

**PROJECTE PEL SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ DE SISTEMA SOLAR  
FOTOVOLTAIC EN AUTOCONSUM INSTANTANI INDIVIDUAL SENSE  
COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS DE 300kW<sub>n</sub> EXECUTAT A L'EDIFICI  
TECNOPARC SITUAT A L'AVINGUDA DE BELLISENS Nº 40 DEL MUNICIPI  
DE REUS (43204, TARRAGONA)**

Arquitecte Tècnic

**BANCELLS ECOTÈCNICS, S.L.**  
Roger Bancells Chaler  
Arquitecte Tècnic 10694  
Avda. Ernest Lluch nº 32. TCM 3 Baixos 6  
Tecnocampus de Mataró  
Mataró  
08302, Barcelona

Promotor

**Reus Serveis Municipals, S.A.**  
Plaça Mercadal nº 1  
Reus  
43201, Tarragona

Mataró, 20 de desembre del 2022

---

# ÍNDEX

<b>1. OBJECTE</b> .....	4
<b>1.1. SOL·LICITANT</b> .....	4
<b>1.2. UBICACIÓ DE L'OBRA</b> .....	4
<b>1.3. EQUIP REDACTOR</b> .....	4
<b>1.4. DADES DE CONTACTE</b> .....	4
<b>2. MEMÒRIA DESCRIPTIVA</b> .....	5
<b>2.1. FUNCIONAMENT DEL SISTEMA</b> .....	5
<b>2.2. CARACTERÍSTIQUES DEL MÒDUL FOTOVOLTAIC I DEL CAMP FOTOVOLTAIC</b> .....	5
<b>2.3. CARACTERÍSTIQUES DE L'INVERSOR D'AUTOCONSUM</b> .....	6
<b>2.4. CONNEXIÓ A XARXA ELÈCTRICA</b> .....	6
<b>2.5. PRODUCCIÓ D'ENERGIA SOLAR</b> .....	6
<b>2.6. ESTRUCTURA DE SUPORT</b> .....	7
<b>2.7. JUSTIFICACIÓ DE CÀRREGUES ESTRUCTURALS DEL SISTEMA SOLAR</b> .....	7
<b>2.7.1. Sobrecàrregues permanents</b> .....	7
<b>2.7.2. Sobrecàrregues variables</b> .....	8
<b>3. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA</b> .....	12
<b>4. NORMATIVA APLICABLE</b> .....	13
<b>5. ESTAT D'AMIDAMENTS I PRESSUPOST EXECUCIÓ MATERIAL</b> .....	15
<b>6. CÀLCULS JUSTIFICATIUS</b> .....	48
<b>6.1. DIMENSIONAT DEL CAMP FOTOVOLTAIC</b> .....	48
<b>6.2.1. Cablejat CC</b> .....	53
<b>6.2.2. Cablejat CA</b> .....	58
<b>6.2.3. Cablejat posta a terra</b> .....	62
<b>7. JUSTIFICACIÓ REBT</b> .....	63
<b>7.1. UNIONS A TERRA</b> .....	63
<b>7.2. CONDUCTORS D'EQUIPOTENCIALITAT</b> .....	65
<b>7.3. RESISTÈNCIA DE LES PRESES DE TERRA</b> .....	65
<b>7.4. PRESA DE TERRA INDEPENDENT</b> .....	65
<b>7.5. REVISIÓ DE LES PRESES DE TERRA</b> .....	66
<b>7.6. ESCOMESA</b> .....	66

<b>7.7. CAIXA DE PROTECCIÓ I MESURA .....</b>	<b>66</b>
<b>7.8. DISPOSITIUS GENERALS I INDIVIDUALS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ .....</b>	<b>67</b>
<b>7.9. INSTAL·LACIONS INTERIORS .....</b>	<b>68</b>
<b>7.9.1. Conductors .....</b>	<b>68</b>
<b>7.9.2. Identificació de conductors .....</b>	<b>68</b>
<b>7.9.3. Subdivisió de les instal·lacions .....</b>	<b>69</b>
<b>7.9.4. Equilibrat de càrregues .....</b>	<b>69</b>
<b>7.9.5. Resistència d'aïllament i rigidesa dielèctrica .....</b>	<b>69</b>
<b>7.9.6. Connexions .....</b>	<b>69</b>
<b>7.10. SISTEMA D'INSTAL·LACIÓ .....</b>	<b>69</b>
<b>7.10.1. Prescripcions generals .....</b>	<b>69</b>
<b>7.10.2. Conductors aïllats sota tubs protectors .....</b>	<b>70</b>
<b>7.10.3. Conductors aïllats fixats directament sobre les parets .....</b>	<b>71</b>
<b>7.10.4. Conductors aïllats soterrats .....</b>	<b>72</b>
<b>7.10.5. Conductors aïllats sota canals protectores .....</b>	<b>72</b>
<b>7.10.6. Conductors aïllats sobre safates o suport de safates .....</b>	<b>73</b>
<b>7.11. PROTECCIÓ CONTRA SOBREINTENSITATS .....</b>	<b>73</b>
<b>7.12. PROTECCIÓ CONTRA SOBRETENSIONS .....</b>	<b>74</b>
<b>7.12.1. Categoria de les sobretensions .....</b>	<b>74</b>
<b>7.12.2. Mesures pel control de les sobretensions .....</b>	<b>75</b>
<b>7.13. SELECCIÓ DELS MATERIALS A LA INSTAL·LACIÓ .....</b>	<b>76</b>
<b>7.14. PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES .....</b>	<b>76</b>
<b>7.14.1. Protecció contra contactes directes .....</b>	<b>76</b>
<b>7.14.2. Protecció contra contactes indirectes .....</b>	<b>77</b>
<b>7.15. INSTAL·LACIONS A LOCALS MULLATS .....</b>	<b>78</b>
<b>8. CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ ENERGÈTICA .....</b>	<b>79</b>
<b>ANNEX I. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA .....</b>	<b>80</b>
<b>ANNEX II. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT .....</b>	<b>81</b>
<b>ANNEX III. ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS .....</b>	<b>109</b>
<b>ANNEX IV. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES .....</b>	<b>120</b>
<b>ANNEX V. FITXES TÈCNIQUES .....</b>	<b>141</b>

## 1. OBJECTE

Projecte tècnic d'instal·lació de sistema solar fotovoltaic en autoconsum instantani individual sense compensació d'excedents de 328,90kW<sub>p</sub> de potència instal·lada a l'edifici Tecnoparc de Reus. L'objectiu d'aquest document és definir les tasques necessàries per portar a terme l'execució de la instal·lació fotovoltaica sobre la coberta de la parcel·la.

### 1.1. SOL·LICITANT

El sol·licitant d'aquest projecte és Reus Serveis Municipals, S.A. amb NIF A43673839, l'entitat pública que administra l'activitat. La localització de la ubicació professional del sol·licitant no és la mateixa que la de la ubicació on s'instal·larà el camp solar.

### 1.2. UBICACIÓ DE L'OBRA

La situació del camp solar serà a la coberta de l'edifici Tecnoparc. Les coordenades de l'edifici són:

- Latitud: 41,14291°
- Longitud: 1,12942°

La referència cadastral de la parcel·la és 3165102CF4536C0001DX .

### 1.3. EQUIP REDACTOR

El projecte d'instal·lació fotovoltaica és redactat pel Sr. Roger Bancells Chaler, de Bancells Ecotècnics, S.L., Arquitecte Tècnic col·legiat nº 10694 pel Col·legi d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'Edificació de Barcelona, amb DNI 47.606.426-Z i domicili professional a l'Avda. Ernest Lluch nº 32, Tecnocampus de Mataró Torre 3 baixos 6, del municipi de Mataró (08302, Barcelona).

### 1.4. DADES DE CONTACTE

#### Promotor

- Denominació: Reus Serveis Municipals, S.A.
- NIF del promotor: A43673839
- Localització: Plaça Mercadal nº 1. Reus (43201, Tarragona)
- Contacte: 977010241
- E-mail: reusenergia@rsm.cat

#### Projectista i Director d'Obra

- Denominació: Bancells Ecotècnics, S.L.
- Tècnic redactor: Roger Bancells Chaler, Arquitecte Tècnic 10694
- Col·legiació: CAATEEB



- Adreça: Avda. Ernest Lluch nº 32, Tecnocampus Mataró Torre 3 baixos 6. Mataró (08302, Barcelona).
- CIF / NIF: B65479305 / 47606426Z
- URL: [www.bancells.com](http://www.bancells.com)
- Telèfon: 93.169.65.98
- E-mail: [roger@bancells.com](mailto:roger@bancells.com)

## 2. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

### 2.1. FUNCIONAMENT DEL SISTEMA

El funcionament del sistema solar serà el següent: l'energia generada pels mòduls fotovoltaics transcorrerà pel cablejat en forma de corrent contínua fins l'inversor, convertint l'energia elèctrica contínua en alterna per poder ser utilitzada per autoconsum a l'edifici. L'excedent fotovoltaic que es pogués produir serà bloquejat amb un sistema d'anti-abocament a la xarxa de distribució segons el Reial Decret 244/2019 on es regulen els requisits dels mecanismes anti-abocament i diversos requisits de seguretat en instal·lacions de baixa tensió.

### 2.2. CARACTERÍSTIQUES DEL MÒDUL FOTOVOLTAIC I DEL CAMP FOTOVOLTAIC

El camp fotovoltaic s'ha dissenyat per a una potència de 328,90kW<sub>p</sub>, utilitzant el tipus de captador solar monocristal·lí de 460W<sub>p</sub> cada un, model JAM72S20-460/MR de JA Solar, o equivalent, amb un total de 715 captadors.

El camp solar serà d'orientació 0° respecte el sud i una inclinació de 10° respecte l'horitzontal. El camp solar s'instal·larà sobre la coberta fixat sobre contrapesos de formigó de la marca Solarbloc o equivalent.

Cada un dels mòduls fotovoltaics és independent, disposant de la seva caixa de connexions amb tapa registrable completament integrada en la seva estructura. En aquestes caixes de connexions s'ubiquen els díodes de "bypass" de cada mòdul, i és on surten els cables de connexió de 4mm<sup>2</sup> de secció amb connector estàndard normalitzat tipus MC4, fàcilment interconnectable amb els mòduls adjacents segons l'esquema de connexió.

Totes les línies de corrent continu estan situades en suports independents de la resta d'instal·lacions existents de l'edifici. El cablejat utilitzat per interconnectar els mòduls és de 6mm<sup>2</sup> de secció per evitar una caiguda de tensió excessiva que disminuiria l'eficiència del conjunt.

Per poder seccionar el camp fotovoltaic en cas de manteniment es disposa, en el propi inversor, de l'"electrònic solar switch" que actua com a protecció del camp fotovoltaic front altes corrents inverses CC pel falliment de l'inversor. A més a més, s'instal·larà protecció elèctrica per aïllar o desconectar el sistema solar de la resta de l'edifici.

Com annex del projecte s'adjunta la fitxa tècnica del mòdul fotovoltaic.

### **2.3. CARACTERÍSTIQUES DE L'INVERSOR D'AUTOCONSUM**

En quant l'inversor, s'instal·larà el model centralitzat de la marca Huawei model SUN2000-100kTL M1, o equivalent, amb una potència màxima de 100kW nominals. Les dimensions de l'aparell són 1035/700/365 mm amb un pes de 90kg. Es col·locaran 3 inversors per arribar a la potència de 300 kW nominals i s'ubicaran a dins de la sala del QGD-1 ubicada a la coberta.

Com annex del projecte s'adjunta la fitxa tècnica de l'inversor.

### **2.4. CONNEXIÓ A XARXA ELÈCTRICA**

La connexió a xarxa elèctrica es realitzarà al quadre general de l'edifici (tal i com s'indica a l'esquema unifilar als annexos) introduint per a cada inversor un interruptor diferencial de 4P 200A 300mA, i un sobretensions permanents i transitòries amb IGA de 4P 200A.

L'edifici disposa d'un generador auxiliar. La connexió de la instal·lació fotovoltaica a l'edifici es realitzarà aigües avall de l'interruptor general, tal i com s'especifica en l'esquema unifilar dels annexos, per tal d'evitar que un possible excés de generació fotovoltaica que no pogués ser injectat a xarxa quan aquesta es desconnectés, s'injectés al generador auxiliar podent produir greus problemes elèctrics. En aquest sentit, la connexió fotovoltaica es realitzarà en un punt després de l'interruptor general del quadre de serveis generals, en que no existeixi tensió en el moment en que la xarxa elèctrica està desconnectada de la xarxa de l'edifici.

### **2.5. PRODUCCIÓ D'ENERGIA SOLAR**

El camp fotovoltaic generarà energia segons la seva ubicació (longitud i altitud), la seva orientació azimutal i la seva inclinació. També depèn directament de la climatologia de la zona segons la temperatura ambiental, el vent o els núvols; a més a més, és influenciat directament per altres efectes col·laterals com la neteja del mòduls o falta de manteniment del sistema.

De totes maneres, s'ha de calcular la producció aproximada anual d'aquesta energia, usant-se càlculs estadístics de climatologia que es poden trobar dins de diferents softwares actuals; a partir de múltiples variables i considerant uns efectes mitjans segons els amidaments obtinguts fins al dia d'avui, ens proporcionen unes dades estadístiques molt fiables.

En el cas d'aquest projecte i per a un total de 715 mòduls de 460W, l'energia anual generada estimada serà de 512.163,00kWh anuals.

## 2.6. ESTRUCTURA DE SUPORT

L'estructura de suport dels mòduls es basarà en contrapesos de formigó inclinats 10° respecte l'horitzontal, amb un pes de 60kg la unitat i un total de 848 unitats de contrapesos. Aquests contrapesos descansaran directament sobre la coberta plana, per tant s'evitarà la perforació de la impermeabilització. Els mòduls que estiguin instal·lats en posició vertical, comptaran a més dels contrapesos de formigó, amb un llast a sota d'aquests, per tal de minimitzar l'acció del vent sobre el mòdul.

## 2.7. JUSTIFICACIÓ DE CÀRREGUES ESTRUCTURALS DEL SISTEMA SOLAR

Per al càlcul de les càrregues imposades sobre l'estructura de l'edifici a causa de la instal·lació dels panells fotovoltaics es tindrà en compte l'acció combinada de les accions permanents (propi pes de l'estructura i els mòduls) i de les accions variables (pressió estàtica del vent sobre els mòduls inclinats), donant compliment a la normativa del CTE.

A l'apartat de fitxes tècniques s'adjunta la corresponent a la de l'estructura amb que s'ha realitzat l'estudi.

### 2.7.1. Sobrecàrregues permanents

La sobrecàrrega produïda pel propi pes de les instal·lacions fotovoltaïques es calcula amb la següent equació:

$$G = \frac{Massa_{mòd} \cdot g \cdot n^{\circ}_{mòd}}{\tilde{A}rea_{inst}} + \frac{Massa_{estr} \cdot g \cdot m_{estr}}{\tilde{A}rea_{inst}} + \frac{Massa_{contr} \cdot g \cdot n^{\circ}_{contr}}{\tilde{A}rea_{inst}}$$

On:

$Massa_{mòd}$	Massa dels mòduls fotovoltaïcs.
$g$	Constant de gravitació.
$n^{\circ}_{mòd}$	Nombre total de mòduls.
$\tilde{A}rea_{inst}$	Projecció horitzontal àrea dels mòduls fotovoltaïcs.
$Massa_{estr}$	Massa de l'estructura de fixació, inclosos els cargols.
$m_{estr}$	Longitud total de l'estructura de fixació.
$Massa_{contr}$	Massa del contrapès de formigó.
$n^{\circ}_{contr}$	Número de contrapesos totals.

Tenint en compte les càrregues dels elements unitaris (mòduls i estructura), s'esdevé que els valors de càlcul per les càrregues permanents són els següents:

	Posició mòduls	Tipus estructura	Inclinació	Àrea coberta	Massa mòduls	Nº mòduls	Massa contr.	Nº contr.
Coberta 1	Horitzontal	Solarbloc	10°	211,0 m <sup>2</sup>	25,0 kg	64	60 kg	73
Coberta 2	Horitzontal	Solarbloc	10°	447,0 m <sup>2</sup>	25,0 kg	136	60 kg	155
Coberta 3	Horitzontal	Solarbloc	10°	961,0 m <sup>2</sup>	25,0 kg	292	60 kg	370
Coberta 4	Horitzontal	Solarbloc	10°	405,0 m <sup>2</sup>	25,0 kg	123	60 kg	133
Coberta 5	Horitzontal	Solarbloc	10°	148,0 m <sup>2</sup>	25,0 kg	45	60 kg	53
Coberta 6	Horitzontal	Solarbloc	10°	181,0 m <sup>2</sup>	25,0 kg	55	60 kg	64

El resum de les càrregues permanents són:

	Q mòduls	Q estructura	Q contrapesos	Q permanents total
Coberta 1	7,6 kg/m <sup>2</sup>	0,0 kg/m <sup>2</sup>	20,8 kg/m <sup>2</sup>	28,3 kg/m <sup>2</sup>
Coberta 2	7,6 kg/m <sup>2</sup>	0,0 kg/m <sup>2</sup>	20,8 kg/m <sup>2</sup>	28,4 kg/m <sup>2</sup>
Coberta 3	7,6 kg/m <sup>2</sup>	0,0 kg/m <sup>2</sup>	23,1 kg/m <sup>2</sup>	30,7 kg/m <sup>2</sup>
Coberta 4	7,6 kg/m <sup>2</sup>	0,0 kg/m <sup>2</sup>	19,7 kg/m <sup>2</sup>	27,3 kg/m <sup>2</sup>
Coberta 5	7,6 kg/m <sup>2</sup>	0,0 kg/m <sup>2</sup>	21,5 kg/m <sup>2</sup>	29,1 kg/m <sup>2</sup>
Coberta 6	7,6 kg/m <sup>2</sup>	0,0 kg/m <sup>2</sup>	21,2 kg/m <sup>2</sup>	28,8 kg/m <sup>2</sup>

### 2.7.2. Sobrecàrregues variables

Com a càrregues variables es pren les indicacions del CTE en el seu document bàsic d'accions a l'edificació. L'expressió per al càlcul de la força del vent és la següent:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

$q_b$	Pressió dinàmica del vent
$C_e$	Coefficient exposició
$C_p$	Coefficient eòlic o de pressió

La pressió dinàmica del vent,  $q_b$ , depèn de la densitat i de la velocitat bàsica del vent en l'emplaçament de la instal·lació. A l'Annex D.1 del CTE SE-AE, a més, de la definició de la velocitat bàsica del vent, es donen valors d'aquesta i de la pressió dinàmica a cadascuna

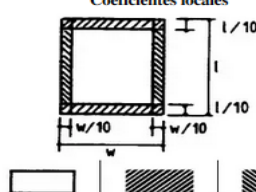
de les 3 zones en les que es divideix el territori. La zona que correspon a la ubicació de la instal·lació és la C i el valor de la pressió dinàmica és de 520 N/m<sup>2</sup>.

Per altra part, el coeficient d'exposició adimensional  $C_e$ , depèn de l'altura de la instal·lació i del grau de rugositat del terreny. A l'Annex D.2 del CTE SE-AE s'explica el mètode de càlcul dels valors de la següent taula.

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

S'ha considerat una Zona IV urbana en general i una alçada de 15 m, per la qual cosa el coeficient d'exposició és 2,1.

Finalment, per al càlcul del coeficient eòlic o de pressió s'ha considerat que la disposició dels mòduls sobre la coberta es poden assimilar a una marquesina a una aigua segons l'apartat 10.3 del Eurocódigo 1-Parte 1-4. Tenint en compte que el grau d'obstrucció,  $\phi$ , és 0 en aquest cas ja que no hi ha cap objecte que obstrueixi el pas del vent per la part inferior, s'ha realitzat la interpolació per trobar els coeficients de pressió de compressió i de succió de la columna de coeficients totals.

Ángulo de la cubierta $\alpha$ [°]	Bloqueo $\varphi$	Coeficientes totales	Coeficientes locales		
					
0	Mínimo todos los $\varphi$	+ 0,2	+ 0,5	+ 1,8	+ 1,1
	Mínimo $\varphi = 0$	-0,5	-0,6	-1,3	-1,4
	Mínimo $\varphi = 1$	-1,3	-1,5	-1,8	-2,2
5	Mínimo todos los $\varphi$	+ 0,4	+ 0,8	+ 2,1	+ 1,3
	Mínimo $\varphi = 0$	-0,7	-1,1	-1,7	-1,8
	Mínimo $\varphi = 1$	-1,4	-1,6	-2,2	-2,5
10	Mínimo todos los $\varphi$	+ 0,5	+ 1,2	+ 2,4	+ 1,6
	Mínimo $\varphi = 0$	-0,9	-1,5	-2,0	-2,1
	Mínimo $\varphi = 1$	-1,4	-2,1	-2,6	-2,7
15	Mínimo todos los $\varphi$	+ 0,7	+ 1,4	+ 2,7	+ 1,8
	Mínimo $\varphi = 0$	-1,1	-1,8	-2,4	-2,5
	Mínimo $\varphi = 1$	-1,4	-1,6	-2,9	-3,0
20	Mínimo todos los $\varphi$	+ 0,8	+ 1,7	+ 2,9	+ 2,1
	Mínimo $\varphi = 0$	-1,3	-2,2	-2,8	-2,9
	Mínimo $\varphi = 1$	-1,4	-1,6	-2,9	-3,0
25	Mínimo todos los $\varphi$	+ 1,0	+ 2,0	+ 3,1	+ 2,3
	Mínimo $\varphi = 0$	-1,6	-2,6	-3,2	-3,2
	Mínimo $\varphi = 1$	-1,4	-1,5	-2,5	-2,8
30	Mínimo todos los $\varphi$	+ 1,2	+ 2,2	+ 3,2	+ 2,4
	Mínimo $\varphi = 0$	-1,8	-3,0	-3,8	-3,6
	Mínimo $\varphi = 1$	-1,4	-1,5	-2,2	-2,7

NOTA - (i) + abajo  
- arriba  
(ii)  $z_{ref} = h$

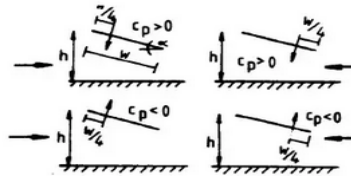


Fig. 10.3.2 – Hipótesis de carga en marquesinas a un agua

A la taula següent s'observen els resultats dels paràmetres anteriors aplicats:

Coberta	Qb	Ce	Cp compr.	Cp succió	qe compr. (kg/m <sup>2</sup> mòduls)	Inclinació	Àrea mòduls	Àrea coberta	qe compr. (kg/m <sup>2</sup> coberta)
Coberta 1	520 N/m <sup>2</sup>	2,1	0,50	-0,90	55,7 kg/m <sup>2</sup>	10	142,7 m <sup>2</sup>	211,0 m <sup>2</sup>	37,1 kg/m <sup>2</sup>
Coberta 2	520 N/m <sup>2</sup>	2,1	0,50	-0,90	55,7 kg/m <sup>2</sup>	10	303,3 m <sup>2</sup>	447,0 m <sup>2</sup>	37,2 kg/m <sup>2</sup>
Coberta 3	520 N/m <sup>2</sup>	2,1	0,50	-0,90	55,7 kg/m <sup>2</sup>	10	651,2 m <sup>2</sup>	961,0 m <sup>2</sup>	37,1 kg/m <sup>2</sup>
Coberta 4	520 N/m <sup>2</sup>	2,1	0,50	-0,90	55,8 kg/m <sup>2</sup>	10	274,3 m <sup>2</sup>	405,0 m <sup>2</sup>	37,2 kg/m <sup>2</sup>
Coberta 5	520 N/m <sup>2</sup>	2,1	0,50	-0,90	55,9 kg/m <sup>2</sup>	10	100,4 m <sup>2</sup>	148,0 m <sup>2</sup>	37,3 kg/m <sup>2</sup>
Coberta 6	520 N/m <sup>2</sup>	2,1	0,50	-0,90	55,7 kg/m <sup>2</sup>	10	122,7 m <sup>2</sup>	181,0 m <sup>2</sup>	37,1 kg/m <sup>2</sup>

## Càrregues total

En resum de la justificació de l'estat de càrregues s'obté la següent taula on s'indica la sobrecàrrega total pel fet d'executar el camp solar sobre la coberta de l'edifici.

Coberta	Q permanents	Q variables	Q total
Coberta 1	28,3 kg/m <sup>2</sup>	37,1 kg/m <sup>2</sup>	65,4 kg/m <sup>2</sup>
Coberta 2	28,4 kg/m <sup>2</sup>	37,2 kg/m <sup>2</sup>	65,6 kg/m <sup>2</sup>
Coberta 3	30,7 kg/m <sup>2</sup>	37,1 kg/m <sup>2</sup>	67,8 kg/m <sup>2</sup>
Coberta 4	27,3 kg/m <sup>2</sup>	37,2 kg/m <sup>2</sup>	64,5 kg/m <sup>2</sup>
Coberta 5	29,1 kg/m <sup>2</sup>	37,3 kg/m <sup>2</sup>	66,4 kg/m <sup>2</sup>
Coberta 6	28,8 kg/m <sup>2</sup>	37,1 kg/m <sup>2</sup>	66,0 kg/m <sup>2</sup>

Considerant l'efecte de la gravetat, s'obté que la càrrega màxima per metre quadrat de la coberta del edifici és de 0,6651 kN/m<sup>2</sup>.

Tenint en compte la taula 3.1 del CTE DB-SE-AE i que les cobertes només són accessible de forma privada (categoria d'ús F amb una valor de sobrecàrrega uniforme de 1 kN/m<sup>2</sup>), es conclou que:

**Sobrecàrrega de sistema solar fotovoltaic < sobrecàrrega d'ús de la coberta**

### 3. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

En aquest punt es detallarà els passos per procedir a instal·lar el sistema solar sobre la coberta inclinada dels edificis.

1. Instal·lació de xarxa perimetral i elements necessaris per poder treballar amb seguretat.
2. Descàrrega de material sobre coberta en camió grua.
3. Instal·lació dels mòduls fotovoltaics segons documentació gràfica del projecte.
4. Connexió dels mòduls solars en sèrie seguint les connexions segons documentació gràfica.
5. Instal·lació de cablejat en corrent continu des del camp solar i fins al cobert on s'ubicarà el quadre de protecció de generació i l'inversor.
6. Execució i connexió del quadre de proteccions elèctriques.
7. Connexió i configuració dels aparells amb cablejat de dades de categoria 5 o 6.
8. Connexió de presa terra a tota l'estructura i connexió del cablejat corresponent al terra de la instal·lació elèctrica de l'edifici.
9. Connexió de tots els components.
10. Instal·lació del monitoratge de la instal·lació.
11. Posta en marxa del sistema solar i comprovacions de funcionament i registre.

La superfície total d'actuació per la instal·lació del sistema solar fotovoltaic en autoconsum de 328,90kW<sub>p</sub> és de 2352m<sup>2</sup>.



## 4. NORMATIVA APLICABLE

- Àmbit general:
  - Codi Tècnic de l'Edificació. RD314/2006: DB-SE-AE. Accions a l'edificació o Normatives Urbanístiques del Plantejament Urbanístic de l'Ajuntament de Reus.
    - o RD244/2019, del 5 d'abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- Materials i elements de construcció. Control de qualitat:
  - Disposicions per la lliure circulació dels productes de construcció RD1630/1992, de transposició de la Directiva 89/106/CEE, modificat pel RD1329/1995.
  - Control de Qualitat en edificació D375/88.
- Residus d'obra i enderrocs:
  - Decret 89/2010 pel que s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i enderroc i el cànon sobre la disposició controlada dels residus de construcció.
  - RD 105/2008 pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc.
- Seguretat i salut:
  - RD 386/2006 sobre les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables a treballs amb risc d'exposició a l'amiant.
  - Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, D 1627/1997 del 24/10, BOE 25/10/97.
  - RD 1627/1997, Llibre d'Incidències en matèria de seguretat i salut.
- Electricitat i generació fotovoltaica:
  - RD 842/2002, del 2 d'agost, pel que s'aprova l'REBT.
  - RDL 15/2018, del 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
  - Llei 24/2013, del 26 de desembre, del Sector elèctric.
  - RD 244/2019, del 5 d'abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

- RD 413/2014, del 6 de juny, pel que es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energies renovables, cogeneració i residus.
- RD 1699/2011, del 18 de novembre, pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potencia.
- RD 413/2014, del 6 de juny, pel que es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energies renovables, cogeneració i residus.
- RD 661/2007, de 25 de maig, pel que es regula l'activitat de producció d'energia en règim especial.
- RD 1183/2020, del 29 de desembre, d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica.
- RD 1110/2007, del 24 d'agost, pel que s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura dels sistema elèctric.
- RD 1955/2000, d'1 de desembre, pel que es regulen les activitats de transport comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Directives Europees de compatibilitat electromagnètica 2004/108/CE i Directiva Europea de Baixa Tensió 2006/95/CE.

## 5. ESTAT D'AMIDAMENTS I PRESSUPOST EXECUCIÓ MATERIAL

### 5.1. AMIDAMENTS

#### 1 [Cap. 1] **CAMP SOLAR**

- 1.1 [1.1] ut MÒDUL FOTOVOLTAIC JAM72S20/460/MR**  
Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, de 460W de potència nominal, model JAM72S20-460/MR de l'empresa JA Solar, o equivalent TIER1 de dimensions 2112x1052x35mm, tensió nominal de 42,13V, corrent nominal 10,92A, tensió en circuit obert 50,01V, corrent de curtcircuit 11,45A i eficiència del mòdul del 20,7%. S'inclou tot el necessari per deixar el mòdul correctament instal·lat, connectat i verificat.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Mòdul Fotovoltaic	715,00				715,00
715,00 ut					

- 1.2 [1.9] U ESTRUCTURA DE SOLARBLOC**  
Subministrament, elevació i execució suport auto-llastrat de formigó de 10° d'inclinació i 60kg de pes de l'empresa SOLARBLOC o equivalent. Fixació dels mòduls mitjançant grapes compatibles amb el sistema de l'estructura.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Solarblocs	848,00				848,00
848,00 U					

- 1.3 [1.11] U CONTINUITAT DEL TERRA ENTRE MÒDULS FOTOVOLTAICS**  
Subministrament i muntatge d'elements entre mòduls fotovoltaics per dotar de continuïtat de la xarxa d'equipotencialitat en el camp solar.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Ponts de terra	650,00				650,00
650,00 U					

#### 2 [Cap. 2] **INVERSOR FOTOVOLTAIC**

- 2.1 [2.9] ut INVERSOR TRIFÀSIC SUN2000-100KTL-M1**  
Subministrament d'inversor fotovoltaic trifàsic de 100kW de potència nominal, model SUN2000-100KTL-M1 de l'empresa Huawei o equivalent, de potència assignada en CC de 100kW, deu seguidors de MPPT amb 2 entrades cada seguidor, rendiment màxim de 98,7% i grau de protecció IP-65. Muntat en paret ceràmica i/o de bloc de formigó amb la xapa de suport que subministra l'empresa. S'inclou la posta en marxa, els connectors MC4 i tot el necessari per deixar en marxa l'inversor un cop connectat. Inclou proteccions de corrent continua.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Inversors fotovoltaics	3,00				3,00

3,00 ut

**3 [Cap. 3] MONITORATGE**  
**3.1 [Cap. 3.1] COMUNICACIÓ**

**3.1.1 [3.1.1] m CABLE DADES CAT 6**

Subministrament i instal·lació de cablejat de dades UTP CAT6 amb conductors de coure, 4 parells, aïllament i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de flama UNE-EN 60332-1-2, per a la connexió de la xarxa LAN i RS485 dels elements de monitoratge i inversor de la instal·lació fotovoltaica.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Cable de dades	150,00				150,00
150,00 m					

**3.1.2 [3.1.2] U CONNECTORS RJ45**

Subministrament i instal·lació de connectors RJ45 o CAT6 per al cable de dades ethernet CAT6.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Connectors RJ45	12,00				12,00
12,00 U					

**3.1.3 [3.1.3] U SWITCH 5 PORTS**

Subministrament, instal·lació i configuració de switch de 5 ports per tal de dotar al sistema de connexió a internet.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Switch 5 ports	1,00				1,00
1,00 U					

**3.1.4 [3.1.4] U REGLETA AC BULTEIMER**

Subministrament, instal·lació i connexió de regleta per a X connexions en AC, connectada a quadre de proteccions.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Regleta AC	1,00				1,00
1,00 U					

**3.1.5 [3.1.5] U MINI ORDINADOR RASPBERRY**

Subministrament, instal·lació i configuració de mini ordinador USB per tal d'obtenir les dades de monitoratge d'internet i mostrar-les al monitor.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Mini ordinador	1,00				1,00

1,00 U

**3.1.6 [3.1.6]**

**U QUADRE PER A MONITORATGE**

Subministrament i instal·lació de quadre per a les connexions corresponents al monitoratge per a un total d'un màxim de 23 mòduls carril DIN.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Quadre per a monitoratge	1,00				1,00

1,00 U

**3.1.7 [3.1.7]**

**U MONITOR 40"**

Subministrament, instal·lació i configuració de monitor de 40" on es passarà una presentació amb dades reals de generació fotovoltaica i consum del complex, així com fotografies de la instal·lació.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Monitor 40"	1,00				1,00

1,00 U

**3.1.8 [3.1.12]**

**U HUAWEI SMARTLOGGER**

Subministrament, instal·lació i configuració de SmartLogger de Huawei model 3000A03EU amb MBUS compatible amb PLCs.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Smart Logger	1,00				1,00

1,00 U

**3.2 [Cap. 3.2]**

**SISTEMA DE MONITORATGE WAGO**

**3.2.1 [3.2.2]**

**U EQUIP DE MONITORATGE WAGO**

Subministrament, programació i posada en funcionament d'equips WAGO 750-8202 mestre-esclau per a l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèrie sobre RS485 i integració de protocol per comunicacions amb la plataforma Wattkraft. Inclou font d'alimentació i convertidor RS485/USB.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Equips de comunicació WAGO	2,00				2,00

2,00 U

**3.2.2 [4.2.9]**

**U INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC 4P 10A**

Subministrament i instal·lació d'interruptor automàtic magnetotèrmic 4P i intensitat nominal de 10A corba C, poder de tall 6kA, alimentat a 400V AC amb connexió per la alimentació elèctrica. Segons norma UNE 60898 i 10kA de poder de tall segons norma UNE EN 60947-2, de 4 mòduls de carril DIN de 18mm. d'amplada, per a muntar en perfil DIN.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
PIA 4P 10A	1,00				1,00
1,00 U					

**3.2.3 [3.2.11] U ANALITZADOR XARXES TRIFÀSIQUES ENERGIA IMP./EXP.**  
Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic marca Wago 879-3040 o equivalent per a la mesura d'energia importada/exportada als transformadors de Mitja tensió. Amb protocol de comunicacions serial Modbus RTU i M-Bus sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Analitzador energia importada/exportada	1,00				1,00
1,00 U					

**3.2.4 [3.2.6] m CABLE ETHERNET CAT6**  
Subministrament i muntatge de cable de xarxa Ethernet de 4 parells amb connectors RJ45, CAT 6 o superior S/FTP, muntat, connectat i funcionant.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Cable Ethernet	1,00	20,00			20,00
20,00 m					

**3.2.5 [3.2.7] m TUB CORRUGAT D16mm LH**  
Subministrament i muntatge de tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat superficialment.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Tub corrugat D16mmLH	1,00	20,00			20,00
20,00 m					

**3.2.6 [5.3] ml CABLEJAT ALTERN 2.5mm<sup>2</sup>**  
Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x Xmm<sup>2</sup>, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió de fums, per a instal·lació en safata.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Cablejat alterna alimentació equip de monitoratge	3,00	5,00			15,00
15,00 ml					

**3.2.7 [3.2.9]**

**m CABLE APANTALLAT 2x2x0.22mm<sup>2</sup>**

Subministrament i instal·lació de cable per a transmissió de dades amb conductor de coure 2x2x0,22mm<sup>2</sup> apantallat.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Cable apantallat	1,00	10,00			10,00
10,00 m					

**3.2.8 [3.2.10]**

**h CONFIGURACIÓ EQUIP MONITORATGE**

Configuració i programació d'equip de monitoratge per a tècnic mig o superior: treballs de programació de sistema de monitoratge i redacció de memòria AS-Built del sistema de mesura.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Configuració equip de monitoratge	20,00				20,00
20,00 h					

**4 [Cap. 4]**

**PROTECCIONS ELÈCTRIQUES**

**4.1 [Cap. 4.1]**

**CONTÍNUA**

**4.1.1 [4.1.1]**

**U FUSIBLE 16A 10x38mm AMB PORTAFUSIBLE**

Subministrament i instal·lació de portafusible amb fusible de 10x38mm. 16A per a protecció de cablejat de contínua.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Fusibles continua	72,00				72,00
72,00 U					

**4.1.2 [4.1.2]**

**U DESCARREGADOR SOBRETENSIONS TRANSITÒRIES 20kA**

Subministrament i muntatge de protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 3 mòduls DIN de 18 mm d'amplària.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Descarregador de sobretensions continua	36,00				36,00
36,00 U					

**4.2 [Cap. 4.2]**

**ALTERNA**

**4.2.1 [4.2.10]**

**U QUADRE ALTERNA 200A EN ARMARI**

Subministrament, instal·lació i connexió de quadre premuntat de polièster de 500x400x30mm. per a corrent altern format per IGA general de 4P de 200A, embarrat de connexió amb terminals d'anella des de l'inversor i embarrat de connexió amb terminal d'anella cap al quadre general de baixa tensió. Quadre superficial amb cablejat XLPE LH de secció per a 200A

trifàsic 400V amb pantalla protectora plàstica a l'obrir la porta del quadre. S'inclou relé diferencial toroidal regulable actuant sobre l'IGA general i bobina de sobretensions permanents i transitòries a actuar també sobre l'IGA general.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Quadre d'alterna 200A en armari	3,00				3,00
3,00 U					

## 5 [Cap. 5] CABLES I ACCESSORIS

**5.1 [5.1] ml CABLEJAT CONTÍNUA 6mm<sup>2</sup>**  
 Subministrament, muntatge i connexió de cable elèctric unipolar, resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, amb certificació TÜV, garantit per 30 anys, tipus PV1-F amb classificació Cca-s1b,d1,a1 (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1 x 6mm<sup>2</sup> de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6/EI8, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5/EM8, aïllament classe II amb baixa emissió de fums, col·locat en canal o safata.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Cablejat de continua 6 mm2	6880,00				6880,00
6880,00 ml					

**5.2 [5.16] m CABLEJAT ALTERN 120mm<sup>2</sup>**  
 Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120mm<sup>2</sup>, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Cablejat alterna 120 mm2	150,00				150,00
150,00 m					

**5.3 [5.5] U QUADRE DE PROTECCIONS 3x13 MÒDULS MÉS TAPA**  
 Subministrament i instal·lació de caixa de comandaments i protecció amb tapa, modular, aïllament Classe II IP30 per a 3x13 mòduls, amb carril DIN, tirador d'obertura i tapes per tapar els mòduls, inclòs el material de muntatge, segons UNE-EN 60670-1 i per a muntatge superficial.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Quadres de continua	3,00				3,00
3,00 U					

**5.4 [5.12] ml CABLEJAT ALTERN 25mm<sup>2</sup>**  
 Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de



secció 1 x 25mm<sup>2</sup>, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Cablejat per a posta a terra 25 mm <sup>2</sup>	200,00				200,00
200,00 ml					

**5.5 [5.7] m CABLE NU COURE 25mm<sup>2</sup>**  
Subministrament i instal·lació de cable nu de coure de secció 25mm<sup>2</sup> fixat amb peces específiques a la safata metàl·lica i/o qualsevol altre tipus de conducció. S'inclou peces de transició entre el cable nu i el cable XLPE.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Cable nu de coure per a posta a terra	470,00				470,00
470,00 m					

**5.6 [5.17] m CABLEJAT ALTERN 70mm<sup>2</sup>**  
Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70mm<sup>2</sup>, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Cablejat per a posta a terra 70 mm <sup>2</sup>	15,00				15,00
15,00 m					

## 6 [Cap. 6] TREBALLS D'OBRA CIVIL

**6.1 [6.1] U AJUDES PALETERIA PASSOS INSTAL·LACIONS**  
Ajudes de paletaeria per al pas d'instal·lacions. A justificar en cada cas.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Ajudes paletaeria passos instal·lacions	15,00				15,00
15,00 U					

**6.2 [6.2] h CAMIÓ GRUA 27ml PLOMA**  
Entrega, recollida i ús de mitjans auxiliars per elevació de material tipus camió grua de ploma mínima 27 metres de longitud.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Camió grua 27ml	10,00				10,00
10,00 h					

## 7 [Cap. 7] CANALITZACIONS

**7.1 [7.7] m TUB CORRUGAT EXTERIOR D32mm**  
Subministrament i execució de tub corrugat per exterior de DN32mm. pel pas de cablejat. Tub fixat amb grapa per a tub corrugat.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Tub corrugat exterior D32	800,00				800,00
800,00 m					

**7.2 [7.4] m CANAL GRIS SUPERFICIAL 200x106mm**  
Subministrament i instal·lació de canal normalitzada tipus Unex de 200x106mm. de secció, fixada mecànicament a parament i amb tapa final.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Canal superficial 200x106mm	20,00				20,00
20,00 m					

**7.3 [7.9] m SAFATA METÀL-LICA AMB TAPA 200x106mm**  
Subministrament i execució de safata metàl·lica marca Rejiband o equivalent amb tapa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçada 200mm i amplada 106mm pel cablejat de CC, per a col·locació sobre suports verticals, incloent els anclatges fixats mecànicament a la coberta de l'edifici amb làmina EPDM entre fixació i xapa de la coberta.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Safata metàl·lica 200x106mm	470,00				470,00
470,00 m					

## 8 [Cap. 8] ENGINYERIA I LEGALITZACIÓ INSTAL·LACIÓ

**8.1 [8.3] U PROJECTE AS-BUILT**  
Redacció de projecte tècnic d'instal·lació solar fotovoltaica As-built segons execució de la contractista per a poder facilitar-lo a la DF i procedir al tràmit administratiu de legalització de la instal·lació.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Projecte As-Built	1,00				1,00
1,00 U					

**8.2 [8.2] U INSPECCIÓ INICIAL OCA**  
Contractació d'inspecció inicial amb una OCA per a la legalització d'instal·lació elèctrica en zona de pública concurrència, segons REBT.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Inspecció OCA	1,00				1,00

1,00 U

**8.3 [8.1]**

**u LEGALITZACIÓ INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA**

Legalització d'instal·lació generadora d'electricitat de Pn>15kW en sòl urbanitzat en la modalitat d'autoconsum individual sense excedents, incloent certificats RITSIC, RAC i CIE, i punt de connexió. Taxes no incloses.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Legalització de la instal·lació	12,00				12,00

12,00 u

**9 [Cap. 9]**

**SEGURETAT I SALUT**

**9.1 [9.1]**

**U CARTELL INDICATIU DE RISCOS LABORALS**

Subministrament, fixació i desmuntatge de cartell general indicatiu de riscos, de PVC de serigrafia, de 990x670 mm, amb 6 orificis de fixació, amortitzable en 3 usos, fixat amb cargols. Inclús p/p de manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Cartell indicatiu de riscos laborals	4,00				4,00

4,00 U

**9.2 [9.2]**

**m XARXES VERTICALS DE PROTECCIÓ**

Subministrament, instal·lació i desmuntatge de xarxa vertical de protecció perimetral al forjat, amb una alçada mínima de 100cm. des de cota de paviment, formada per muntants verticals fixats mecànicament a l'ampit de la coberta. Xarxa se seguretat de poliamida d'alta tenacitat, amortitzable en 10 usos i muntants separats un màxim de 2 metres entre ells.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Xarxes verticals de protecció	320,00				320,00

320,00 m

**9.3 [Par\_33]**

**U EPIS GENERALS**

Subministrament de equips de protecció generals per els tècnics a l'obra.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
EPIS generals	6,00				6,00

6,00 U

**10 [Cap. 10]**

**GESTIÓ DE RESIDUS**

**10.1 [10.1]**

**m3 CÀRREGA I TRANSPORT**

Treballs de càrrega i transport de la runa a abocador homologat, incloent la taxa corresponent.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Residus totals	36,00				36,00
		36,00 m3			

## 5.2. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

1	[Cap. 1]	<b>CAMP SOLAR</b>			
1.1	[1.1]	<b>ut</b> Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, de 460W de potència nominal, model JAM72S20-460/MR de l'empresa JA Solar, o equivalent TIER1 de dimensions 2112x1052x35mm, tensió nominal de 42,13V, corrent nominal 10,92A, tensió en circuit obert 50,01V, corrent de curtcircuit 11,45A i eficiència del mòdul del 20,7%. S'inclou tot el necessari per deixar el mòdul correctament instal·lat, connectat i verificat.			
		<b>Material</b>			
		MÒDUL FOTOVOLTAIC JAM72S20/460/MR	1,00 U	205,00 €	205,00 €
		<b>Maquinaria</b>			
		CAMIÓ GRUA	0,05 H	75,00 €	3,75 €
		<b>Mano de Obra</b>			
		AJUDANT DE MUNTADOR FV	0,10 H	22,50 €	2,25 €
		OFICIAL 1a MUNTADOR FV	0,10 H	25,00 €	2,50 €
		Costos indirectes		3,00%	6,41 €
				Total:	219,91 €
1.2	[1.9]	<b>U</b> Subministrament, elevació i execució suport auto-llastrat de formigó de 10º d'inclinació i 60kg de pes de l'empresa SOLARBLOC o equivalent. Fixació dels mòduls mitjançant grapes compatibles amb el sistema de l'estructura.			
		<b>Material</b>			
		SOLARBLOC 10º	1,00 U	19,00 €	19,00 €
		<b>Maquinaria</b>			
		CAMIÓ GRUA	0,02 H	75,00 €	1,50 €
		<b>Mano de Obra</b>			
		AJUDANT DE MUNTADOR FV	0,08 H	22,50 €	1,80 €
		OFICIAL 1a MUNTADOR FV	0,08 H	25,00 €	2,00 €
		Costos indirectes		3,00%	0,73 €
				Total:	25,03 €
1.3	[1.11]	<b>U</b> Subministrament i muntatge d'elements entre mòduls fotovoltaics per dotar de continuïtat de la xarxa d'equipotencialitat en el camp solar.			
		<b>Material</b>			
		PONTS DE TERRA	1,00 U	1,14 €	1,14 €

		<b>Mano de Obra</b>			
		AJUDANT ELECTRICISTA	0,05 H	24,00 €	1,20 €
		<b>Costos indirectes</b>		3,00%	0,07 €
				<b>Total:</b>	<b>2,41 €</b>
<b>2</b>	<b>[Cap. 2]</b>	<b>INVERSOR FOTOVOLTAIC</b>			
<b>2.1</b>	<b>[2.9]</b>	<b>ut</b> Subministrament d'inversor fotovoltaic trifàsic de 100kW de potència nominal, model SUN2000-100KTL-M1 de l'empresa Huawei o equivalent, de potència assignada en CC de 100kW, deu seguidors de MPPT amb 2 entrades cada seguidor, rendiment màxim de 98,7% i grau de protecció IP-65. Muntat en paret ceràmica i/o de bloc de formigó amb la xapa de suport que subministra l'empresa. S'inclou la posta en marxa, els connectors MC4 i tot el necessari per deixar en marxa l'inversor un cop connectat. Inclou proteccions de corrent continua.			
		<b>Material</b>			
		INVERSOR SYMO 20.0-3M FRONIUS	1,00 U	2.312,80 €	2.312,80 €
		<b>Mano de Obra</b>			
		OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,20 h	25,00 €	5,00 €
		<b>Costos indirectes</b>		3,00%	69,53 €
				<b>Total:</b>	<b>2.387,33 €</b>
<b>3</b>	<b>[Cap. 3]</b>	<b>MONITORATGE</b>			
<b>3.1</b>	<b>[Cap. 3.1]</b>	<b>COMUNICACIÓ</b>			
<b>3.1.1</b>	<b>[3.1.1]</b>	<b>m</b> Subministrament i instal·lació de cablejat de dades UTP CAT6 amb conductors de coure, 4 parells, aïllament i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de flama UNE-EN 60332-1-2, per a la connexió de la xarxa LAN i RS485 dels elements de monitoratge i inversor de la instal·lació fotovoltaica.			
		<b>Material</b>			
		CABLE DE DADES CAT 6	1,05 m	0,37 €	0,39 €
		<b>Mano de Obra</b>			
		AJUDANT ELECTRICISTA	0,02 H	24,00 €	0,48 €
		OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,05 h	25,00 €	1,25 €
		<b>Costos indirectes</b>		3,00%	0,06 €
				<b>Total:</b>	<b>2,18 €</b>
<b>3.1.2</b>	<b>[3.1.2]</b>	<b>U</b> Subministrament i instal·lació de connectors RJ45 o CAT6 per al cable de dades ethernet CAT6.			

**Material**

		CONNECTORS RJ45	1,00 U	0,84 €	0,84 €
		<b>Mano de Obra</b>			
		OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,05 h	25,00 €	1,25 €
		Costos indirectes		3,00%	0,06 €
				Total:	2,15 €
<b>3.1.3</b>	<b>[3.1.3]</b>	<b>U</b>	Subministrament, instal·lació i configuració de switch de 5 ports per tal de dotar al sistema de connexió a internet.		
		<b>Material</b>			
		SWITCH 5 PORTS	1,00 U	25,00 €	25,00 €
		<b>Mano de Obra</b>			
		OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,15 h	25,00 €	3,75 €
		Costos indirectes		3,00%	0,86 €
				Total:	29,61 €
<b>3.1.4</b>	<b>[3.1.4]</b>	<b>U</b>	Subministrament, instal·lació i connexió de regleta per a X connexions en AC, connectada a quadre de proteccions.		
		<b>Material</b>			
		CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 6mm <sup>2</sup>	3,30 m	0,65 €	2,15 €
		REGLETA	1,00 U	12,50 €	12,50 €
		<b>Mano de Obra</b>			
		OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,10 h	25,00 €	2,50 €
		Costos indirectes		3,00%	0,52 €
				Total:	17,67 €
<b>3.1.5</b>	<b>[3.1.5]</b>	<b>U</b>	Subministrament, instal·lació i configuració de mini ordinador USB per tal d'obtenir les dades de monitoratge d'internet i mostrar-les al monitor.		
		<b>Material</b>			
		RASPBERRY	1,00 U	95,00 €	95,00 €
		<b>Mano de Obra</b>			
		OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,10 h	25,00 €	2,50 €
		Costos indirectes		3,00%	2,93 €
				Total:	100,43 €
<b>3.1.6</b>	<b>[3.1.6]</b>	<b>U</b>	Subministrament i instal·lació de quadre per a les connexions corresponents al monitoratge per a un total d'un màxim de 23 mòduls carril DIN.		

		<b>Material</b>			
		QUADRE MONITORATGE 23 MÒDULS	1,00 U	39,80 €	39,80 €
		<b>Mano de Obra</b>			
		OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,05 h	25,00 €	1,25 €
		<u>Costos indirectes</u>		3,00%	1,23 €
				Total:	42,28 €
<b>3.1.7</b>	<b>[3.1.7]</b>	<b>U</b>	Subministrament, instal·lació i configuració de monitor de 40" on es passarà una presentació amb dades reals de generació fotovoltaica i consum del complex, així com fotografies de la instal·lació.		
		<b>Material</b>			
		MONITOR 40"	1,00 U	150,00 €	150,00 €
		<b>Mano de Obra</b>			
		AJUDANT ELECTRICISTA	0,25 H	24,00 €	6,00 €
		<u>Costos indirectes</u>		3,00%	4,68 €
				Total:	160,68 €
<b>3.1.8</b>	<b>[3.1.12]</b>	<b>U</b>	Subministrament, instal·lació i configuració de SmartLogger de Huawei model 3000A03EU amb MBUS compatible amb PLCs.		
		<b>Material</b>			
		SMARTLOGGER 3000A03EU	1,00 U	952,39 €	952,39 €
		<b>Mano de Obra</b>			
		OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,10 h	25,00 €	2,50 €
		<u>Costos indirectes</u>		3,00%	28,65 €
				Total:	983,54 €
<b>3.2</b>	<b>[Cap. 3.2]</b>	<b>SISTEMA DE MONITORATGE WAGO</b>			
<b>3.2.1</b>	<b>[3.2.2]</b>	<b>U</b>	Subministrament, programació i posada en funcionament d'equips WAGO 750-8202 mestre-esclau per a l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèrie sobre RS485 i integració de protocol per comunicacions amb la plataforma Wattkraft. Inclou font d'alimentació i convertidor RS485/USB.		
		<b>Material</b>			
		EQUIP WAGO	1,00 U	736,95 €	736,95 €
		<b>Mano de Obra</b>			
		AJUDANT ELECTRICISTA	0,20 H	24,00 €	4,80 €



OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,23 h	25,00 €	5,75 €
-------------------------	--------	---------	--------

Costos indirectes		3,00%	22,43 €
		Total:	769,93 €

**3.2.2 [4.2.9]**      **U** Subministrament i instal·lació d'interruptor automàtic magnetotèrmic 4P i intensitat nominal de 10A corba C, poder de tall 6kA, alimentat a 400V AC amb connexió per la alimentació elèctrica. Segons norma UNE 60898 i 10kA de poder de tall segons norma UNE EN 60947-2, de 4 mòduls de carril DIN de 18mm. d'amplada, per a muntar en perfil DIN.

**Material**

CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 2,5mm <sup>2</sup>	4,00 m	0,30 €	1,20 €
MAGNETOTÈRMIC      4P 10A/6kA	1,00 U	40,31 €	40,31 €

**Mano de Obra**

OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,10 h	25,00 €	2,50 €
-------------------------	--------	---------	--------

Costos indirectes		3,00%	1,32 €
		Total:	45,33 €

**3.2.3 [3.2.11]**      **U** Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic marca Wago 879-3040 o equivalent per a la mesura d'energia importada/exportada als transformadors de Mitja tensió. Amb protocol de comunicacions serial Modbus RTU i M-Bus sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat.

**Material**

ANALITZADOR      XARXES TRIFÀSIQUES      ENERGIA IMP./EXP.	1,00 U	618,02 €	618,02 €
--	--------	----------	----------

**Mano de Obra**

AJUDANT ELECTRICISTA	0,50 H	24,00 €	12,00 €
OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,50 h	25,00 €	12,50 €

Costos indirectes		3,00%	19,28 €
		Total:	661,80 €

**3.2.4 [3.2.6]**      **m** Subministrament i muntatge de cable de xarxa Ethernet de 4 parells amb connectors RJ45, CAT 6 o superior S/FTP, muntat, connectat i funcionant.

**Material**

CABLE ETHERNET CAT6	1,00 m	2,30 €	2,30 €
---------------------	--------	--------	--------

**Mano de Obra**

AJUDANT ELECTRICISTA	0,03 H	24,00 €	0,72 €
----------------------	--------	---------	--------

	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,03 h	25,00 €	0,75 €
	Costos indirectes		3,00%	0,11 €
			Total:	3,88 €
<b>3.2.5</b>	<b>[3.2.7]</b>	<b>m</b>	Subministrament i muntatge de tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat superficialment.	
	<b>Material</b>			
	TUB CORRUGAT L16MM LH	1,02 m	0,60 €	0,61 €
	<b>Mano de Obra</b>			
	AJUDANT ELECTRICISTA	0,02 H	24,00 €	0,48 €
	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,02 h	25,00 €	0,40 €
	Costos indirectes		3,00%	0,05 €
			Total:	1,54 €
<b>3.2.6</b>	<b>[5.3]</b>	<b>ml</b>	Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x Xmm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.	
	<b>Material</b>			
	CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 2,5mm <sup>2</sup>	1,05 m	0,30 €	0,32 €
	<b>Mano de Obra</b>			
	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,05 h	25,00 €	1,25 €
	Costos indirectes		3,00%	0,05 €
			Total:	1,62 €
<b>3.2.7</b>	<b>[3.2.9]</b>	<b>m</b>	Subministrament i instal·lació de cable per a transmissió de dades amb conductor de coure 2x2x0,22mm <sup>2</sup> apantallat.	
	<b>Material</b>			
	CABLE TRANSMISSIÓ DADES	1,02 m	0,43 €	0,44 €
	<b>Mano de Obra</b>			
	AJUDANT DE MUNTADOR FV	0,01 H	22,50 €	0,34 €
	OFICIAL 1a MUNTADOR FV	0,01 H	25,00 €	0,38 €
	Costos indirectes		3,00%	0,04 €

			Total:	1,20 €
<b>3.2.8</b>	<b>[3.2.10]</b>	<b>h</b>	Configuració i programació d'equip de monitoratge per a tècnic mig o superior: treballs de programació de sistema de monitoratge i redacció de memòria AS-Built del sistema de mesura.	
<b>Mano de Obra</b>				
ENGINYER			1,00 H	42,00 €
			Total:	42,00 €
<b>4</b>	<b>[Cap. 4]</b>	<b>PROTECCIONS ELÈCTRIQUES</b>		
<b>4.1</b>	<b>[Cap. 4.1]</b>	<b>CONTÍNUA</b>		
<b>4.1.1</b>	<b>[4.1.1]</b>	<b>U</b>	Subministrament i instal·lació de portafusible amb fusible de 10x38mm. 16A per a protecció de cablejat de contínua.	
<b>Material</b>				
FUSIBLE 16A MC4			1,00 U	15,00 €
<b>Mano de Obra</b>				
OFICIAL 1a ELECTRICISTA			0,01 h	25,00 €
Costos indirectes			3,00%	0,46 €
			Total:	15,71 €
<b>4.1.2</b>	<b>[4.1.2]</b>	<b>U</b>	Subministrament i muntatge de protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 3 mòduls DIN de 18 mm d'amplària.	
<b>Material</b>				
SOBRETENSIONS TRANSITÒRIES CONTÍNUA 20kA			1,00 U	45,00 €
<b>Mano de Obra</b>				
OFICIAL 1a ELECTRICISTA			0,10 h	25,00 €
Costos indirectes			3,00%	1,43 €
			Total:	48,93 €
<b>4.2</b>	<b>[Cap. 4.2]</b>	<b>ALTERNA</b>		
<b>4.2.1</b>	<b>[4.2.10]</b>	<b>U</b>	Subministrament, instal·lació i connexió de quadre premuntat de polièster de 500x400x30mm. per a corrent altern format per IGA general de 4P de 200A, embarrat de connexió amb terminals d'anella des de l'inversor i embarrat de connexió amb terminal d'anella cap al quadre general de baixa tensió. Quadre superficial amb cablejat XLPE LH de secció per a 200A trifàsic 400V amb pantalla protectora plàstica a l'obrir la porta del quadre. S'inclou relé diferencial toroidal regulable actuant sobre l'IGA general i bobina de sobretensions permanents i transitòries a actuar també sobre l'IGA general.	
<b>Material</b>				

CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 120mm <sup>2</sup>	5,00 m	13,50 €	67,50 €
ARMARI DE POLIÉSTER 500X400X30mm	1,00 U	95,00 €	95,00 €
IGA 200A	1,00 U	290,00 €	290,00 €
RELÉ DIFERENCIAL	1,00 U	310,00 €	310,00 €
BOBINA SOBRETENSIONS P+T	1,00 U	350,00 €	350,00 €

**Mano de Obra**

OFICIAL 1a ELECTRICISTA	1,00 h	25,00 €	25,00 €
-------------------------	--------	---------	---------

Costos indirectes	3,00%	34,13 €	
		Total:	1.171,63 €

**5 [Cap. 5]**  
**5.1 [5.1]**

**CABLES I ACCESSORIS**

**ml** Subministrament, muntatge i connexió de cable elèctric unipolar, resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, amb certificació TÜV, garantit per 30 anys, tipus PV1-F amb classificació Cca-s1b,d1,a1 (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1 x 6mm<sup>2</sup> de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6/EI8, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5/EM8, aïllament classe II amb baixa emissió de fums, col·locat en canal o safata.

**Material**

CABLEJAT CONTÍNUA 6mm <sup>2</sup>	1,10 m	0,89 €	0,98 €
------------------------------------	--------	--------	--------

**Mano de Obra**

AJUDANT ELECTRICISTA	0,03 H	24,00 €	0,72 €
OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,05 h	25,00 €	1,25 €

Costos indirectes	3,00%	0,09 €	
		Total:	3,04 €

**5.2 [5.16]**

**m** Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120mm<sup>2</sup>, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

**Material**

CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 120mm <sup>2</sup>	1,10 m	13,50 €	14,85 €
---	--------	---------	---------

**Mano de Obra**

AJUDANT ELECTRICISTA	0,07 H	24,00 €	1,80 €
OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,07 h	25,00 €	1,88 €

Costos indirectes	3,00%	0,56 €	
		Total:	19,09 €

- 5.3 [5.5] U** Subministrament i instal·lació de caixa de comandaments i protecció amb tapa, modular, aïllament Classe II IP30 per a 3x13 mòduls, amb carril DIN, tirador d'obertura i tapes per tancar els mòduls, inclòs el material de muntatge, segons UNE-EN 60670-1 i per a muntatge superficial.

**Material**

QUADRE DE PROTECCIONS DE MÒDULS MÉS TAPA	DE 3x13	1,00 U	59,77 €	59,77 €
--	---------	--------	---------	---------

**Mano de Obra**

OFICIAL 1a ELECTRICISTA		0,10 h	25,00 €	2,50 €
-------------------------	--	--------	---------	--------

Costos indirectes			3,00%	1,87 €
			<b>Total:</b>	<b>64,14 €</b>

- 5.4 [5.12] ml** Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 25mm<sup>2</sup>, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

**Material**

CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 25mm <sup>2</sup>		1,00 m	2,76 €	2,76 €
---	--	--------	--------	--------

**Mano de Obra**

AJUDANT ELECTRICISTA		0,05 H	24,00 €	1,20 €
OFICIAL 1a ELECTRICISTA		0,05 h	25,00 €	1,25 €

Costos indirectes			3,00%	0,16 €
			<b>Total:</b>	<b>5,37 €</b>

- 5.5 [5.7] m** Subministrament i instal·lació de cable nu de coure de secció 25mm<sup>2</sup> fixat amb peces específiques a la safata metàl·lica i/o qualsevol altre tipus de conducció. S'inclou peces de transició entre el cable nu i el cable XLPE.

**Material**

GRAPA FIXACIÓ CABLE NU COURE		2,00 U	1,50 €	3,00 €
CABLE NU DE COURE 25mm <sup>2</sup>		1,05 m	3,70 €	3,89 €

**Mano de Obra**

OFICIAL 1a ELECTRICISTA		0,07 h	25,00 €	1,88 €
-------------------------	--	--------	---------	--------

Costos indirectes			3,00%	0,26 €
			<b>Total:</b>	<b>9,03 €</b>

- 5.6 [5.17] m Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70mm<sup>2</sup>, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

**Material**

CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 70mm <sup>2</sup>	1,05 m	9,38 €	9,85 €
--	--------	--------	--------

**Mano de Obra**

AJUDANT ELECTRICISTA	0,05 H	24,00 €	1,20 €
OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,05 h	25,00 €	1,25 €

Costos indirectes		3,00%	0,37 €
		<b>Total:</b>	<b>12,67 €</b>

- 6 [Cap. 6] **TREBALLS D'OBRA CIVIL**  
6.1 [6.1] U Ajudes de paletaeria per al pas d'instal·lacions. A justificar en cada cas.

**Material**

SAC MORTER DE CIMENT M7.5	1,00 u	6,50 €	6,50 €
------------------------------	--------	--------	--------

**Mano de Obra**

PEÓ PALETERIA	1,00 H	19,00 €	19,00 €
OFICIAL 1a PALETERIA	1,00 H	23,00 €	23,00 €

Costos indirectes		3,00%	1,46 €
		<b>Total:</b>	<b>49,96 €</b>

- 6.2 [6.2] h Entrega, recollida i ús de mitjans auxiliars per elevació de material tipus camió grua de ploma mínima 27 metres de longitud.

**Maquinaria**

CAMIÓ GRUA	1,00 H	75,00 €	75,00 €
------------	--------	---------	---------

Costos indirectes		3,00%	2,25 €
		<b>Total:</b>	<b>77,25 €</b>

- 7 [Cap. 7] **CANALITZACIONS**  
7.1 [7.7] m Subministrament i execució de tub corrugat per exterior de DN32mm. pel pas de cablejat. Tub fixat amb grapa per a tub corrugat.

**Material**

GRAPES TUB CORRUGAT D32	2,00 U	1,80 €	3,60 €
TUB CORRUGAT EXTERIOR D32mm	1,00 m	2,10 €	2,10 €

		<b>Mano de Obra</b>			
		OFICIAL 1a MUNTADOR FV	0,07 H	25,00 €	1,88 €
		Costos indirectes		3,00%	0,23 €
				Total:	7,81 €
<b>7.2</b>	<b>[7.4]</b>	<b>m</b> Subministrament i instal·lació de canal normalitzada tipus Unex de 200x106mm. de secció, fixada mecànicament a parament i amb tapa final.			
		<b>Material</b>			
		TAPA FINAL CANAL	1,00 U	2,40 €	2,40 €
		200x106mm			
		CANAL UNEX 200x106mm	1,10 m	12,21 €	13,43 €
		<b>Mano de Obra</b>			
		OFICIAL 1a MUNTADOR FV	0,05 H	25,00 €	1,25 €
		Costos indirectes		3,00%	0,51 €
				Total:	17,59 €
<b>7.3</b>	<b>[7.9]</b>	<b>m</b> Subministrament i execució de safata metàl·lica marca Rejiband o equivalent amb tapa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçada 200mm i amplada 106mm pel cablejat de CC, per a col·locació sobre suports verticals, incloent els anclatges fixats mecànicament a la coberta de l'edifici amb làmina EPDM entre fixació i xapa de la coberta.			
		<b>Material</b>			
		SAFATA METÀL·LICA	1,00 m	15,30 €	15,30 €
		200x106mm			
		TAPA SAFATA METÀL·LICA	1,00 m	15,60 €	15,60 €
		200x106mm			
		<b>Mano de Obra</b>			
		AJUDANT DE MUNTADOR FV	0,10 H	22,50 €	2,25 €
		Costos indirectes		3,00%	1,00 €
				Total:	34,15 €
<b>8</b>	<b>[Cap. 8]</b>	<b>ENGINYERIA I LEGALITZACIÓ INSTAL·LACIÓ</b>			
<b>8.1</b>	<b>[8.3]</b>	<b>U</b> Redacció de projecte tècnic d'instal·lació solar fotovoltaica As-built segons execució de la contractista per a poder facilitar-lo a la DF i procedir al tràmit administratiu de legalització de la instal·lació.			
		<b>Mano de Obra</b>			
		ENGINYER	25,00 H	42,00 €	1.050,00 €
		Costos indirectes		3,00%	31,50 €

		Total: 1.081,50 €		
<b>8.2</b>	<b>[8.2]</b>	<b>U</b>	Contractació d'inspecció inicial amb una OCA per a la legalització d'instal·lació elèctrica en zona de pública concurrència, segons REBT.	
		<b>Mano de Obra</b>		
		Inspector OCA	1,00 H	250,00 € 250,00 €
		Costos indirectes	3,00%	7,50 €
		Total: 257,50 €		
<b>8.3</b>	<b>[8.1]</b>	<b>u</b>	Legalització d'instal·lació generadora d'electricitat de Pn>15kW en sòl urbanitzat en la modalitat d'autoconsum individual sense excedents, incloent certificats RITSIC, RAC i CIE, i punt de connexió. Taxes no incloses.	
		<b>Mano de Obra</b>		
		ADMINISTRATIU	1,00 H	29,00 € 29,00 €
		ENGINYER	1,00 H	42,00 € 42,00 €
		Costos indirectes	3,00%	2,13 €
		Total: 73,13 €		
<b>9</b>	<b>[Cap. 9]</b>	<b>SEGURETAT I SALUT</b>		
<b>9.1</b>	<b>[9.1]</b>	<b>U</b>	Subministrament, fixació i desmuntatge de cartell general indicatiu de riscos, de PVC de serigrafia, de 990x670 mm, amb 6 orificis de fixació, amortitzable en 3 usos, fixat amb cargols. Inclús p/p de manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi.	
		<b>Material</b>		
		CARTELL INDICATIU DE RISCOS LABORALS	1,00 U	6,50 € 6,50 €
		<b>Mano de Obra</b>		
		PEÓ PALETERIA	0,02 H	19,00 € 0,38 €
		Costos indirectes	3,00%	0,21 €
		Total: 7,09 €		
<b>9.2</b>	<b>[9.2]</b>	<b>m</b>	Subministrament, instal·lació i desmuntatge de xarxa vertical de protecció perimetral al forjat, amb una alçada mínima de 100cm. des de cota de paviment, formada per muntants verticals fixats mecànicament a l'ampit de la coberta. Xarxa se seguretat de poliamida d'alta tenacitat, amortitzable en 10 usos i muntants separats un màxim de 2 metres entre ells.	
		<b>Material</b>		
		MUNTANT VERTICAL PER A XARXA DE POLIAMIDA	1,50 U	3,00 € 4,50 €



XARXA DE POLIAMIDA DE SEGURETAT	1,00 m	4,00 €	4,00 €
------------------------------------	--------	--------	--------

**Mano de Obra**

AJUDANT DE MUNTADOR FV	0,12 H	22,50 €	2,70 €
OFICIAL 1a MUNTADOR FV	0,10 H	25,00 €	2,50 €

Costos indirectes		3,00%	0,41 €
		<b>Total:</b>	<b>14,11 €</b>

**9.3 [Par\_33] U** Subministrament de equips de protecció generals per els tècnics a l'obra.

**Material**

ULLERES DE PROTECCIÓ	1,00 U	3,79 €	3,79 €
GUANTS DE SEGURETAT	1,00 U	7,12 €	7,12 €
ARMILLA REFLECTANT	1,00 U	11,96 €	11,96 €
CASC	1,00 U	12,37 €	12,37 €
BOTES DE SEGURETAT	1,00 U	35,90 €	35,90 €
ARNÉS DE SEGURETAT	1,00 U	104,15 €	104,15 €
		<b>Total:</b>	<b>175,29 €</b>

**10 [Cap. 10] GESTIÓ DE RESIDUS**  
**10.1 [10.1] m3** Treballs de càrrega i transport de la runa a abocador homologat, incloent la taxa corresponent.

**Material**

TAXA DE LA RUNA	1,00 m3	2,14 €	2,14 €
-----------------	---------	--------	--------

**Maquinaria**

CAMIÓ TRANSPORT RUNA	0,50 H	27,96 €	13,98 €
CAMIÓ CÀRREGA RUNA	0,20 H	27,96 €	5,59 €

Costos indirectes		3,00%	0,65 €
		<b>Total:</b>	<b>22,36 €</b>

### 5.3. PRESSUPOST DESGLOSSAT

#### 1 [Cap. 1] **CAMP SOLAR** **180.027,59 €**

- 1.1 [1.1] ut MÒDUL FOTOVOLTAIC JAM72S20/460/MR**  
 Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, de 460W de potència nominal, model JAM72S20-460/MR de l'empresa JA Solar, o equivalent TIER1 de dimensions 2112x1052x35mm, tensió nominal de 42,13V, corrent nominal 10,92A, tensió en circuit obert 50,01V, corrent de curtcircuit 11,45A i eficiència del mòdul del 20,7%. S'inclou tot el necessari per deixar el mòdul correctament instal·lat, connectat i verificat.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Mòdul Fotovoltaic	715,00				715,00
		715,00 ut	219,91 €		157.235,65 €

- 1.2 [1.9] U ESTRUCTURA DE SOLARBLOC**  
 Subministrament, elevació i execució suport auto·l·lastrat de formigó de 10° d'inclinació i 60kg de pes de l'empresa SOLARBLOC o equivalent. Fixació dels mòduls mitjançant grapes compatibles amb el sistema de l'estructura.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Solarblocs	848,00				848,00
		848,00 U	25,03 €		21.225,44 €

- 1.3 [1.11] U CONTINUITAT DEL TERRA ENTRE MÒDULS FOTOVOLTAICS**  
 Subministrament i muntatge d'elements entre mòduls fotovoltaics per dotar de continuïtat de la xarxa d'equipotencialitat en el camp solar.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Ponts de terra	650,00				650,00
		650,00 U	2,41 €		1.566,50 €

#### 2 [Cap. 2] **INVERSOR FOTOVOLTAIC** **7.161,99 €**

- 2.1 [2.9] ut INVERSOR TRIFÀSIC SUN2000-100KTL-M1**  
 Subministrament d'inversor fotovoltaic trifàsic de 100kW de potència nominal, model SUN2000-100KTL-M1 de l'empresa Huawei o equivalent, de potència assignada en CC de 100kW, deu seguidors de MPPT amb 2 entrades cada seguidor, rendiment màxim de 98,7% i grau de protecció IP-65. Muntat en paret ceràmica i/o de bloc de formigó amb la xapa de suport que subministra l'empresa. S'inclou la posta en marxa, els connectors MC4 i tot el necessari per deixar en marxa l'inversor un cop connectat. Inclou proteccions de corrent continua.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Inversors fotovoltaics	3,00				3,00
		3,00 ut	2.387,33 €		7.161,99 €

<b>3 [Cap. 3]</b>	<b>MONITORATGE</b>	<b>4.918,70 €</b>
<b>3.1 [Cap. 3.1]</b>	<b>COMUNICACIÓ</b>	<b>1.687,01 €</b>

**3.1.1 [3.1.1] m CABLE DADES CAT 6**  
 Subministrament i instal·lació de cablejat de dades UTP CAT6 amb conductors de coure, 4 parells, aïllament i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de flama UNE-EN 60332-1-2, per a la connexió de la xarxa LAN i RS485 dels elements de monitoratge i inversor de la instal·lació fotovoltaica.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Cable de dades	150,00				150,00
		150,00 m	2,18 €		327,00 €

**3.1.2 [3.1.2] U CONNECTORS RJ45**  
 Subministrament i instal·lació de connectors RJ45 o CAT6 per al cable de dades ethernet CAT6.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Connectors RJ45	12,00				12,00
		12,00 U	2,15 €		25,80 €

**3.1.3 [3.1.3] U SWITCH 5 PORTS**  
 Subministrament, instal·lació i configuració de switch de 5 ports per tal de dotar al sistema de connexió a internet.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Switch 5 ports	1,00				1,00
		1,00 U	29,61 €		29,61 €

**3.1.4 [3.1.4] U REGLETA AC BULTEIMER**  
 Subministrament, instal·lació i connexió de regleta per a X connexions en AC, connectada a quadre de proteccions.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Regleta AC	1,00				1,00
		1,00 U	17,67 €		17,67 €

**3.1.5 [3.1.5] U MINI ORDINADOR RASPBERRY**  
 Subministrament, instal·lació i configuració de mini ordinador USB per tal d'obtenir les dades de monitoratge d'internet i mostrar-les al monitor.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Mini ordinador	1,00				1,00
		1,00 U	100,43 €		100,43 €

### 3.1.6 [3.1.6] U QUADRE PER A MONITORATGE

Subministrament i instal·lació de quadre per a les connexions corresponents al monitoratge per a un total d'un màxim de 23 mòduls carril DIN.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Quadre per a monitoratge	1,00				1,00
		1,00 U	42,28 €		42,28 €

### 3.1.7 [3.1.7] U MONITOR 40"

Subministrament, instal·lació i configuració de monitor de 40" on es passarà una presentació amb dades reals de generació fotovoltaica i consum del complex, així com fotografies de la instal·lació.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Monitor 40"	1,00				1,00
		1,00 U	160,68 €		160,68 €

### 3.1.8 [3.1.12] U HUAWEI SMARTLOGGER

Subministrament, instal·lació i configuració de SmartLogger de Huawei model 3000A03EU amb MBUS compatible amb PLCs.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Smart Logger	1,00				1,00
		1,00 U	983,54 €		983,54 €

## 3.2 [Cap. 3.2] SISTEMA DE MONITORATGE WAGO 3.231,69 €

### 3.2.1 [3.2.2] U EQUIP DE MONITORATGE WAGO

Subministrament, programació i posada en funcionament d'equips WAGO 750-8202 mestre-esclau per a l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèrie sobre RS485 i integració de protocol per comunicacions amb la plataforma Wattkraft. Inclou font d'alimentació i convertidor RS485/USB.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Equips de comunicació WAGO	2,00				2,00
		2,00 U	769,93 €		1.539,86 €

### 3.2.2 [4.2.9] U INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC 4P 10A

Subministrament i instal·lació d'interruptor automàtic magnetotèrmic 4P i intensitat nominal de 10A corba C, poder de tall 6kA, alimentat a 400V AC amb connexió per la alimentació elèctrica. Segons norma UNE 60898 i 10kA de poder de tall segons norma UNE EN 60947-2, de 4 mòduls de carril DIN de 18mm. d'amplada, per a muntar en perfil DIN.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
--	------	-------	-------	------	-----------

PIA 4P 10A	1,00			1,00
		1,00 U	45,33 €	45,33 €

**3.2.3 [3.2.11] U ANALITZADOR XARXES TRIFÀSIQUES ENERGIA IMP./EXP.**  
Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic marca Wago 879-3040 o equivalent per a la mesura d'energia importada/exportada als transformadors de Mitja tensió. Amb protocol de comunicacions serial Modbus RTU i M-Bus sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Analitzador energia importada/exportada	1,00				1,00
		1,00 U	661,80 €		661,80 €

**3.2.4 [3.2.6] m CABLE ETHERNET CAT6**  
Subministrament i muntatge de cable de xarxa Ethernet de 4 parells amb connectors RJ45, CAT 6 o superior S/FTP, muntat, connectat i funcionant.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cable Ethernet	1,00	20,00			20,00
		20,00 m	3,88 €		77,60 €

**3.2.5 [3.2.7] m TUB CORRUGAT D16mm LH**  
Subministrament i muntatge de tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat superficialment.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Tub corrugat D16mmLH	1,00	20,00			20,00
		20,00 m	1,54 €		30,80 €

**3.2.6 [5.3] ml CABLEJAT ALTERN 2.5mm<sup>2</sup>**  
Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x Xmm<sup>2</sup>, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cablejat alterna alimentació equip de monitoratge	3,00	5,00			15,00
		15,00 ml	1,62 €		24,30 €

- 3.2.7 [3.2.9] m CABLE APANTALLAT 2x2x0.22mm<sup>2</sup>**  
Subministrament i instal·lació de cable per a transmissió de dades amb conductor de coure 2x2x0,22mm<sup>2</sup> apantallat.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cable apantallat	1,00	10,00			10,00
		10,00 m	1,20 €		12,00 €

- 3.2.8 [3.2.10] h CONFIGURACIÓ EQUIP MONITORATGE**  
Configuració i programació d'equip de monitoratge per a tècnic mig o superior: treballs de programació de sistema de monitoratge i redacció de memòria AS-Built del sistema de mesura.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Configuració equip de monitoratge	20,00				20,00
		20,00 h	42,00 €		840,00 €

**4 [Cap. 4] PROTECCIONS ELÈCTRIQUES 6.407,49 €**  
**4.1 [Cap. 4.1] CONTÍNUA 2.892,60 €**

- 4.1.1 [4.1.1] U FUSIBLE 16A 10x38mm AMB PORTAFUSIBLE**  
Subministrament i instal·lació de portafusible amb fusible de 10x38mm. 16A per a protecció de cablejat de contínua.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Fusibles continua	72,00				72,00
		72,00 U	15,71 €		1.131,12 €

- 4.1.2 [4.1.2] U DESCARREGADOR SOBRETENSIONS TRANSITÒRIES 20kA**  
Subministrament i muntatge de protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 3 mòduls DIN de 18 mm d'amplària.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Descarregador de sobretensions continua	36,00				36,00
		36,00 U	48,93 €		1.761,48 €

**4.2 [Cap. 4.2] ALTERNA 3.514,89 €**

- 4.2.1 [4.2.10] U QUADRE ALTERNA 200A EN ARMARI**  
Subministrament, instal·lació i connexió de quadre premuntat de polièster de 500x400x30mm. per a corrent altern format per IGA general de 4P de 200A, embarrat de connexió amb terminals d'anella des de l'inversor i embarrat de connexió amb terminal d'anella cap al quadre general de baixa tensió. Quadre superficial amb cablejat XLPE LH de secció per a 200A trifàsic 400V amb pantalla protectora plàstica a l'obrir la porta del quadre. S'inclou relé diferencial toroidal regulable actuant sobre l'IGA general i bobina de sobretensions permanents i transitòries a actuar també sobre

l'IGA general.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Quadre d'alterna 200A en armari	3,00				3,00
		3,00 U	1.171,63 €		3.514,89 €

**5 [Cap. 5] CABLES I ACCESSORIS 29.479,27 €**

**5.1 [5.1]**

**ml CABLEJAT CONTÍNUA 6mm<sup>2</sup>**

Subministrament, muntatge i connexió de cable elèctric unipolar, resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, amb certificació TÜV, garantit per 30 anys, tipus PV1-F amb classificació Cca-s1b,d1,a1 (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1 x 6mm<sup>2</sup> de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6/EI8, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5/EM8, aïllament classe II amb baixa emissió de fums, col·locat en canal o safata.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Cablejat de continua 6 mm2	6880,00				6880,00
		6880,00 ml	3,04 €		20.915,20 €

**5.2 [5.16]**

**m CABLEJAT ALTERN 120mm<sup>2</sup>**

Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120mm<sup>2</sup>, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Cablejat alterna 120 mm2	150,00				150,00
		150,00 m	19,09 €		2.863,50 €

**5.3 [5.5]**

**U QUADRE DE PROTECCIONS 3x13 MÒDULS MÉS TAPA**

Subministrament i instal·lació de caixa de comandaments i protecció amb tapa, modular, aïllament Classe II IP30 per a 3x13 mòduls, amb carril DIN, tirador d'obertura i tapes per tapar els mòduls, inclòs el material de muntatge, segons UNE-EN 60670-1 i per a muntatge superficial.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Quadres de continua	3,00				3,00
		3,00 U	64,14 €		192,42 €

**5.4 [5.12]**

**ml CABLEJAT ALTERN 25mm<sup>2</sup>**

Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 25mm<sup>2</sup>, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
--	-------------	--------------	--------------	-------------	------------------

Cablejat per a posta a terra 25 mm<sup>2</sup> 200,00 200,00

200,00 ml 5,37 € 1.074,00 €

**5.5 [5.7] m CABLE NU COURE 25mm<sup>2</sup>**

Subministrament i instal·lació de cable nu de coure de secció 25mm<sup>2</sup> fixat amb peces específiques a la safata metàl·lica i/o qualsevol altre tipus de conducció. S'inclou peces de transició entre el cable nu i el cable XLPE.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cable nu de coure per a posta a terra	470,00				470,00

470,00 m 9,03 € 4.244,10 €

**5.6 [5.17] m CABLEJAT ALTERN 70mm<sup>2</sup>**

Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70mm<sup>2</sup>, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cablejat per a posta a terra 70 mm <sup>2</sup>	15,00				15,00

15,00 m 12,67 € 190,05 €

**6 [Cap. 6] TREBALLS D'OBRA CIVIL 1.521,90 €**

**6.1 [6.1] U AJUDES PALETERIA PASSOS INSTAL·LACIONS**

Ajudes de paletoria per al pas d'instal·lacions. A justificar en cada cas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Ajudes paletoria passos instal·lacions	15,00				15,00

15,00 U 49,96 € 749,40 €

**6.2 [6.2] h CAMIÓ GRUA 27ml PLOMA**

Entrega, recollida i ús de mitjans auxiliars per elevació de material tipus camió grua de ploma mínima 27 metres de longitud.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Camió grua 27ml	10,00				10,00

10,00 h 77,25 € 772,50 €

**7 [Cap. 7] CANALITZACIONS 22.650,30 €**

**7.1 [7.7] m TUB CORRUGAT EXTERIOR D32mm**

Subministrament i execució de tub corrugat per exterior de DN32mm. pel pas de cablejat. Tub fixat amb grapa per a tub corrugat.



	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Tub corrugat exterior D32	800,00				800,00
		800,00 m	7,81 €		6.248,00 €

**7.2 [7.4] m CANAL GRIS SUPERFICIAL 200x106mm**  
Subministrament i instal·lació de canal normalitzada tipus Unex de 200x106mm. de secció, fixada mecànicament a parament i amb tapa final.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Canal superficial 200x106mm	20,00				20,00
		20,00 m	17,59 €		351,80 €

**7.3 [7.9] m SAFATA METÀL·LICA AMB TAPA 200x106mm**  
Subministrament i execució de safata metàl·lica marca Rejiband o equivalent amb tapa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçada 200mm i amplada 106mm pel cablejat de CC, per a col·locació sobre suports verticals, incloent els anclatges fixats mecànicament a la coberta de l'edifici amb làmina EPDM entre fixació i xapa de la coberta.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Safata metàl·lica 200x106mm	470,00				470,00
		470,00 m	34,15 €		16.050,50 €

**8 [Cap. 8] ENGINYERIA I LEGALITZACIÓ INSTAL·LACIÓ 2.216,56 €**

**8.1 [8.3] U PROJECTE AS-BUILT**  
Redacció de projecte tècnic d'instal·lació solar fotovoltaica As-built segons execució de la contractista per a poder facilitar-lo a la DF i procedir al tràmit administratiu de legalització de la instal·lació.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Projecte As-Built	1,00				1,00
		1,00 U	1.081,50 €		1.081,50 €

**8.2 [8.2] U INSPECCIÓ INICIAL OCA**  
Contractació d'inspecció inicial amb una OCA per a la legalització d'instal·lació elèctrica en zona de pública concurrència, segons REBT.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Inspecció OCA	1,00				1,00
		1,00 U	257,50 €		257,50 €

**8.3 [8.1] u LEGALITZACIÓ INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA**  
Legalització d'instal·lació generadora d'electricitat de Pn>15kW en sòl urbanitzat en la modalitat d'autoconsum individual sense excedents,

incloent certificats RITSIC, RAC i CIE, i punt de connexió. Taxes no incloses.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Legalització de la instal·lació	12,00				12,00
		12,00 u	73,13 €		877,56 €

**9 [Cap. 9]                    SEGURETAT I SALUT                    5.595,30 €**

**9.1 [9.1]                    U CARTELL INDICATIU DE RISCOS LABORALS**  
 Subministrament, fixació i desmuntatge de cartell general indicatiu de riscos, de PVC de serigrafia, de 990x670 mm, amb 6 orificis de fixació, amortitzable en 3 usos, fixat amb cargols. Inclús p/p de manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Cartell indicatiu de riscos laborals	4,00				4,00
		4,00 U	7,09 €		28,36 €

**9.2 [9.2]                    m XARXES VERTICALS DE PROTECCIÓ**  
 Subministrament, instal·lació i desmuntatge de xarxa vertical de protecció perimetral al forjat, amb una alçada mínima de 100cm. des de cota de paviment, formada per muntants verticals fixats mecànicament a l'ampit de la coberta. Xarxa se seguretat de poliamida d'alta tenacitat, amortitzable en 10 usos i muntants separats un màxim de 2 metres entre ells.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Xarxes verticals de protecció	320,00				320,00
		320,00 m	14,11 €		4.515,20 €

**9.3 [Par\_33]                    U EPIS GENERALS**  
 Subministrament de equips de protecció generals per els tècnics a l'obra.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
EPIS generals	6,00				6,00
		6,00 U	175,29 €		1.051,74 €

**10 [Cap. 10]                    GESTIÓ DE RESIDUS                    804,96 €**

**10.1 [10.1]                    m3 CÀRREGA I TRANSPORT**  
 Treballs de càrrega i transport de la runa a abocador homologat, incloent la taxa corresponent.

	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parciales</b>
Residus totals	36,00				36,00
		36,00 m3	22,36 €		804,96 €

**total del presupuesto: 260.784,06 €**

#### 5.4. RESUM DEL PRESSUPOST

[Cap. 1]	CAMP SOLAR	180.027,59 €
[Cap. 2]	INVERSOR FOTOVOLTAIC	7.161,99 €
[Cap. 3]	MONITORATGE	4.918,70 €
[Cap. 4]	PROTECCIONS ELÈCTRIQUES	6.407,49 €
[Cap. 5]	CABLES I ACCESSORIS	29.479,27 €
[Cap. 6]	TREBALLS D'OBRA CIVIL	1.521,90 €
[Cap. 7]	CANALITZACIONS	22.650,30 €
[Cap. 8]	ENGINYERIA I LEGALITZACIÓ INSTAL·LACIÓ	2.216,56 €
[Cap. 9]	SEGURETAT I SALUT	5.595,30 €
[Cap. 10]	GESTIÓ DE RESIDUS	804,96 €

Total Ejecución Material	260.784,06 €
6% Beneficio Industrial	15.647,04 €
13% Gastos Generales	33.901,93 €
Total Presupuesto Contrata	310.333,03 €
21% I.V.A.	65.169,94 €
Total Presupuesto Contrata con Impuestos	375.502,97 €

Asciende el siguiente presupuesto a la expresada suma de  
**TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS DOS  
 CON NOVENTA Y SIETE**

MATARÓ, 17 de juny de 2022

**ROGER BANCELLS CHALER**  
**ARQUITECTE TÈCNIC**

## 6. CÀLCULS JUSTIFICATIUS

### 6.1. DIMENSIONAT DEL CAMP FOTOVOLTAIC

La connexió dels mòduls fotovoltaics ha de ser tal que permeti a l'inversor funcionar seguint el punt de màxima potència del mateix. Els mòduls fotovoltaics es connecten en sèrie formant strings i en diferents entrades de l'inversor es connecten més d'un string en paral·lel. La combinació de sèries i paral·lels permet disposar d'una tensió i intensitat adequades a l'inversor en particular.

El camp fotovoltaic s'instal·larà sobre la coberta de l'edifici i hi haurà un inversor de generació que rebrà la producció dels mòduls fotovoltaics. Cada string de mòduls es connectarà directament a la corresponent entrada de l'inversor.

L'inversor serà trifàsic, model **SUN2000-100kTL M1** de **Huawei**, o equivalent, amb 10 seguidors MPPT associats amb 2 entrada/es per cada seguidor. Les característiques de l'inversor són les següents:

<b>SUN2000L-100KTL-M1</b>	
<b>Valors entrada (DC)</b>	
Tensió MPPT màx	1000 V
Tensió MPPT mín	200 V
Tensió màxima	1100 V
Tensió d'inici	200
Nº strings per entrada	2
Nº entrades	10
Nº MPPT	10
Corrent màx entrada	26,0 A
Corrent curtcircuit màx entrada	40,0 A
<b>Valors sortida (AC)</b>	
Potència nominal	100000 W
Corrent màx	160,4 A
Corrent nominal	144,4 A
Tensió nominal	400 V
Freqüència nominal	50 Hz
Cos Phi	0,8,...,1,...,0,8
THD	< 3%
Eficiència màxima	98,6%
Euroeficiència	98,4%

*Especificacions Tècniques de l'Inversor SUN2000-100kTL M1 -Huawei-*

S'utilitzaran mòduls JA Solar model JAM72S20-460/MR, o equivalent, amb les següents característiques tècniques:

<b>JAM72S20-460/MR</b>	
Potència pic (Pmax)	460 W
Tipus de cèl·lula	Si mono PERC half-cell
Tensió circuit obert (Voc)	50,01 V
Intensitat curtcircuit (Isc)	11,45 A
Tensió punt de màxima potència (Vmppt)	42,13 V
Intensitat punt de màxima potència (Imppt)	10,92 A
Eficiència	20,6%
Coeficient de temperatura de Pmax	-0,35 %/°C
Coeficient de temperatura de Voc	-0,27 %/°C
Coeficient de temperatura de Isc	0,044 %/°C
Tensió màxima del sistema	1.500 V
Alt	2120 mm
Ample	1052 mm
Profunditat	40 mm
Pes	25,0 Kg

*Especificacions Tècniques del Mòdul Fotovoltaic JAM72S20-460/MR de IJA Solar de 460W<sub>p</sub>*

El dimensionat que es proposa estarà format per 3 inversors. La configuració dels strings de mòduls i l'inversor serà la següent:

Inversor nº 1 (238 mòduls):

- String 1: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT1.1.
- String 2: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT1.2.
- String 3: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT2.1.
- String 4: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT2.2.
- String 5: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT3.1.
- String 6: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT3.2.
- String 7: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT4.1.
- String 8: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT4.2.
- String 9: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT5.1.

- String 10: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT5.2.
- String 11: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT6.1.
- String 12: 18 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT7.1.

Inversor nº 2 (238 mòduls):

- String 13: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT1.1.
- String 14: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT1.2.
- String 15: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT2.1.
- String 16: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT2.2.
- String 17: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT3.1.
- String 18: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT3.2.
- String 19: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT4.1.
- String 20: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT4.2.
- String 21: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT5.1.
- String 22: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT5.2.
- String 23: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT6.1.
- String 24: 18 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT7.1.

Inversor nº 3 (239 mòduls):

- String 25: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT1.1.
- String 26: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT1.2.
- String 27: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT2.1.
- String 28: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT2.2.
- String 29: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT3.1.
- String 30: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT3.2.
- String 31: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT4.1.
- String 32: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT4.2.
- String 33: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT5.1.
- String 34: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT5.2.
- String 35: 20 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT6.1.
- String 36: 19 mòduls JAM72S20-460/MR de 460W<sub>p</sub> en sèrie, seguidor MPPT7.1.

A continuació, es mostra una taula-resum amb les dades de connexionat per cada inversor, així com les tensions i intensitats totals de cada generador fotovoltaic associades a l'inversor:

Inversor	MPPT	Sèrie	Paral·lel	V <sub>mppt</sub>	I <sub>mppt</sub>	V <sub>oc</sub>	I <sub>sc</sub>
1	1.1	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
1	1.2	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
1	2.1	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
1	2.2	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
1	3.1	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
1	3.2	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
1	4.1	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
1	4.2	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
1	5.1	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
1	5.2	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
1	6.1	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
1	7.1	18	1	758,3 V	10,9 A	900,2 V	11,5 A
2	1.1	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
2	1.2	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
2	2.1	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
2	2.2	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
2	3.1	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
2	3.2	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
2	4.1	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
2	4.2	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
2	5.1	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
2	5.2	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
2	6.1	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
2	7.1	18	1	758,3 V	10,9 A	900,2 V	11,5 A
3	1.1	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
3	1.2	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
3	2.1	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
3	2.2	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
3	3.1	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
3	3.2	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
3	4.1	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
3	4.2	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A

3	5.1	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
3	5.2	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
3	6.1	20	1	842,6 V	10,9 A	1000,2 V	11,5 A
3	7.1	19	1	800,5 V	10,9 A	950,2 V	11,5 A

Finalment, es comprovaran els paràmetres d'aquesta configuració aplicant també el valor de temperatura de cel·la més desfavorable:

Inversor	MPPT	V <sub>oc</sub> -10°C	V <sub>mppt</sub> -10°C	V <sub>mppt</sub> 45°C	I <sub>sc</sub> 70°C
1	1.1	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
1	1.2	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
1	2.1	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
1	2.2	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
1	3.1	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
1	3.2	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
1	4.1	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
1	4.2	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
1	5.1	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
1	5.2	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
1	6.1	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
1	7.1	970,6 V	817,6 V	659,1 V	11,7 A
2	1.1	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
2	1.2	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
2	2.1	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
2	2.2	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
2	3.1	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
2	3.2	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
2	4.1	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
2	4.2	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
2	5.1	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
2	5.2	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
2	6.1	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
2	7.1	970,6 V	817,6 V	659,1 V	11,7 A
3	1.1	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
3	1.2	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
3	2.1	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A



3	2.2	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
3	3.1	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
3	3.2	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
3	4.1	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
3	4.2	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
3	5.1	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
3	5.2	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
3	6.1	1078,4 V	908,5 V	732,3 V	11,7 A
3	7.1	1024,5 V	863,1 V	695,7 V	11,7 A

## 6.2. CÀLCUL DEL CABLEJAT

El càlcul del cablejat s'ha realitzat tenint en compte els següents aspectes (segons el REBT):

- Les caigudes de tensió màximes.
- Mantenint la intensitat nominal per sota de la intensitat admissible pel cable.

Segons la ITC-BT-40 del REBT, en el seu apartat 5 "Cables de connexió" diu: "Els cables de connexió hauran d'estar dimensionats per una intensitat no inferior al 125% de la màxima intensitat del generador i la caiguda de tensió entre el generador i el punt d'interconnexió a la Xarxa de Distribució Pública i amb la instal·lació interior, no serà superior a l'1,5% de la intensitat nominal".

### 6.2.1. Cablejat CC

El cable a utilitzar per a les sèries DC de cada string fins als inversors serà del tipus solar PV1-F (AS) 0,6/1kVca - 1,8kVcc o el seu equivalent segons el Reglament dels Productes de la Construcció (CPR) que és Cca-s1b,d1,a1 (Alta Seguretat) i té les següents característiques:

- Conductor de coure estanyat, flexible classe 5
- Temperatura màxima: 120°C
- No propagador de flama UNE-EN 60332-1-2
- No propagador d'incendi UNE-EN 50399
- Baixa emissió de calor i baix índex de creixement del foc UNE-EN 50399
- Baixa acidesa i corrosió dels gasos UNE-EN 60754-2
- Baixa producció de fums UNE-EN 50339

- Baixa opacitat dels fums emesos UNE-EN 61034-2
- Baixa caiguda de partícules inflamades EN 50399
- Aïllament: XLPE (Polietilè Reticulat)
- Coberta exterior: elastòmer termo-estable lliure d'halògens
- Tensió nominal: 0,6/1 kV en CA i 1,8 KV en CC
- Ús: Per a la connexió entre mòduls fotovoltaics i entre mòduls fotovoltaics i inversor (sistemes de corrent continu)

Al llarg del seu recorregut per les cobertes els cables s'instal·laran a l'aire mitjançant safata reixada. Per avaluar el sobreescalfament que poden patir els cables en el seu recorregut des dels mòduls fins als inversors, pel fet d'estar en una safata exposada al sol, es considerarà que la temperatura ambient és de fins a 70°C.

#### Càlcul de la caiguda de tensió

Les expressions que es faran servir per al càlcul de la caiguda de tensió en corrent continu seran les següents:

$$cdt(\%) = \frac{L \times I_{mppt}}{\rho \times V_{mppt} \times S} \times 100$$

$$cdt(V) = cdt(\%) \times V_{mppt}$$

On:

- $cdt(\%)$  Caiguda de tensió (%)
- $cdt(V)$  Caiguda de tensió (V)
- $L$  Longitud del cable positiu més el negatiu (m)
- $I_{mppt}$  Intensitat en el punt de màxima potència (A)
- $V_{mppt}$  Tensió en el punt de màxima potència (V)
- $\rho$  Conductivitat del conductor (m/Ω· mm<sup>2</sup>)
- $S$  Secció del conductor (mm<sup>2</sup>)

La conductivitat del conductor depèn de la temperatura del mateix. Donat que els conductors de corrent continu tenen part del seu recorregut per l'exterior, és previsible que la seva temperatura de funcionament sigui superior a la normal, per tant es calcularà la temperatura dels mateixos per a una temperatura ambient de 70°C. Per calcular la temperatura d'operació del conductor utilitzarem la hipòtesi que sosté que l'augment de temperatura respecte a la temperatura ambient, és proporcional al

quadrat del valor eficaç de la intensitat. Seguint aquesta hipòtesi, l'expressió que ens permetrà calcular la temperatura del conductor serà:

$$T = T_{amb} + (T_{max} - T_{amb}) \times \left(\frac{I}{I_{max}}\right)^2$$

On:

- $T$  Temperatura d'operació del conductor ( $^{\circ}\text{C}$ )
- $T_{amb}$  Temperatura ambient ( $70^{\circ}\text{C}$ )
- $T_{max}$  Temperatura màxima del conductor ( $120^{\circ}\text{C}$ )
- $I$  Intensitat prevista pel conductor (A)
- $I_{max}$  Intensitat màxima del conductor en funció del tipus d'instal·lació (A)

Per al càlcul de la intensitat màxima del conductor, que serà de  $6\text{ mm}^2$  de secció, s'ha utilitzat la Taula A.52-1 BIS de la Norma UNE 20460-5-523:2004 i s'ha considerat una instal·lació Tipus B1 (Conductors aïllats en un conducte) de dos conductors XLPE.

Un cop determinada la temperatura del conductor mitjançant la fórmula anterior podem calcular la conductivitat del mateix interpolant amb la taula següent:

Temperatura del Conductor ( $^{\circ}\text{C}$ )	Conductivitat Coure ( $\text{m}/\Omega\cdot\text{mm}^2$ )
20	56
70	48
90	44

*Conductivitat del Coure en funció de la Temperatura*

S'obté una conductivitat del conductor de  $47,0\text{ m}/\Omega\cdot\text{mm}^2$  pel cablejat de  $6\text{mm}^2$ . El resultat d'aplicar aquests càlculs al cablejat de corrent continu de la instal·lació és:

String	Mòduls [ud.]	$I_{mppt}$ [A]	$V_{mppt}$ [V]	Pot. [Wp]	Conduct. [ $\text{m}/\Omega\cdot\text{m}^2$ ]	Long. mod [m]	Long. cable [m]	S Mòd [ $\text{mm}^2$ ]	S cable [ $\text{mm}^2$ ]	Cdt Mòd. [V]	Cdt cable [V]	cdt [%]
1.1	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	220	4	6	2,83	8,52	1,35
1.2	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	215	4	6	2,83	8,33	1,32
2.1	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	210	4	6	2,83	8,13	1,30
2.2	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	180	4	6	2,83	6,97	1,16
3.1	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	185	4	6	2,83	7,16	1,19
3.2	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	190	4	6	2,83	7,36	1,21
4.1	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	120	4	6	2,83	4,65	0,89
4.2	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	120	4	6	2,83	4,65	0,89

5.1	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	120	4	6	2,83	4,65	0,89
5.2	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	120	4	6	2,83	4,65	0,89
6.1	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	120	4	6	2,83	4,65	0,89
7.1	18	10,9	758 V	8280	47,0	43	120	4	6	2,54	4,65	0,95
1.1	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	110	4	6	2,83	4,26	0,84
1.2	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	105	4	6	2,83	4,07	0,82
2.1	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	95	4	6	2,83	3,68	0,77
2.2	20	10,9 A	843 V	9200	47,0	48	85	4	6	2,83	3,29	0,73
3.1	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	80	4	6	2,83	3,10	0,70
3.2	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	75	4	6	2,83	2,90	0,68
4.1	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	70	4	6	2,83	2,71	0,66
4.2	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	65	4	6	2,83	2,52	0,63
5.1	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	55	4	6	2,83	2,13	0,59
5.2	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	50	4	6	2,83	1,94	0,57
6.1	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	45	4	6	2,83	1,74	0,54
7.1	18	10,9	758 V	8280	47,0	43	35	4	6	2,54	1,36	0,51
1.1	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	25	4	6	2,83	0,97	0,45
1.2	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	15	4	6	2,83	0,58	0,40
2.1	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	30	4	6	2,83	1,16	0,47
2.2	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	150	4	6	2,83	5,81	1,02
3.1	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	20	4	6	2,83	0,77	0,43
3.2	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	20	4	6	2,83	0,77	0,43
4.1	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	25	4	6	2,83	0,97	0,45
4.2	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	60	4	6	2,83	2,32	0,61
5.1	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	70	4	6	2,83	2,71	0,66
5.2	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	70	4	6	2,83	2,71	0,66
6.1	20	10,9	843 V	9200	47,0	48	80	4	6	2,83	3,10	0,70
7.1	19	10,9	800 V	8740	47,0	46	85	4	6	2,68	3,29	0,75
<b>Total</b>	<b>715</b>			<b>328900</b>		<b>1716</b>	<b>3440</b>			<b>101,0</b>	<b>133,2</b>	<b>0,78</b>

*Càlcul de la caiguda de tensió del cablejat de corrent continu de l'inversor*

Com es pot observar, la caiguda de tensió en corrent continu no excedeix mai de l'1,5% (el valor màxim de caiguda de tensió correspon a l'string 1.1, de l'inversor essent de 1,35% amb cable elèctric de 6mm<sup>2</sup>).

Els cables de corrent continu s'han d'etiquetar de manera que en qualsevol quadre de connexions s'observi clarament la polaritat i el subgrup dels panells als quals pertany aquest cable. L'etiqueta ha d'indicar la polaritat a l'entrada de cada inversor i el nombre d'inversor amb la següent nomenclatura: ± Exly (p.e.: + E3I2 indica pol positiu de l'Entrada 3 de l'Inversor 1).

Les etiquetes es realitzaran de manera que ni els agents atmosfèrics ni la seva manipulació puguin fer-les il·legibles.

### Càlcul de la intensitat màxima admissible

Per al càlcul de la intensitat màxima admissible dels conductors es prendrà com a valor d'intensitat màxima la subministrada pel fabricant i s'aplicaran els factors correctors segons el tipus d'instal·lació i segons la temperatura ambient.

El valor d'intensitat màxima de cada conductor serà doncs:

$$I_{max,adm} = I_o \cdot k1 \cdot k2$$

On:

- $I_o$  Intensitat màxima admissible del cable a temperatura ambient de 40°C
- $k1$  Factor de correcció de temperatura
- $k2$  Factor de correcció per tipus d'instal·lació

El valor de  $I_o$ , s'ha obtingut de la taula A.52-1 BIS de la Norma UNE 20460-5-523: 2004 i s'ha considerat una instal·lació Tipus B1 (*Cables unipolars aïllats en un conducte sobre una paret*), tenint en compte que són conductors amb material aïllant XLPE.

El valor de  $k1$ , segons la ITC-BT-07 (*Cables instal·lats a l'aire ambient de temperatura diferent de 40°C*) ve donat per la taula 13 de l'esmentada instrucció o, per als valors no inclosos en la taula, per l'expressió:

$$k1 = \sqrt{\frac{\theta_s - \theta_a}{\theta_a - 40}}$$

On:

- $\theta_s$  Temperatura màxima de servei (120°C)
- $\theta_a$  Temperatura ambient (70°C)

Per al càlcul de  $k2$  se seguirà la taula 14 de la ITC-BT-07 (*Factor de correcció per a agrupacions de cables unipolars instal·lats a l'aire*). S'aplicarà el factor corresponent a

cables contigus en capa horitzontal sobre safata perforada fins a 3 circuits contigus, resultant  $k2 = 0,9$ .

Els resultats d'aplicar aquests càlculs són:

Tram	$I_o$ [A]	Secció [mm <sup>2</sup> ]	T.Max. Serv. [°C]	T.Max. Amb. [°C]	Factor K1 [#]	Factor K2 [#]	$I_{max adm}$ [A]	$I_{sc}$ [A]	$\Delta I$ [%]
FV-Inversor	49	6	120	70	0,8	0,9	34,9	11	304

*Càlcul de la intensitat màxima admissible del cablejat de corrent continu*

Com es pot observar, la intensitat admissible és superior al 125% de la intensitat màxima admissible requerida a la ITC-BT-40, fet que valida els resultats obtinguts amb el mètode de la caiguda de tensió relativa.

### 6.2.2. Cablejat CA

El cable a utilitzar a la part de corrent altern serà del tipus RZ1 (AS) 0,6/1kV o el seu equivalent segons el Reglament dels Productes de la Construcció (CPR) que és Cca-s1b,d1,a1 (Alta Seguretat) i aquest cablejat complirà les següents característiques:

- Temperatura màxima: 90°C
- No propagador de flama UNE-EN 60332-1-2
- No propagador d'incendi UNE-EN 50399
- Baixa emissió de calor i baix índex de creixement del foc UNE-EN 50399
- Baixa acidesa i corrosió dels gasos UNE-EN 60754-2
- Baixa producció de fums UNE-EN 50339
- Baixa opacitat dels fums emesos UNE-EN 61034-2
- Baixa caiguda de partícules inflamades EN 50399
- Aïllament: XLPE (Polietilè Reticulat)
- Coberta exterior: elastòmer termo-estable lliure d'halògens
- Tensió nominal: 0,6/1kV
- Ús: Cable per al transport i distribució elèctrica a l'aire o enterrat.

Per avaluar el sobreescalfament que poden patir els cables, s'ha considerat que la temperatura ambient és de fins a 50°C en tot el recorregut del cablejat CA que va dels inversors fins al punt de connexió amb Quadre General de Baixa Tensió (QG-BT).

### Càlcul de la caiguda de tensió

L'expressió a utilitzar per el càlcul de la caiguda de tensió en un circuit trifàsic de corrent altern és:

$$cdt(\%) = \frac{\sqrt{3} \times D \times I}{\rho \times V \times S} \times 100$$

$$cdt(V) = cdt(\%) \times V$$

On:

- $cdt(\%)$  Caiguda de tensió (%)
- $cdt(V)$  Caiguda de tensió (V)
- $D$  Distància del cablejat (m)
- $I$  Intensitat de fase (A)
- $V$  Tensió de línia (V)
- $\rho$  Conductivitat del conductor ( $m/\Omega \cdot mm^2$ )
- $S$  Secció del conductor ( $mm^2$ )

La conductivitat del conductor depèn de la temperatura del mateix. Per calcular la temperatura del conductor utilitzarem la hipòtesi que diu que l'augment de temperatura respecte a la temperatura ambient, és proporcional al quadrat del valor eficaç de la intensitat. Seguint aquesta hipòtesi, l'expressió que ens permetrà calcular la temperatura del conductor serà:

$$T = T_{amb} + (T_{max} - T_{amb}) \times \left(\frac{I}{I_{max}}\right)^2$$

On:

- $T$  Temperatura d'operació del conductor ( $^{\circ}C$ )
- $T_{amb}$  Temperatura ambient ( $50^{\circ}C$ )
- $T_{max}$  Temperatura màxima del conductor ( $90^{\circ}C$ )
- $I$  Intensitat prevista pel conductor (A)
- $I_{max}$  Intensitat màxima del conductor en funció del tipus d'instal·lació (A)

Per al càlcul de la intensitat màxima del conductor, s'ha utilitzat la Taula A.52-1 BIS de la Norma UNE 20460-5-523:2004 i s'ha considerat:

- Tram de l'Inversor fins al Quadre de Proteccions de Generació (QPG): Instal·lació Tipus B1 de tres conductors XLPE de Coure  $120mm^2$  de secció.

- Tram del Quadre de Proteccions de Generació (QPG) fins al punt de connexió amb el Quadre General de Baixa Tensió (QG-BT): Instal·lació Tipus B1 de tres conductors XLPE de Coure de 120 mm<sup>2</sup> de secció.

Un cop determinada la temperatura del conductor de cada tram podem calcular les conductivitats dels mateixos interpolant amb la taula següent:

Temperatura del Conductor (°C)	Conductivitat Coure (m/Ω·mm <sup>2</sup> )
20	56
70	48
90	44

*Conductivitat en funció de la Temperatura*

S'obté una conductivitat del conductor per al tram inversor QPG de 48,5m/Ω·mm<sup>2</sup> i per al tram QPG-QGBT de 48,5 m/Ω·mm<sup>2</sup>. El resultat després d'aplicar aquests càlculs al cablejat de corrent altern de la instal·lació és:

Tram	Línia AC	Potència [W]	Tensió [V]	I <sub>max</sub> [A]	Dist. [m]	Conduct. [m/Ω·m <sup>2</sup> ]	Secció [mm <sup>2</sup> ]	cdt [%]	cdt [V]
Inv 1 a QPG	Trif.	100000	400	160,4	10	48,5	120,0	0,12	0,49
Inv 2 a QPG	Trif.	100000	400	160,4	10	48,5	120,0	0,12	0,49
Inv 3 a QPG	Trif.	100000	400	160,4	10	48,5	120,0	0,12	0,49
QPG1 a IGF	Trif.	100000	400	160,4	2	48,5	120,0	0,02	0,10
QPG2 a IGF	Trif.	100000	400	160,4	2	48,5	120,0	0,02	0,10
QPG3 a IGF	Trif.	100000	400	160,4	2	48,5	120,0	0,02	0,10
<b>TOTAL</b>					<b>36</b>			<b>0,44</b>	<b>1,75</b>

*Càlcul de la caiguda de tensió del cablejat de corrent altern*

Tal i com es pot observar, la caiguda de tensió en corrent altern no excedeix del 1,5%. El valor total de caiguda de tensió obtingut és del 0,44% sumant les caigudes de tensió dels trams més desfavorables.

#### Càlcul de la intensitat màxima admissible

Per al càlcul de la intensitat màxima admissible dels conductors es prendrà com a valor d'intensitat màxima la subministrada pel fabricant i s'aplicaran els factors correctors segons el tipus d'instal·lació i segons la temperatura ambient.

El valor d'intensitat màxima de cada conductor serà doncs:

$$I_{max,adm} = I_0 \cdot k \cdot k_2$$

On:



- $I_0$  Intensitat màxima admissible pel cable a temperatura ambient de 40°C
- $k1$  Factor de correcció de temperatura
- $k2$  Factor de correcció per tipus d'instal·lació

El cablejat que s'utilitzarà serà del tipus RZ1-k (AS) de i per al càlcul de la intensitat màxima admissible dels conductors es prendran els valors de la Taula A.52-1 BIS de la Norma UNE 20460-5-523:2004.

Donat que al llarg del recorregut del cablejat de corrent altern hi ha trams en diferents condicions d'instal·lació, s'han aplicat els factors correctors considerant que tota la instal·lació és del tipus predominant en la major part del seu recorregut. El valor de  $I_0$  del tram que va dels inversors fins al Quadre General de Baixa Tensió (QB-BT) s'ha obtingut considerant la instal·lació Tipus B1 (*Cable unipolar en un conducte sobre una paret*), tenint en compte que són tres conductors amb material aïllant XLPE.

El valor de  $k1$ , segons la ITC-BT-07 (*Cables instal·lats a l'aire ambient de temperatura diferent de 40°C*) ve donat per la taula 13 de l'esmentada instrucció o, per als valors no inclosos en la taula, per l'expressió:

$$k1 = \sqrt{\frac{\theta_s - \theta_a}{\theta_a - 40}}$$

On:

- $\theta_s$  Temperatura màxima de servei (90°C)
- $\theta_a$  Temperatura ambient (50°C)

Per al càlcul de  $k2$  es seguirà la taula 14 de la ITC-BT-07 (*Factor de correcció per agrupacions de cables unipolars instal·lats a l'aire*). S'aplicarà el factor corresponent a cables contigus en capa horitzontal sobre safata perforada fins a 3 circuits contigus, resultant  $k2 = 0,9$ .

Els resultats d'aplicar aquests càlculs són:

Tram	$I_0$ [A]	Secció [mm <sup>2</sup> ]	T.Max. Serv. [°C]	T.Max. Amb. [°C]	Factor K1 [#]	Factor K2 [#]	$I_{max,adm}$ [A]	$I_{nom}$ [A]	$\Delta I$ [%]
Inv 1 a QPG	272	120,0	90	50	0,9	0,9	219,0	160,4	137
Inv 2 a QPG	272	120,0	90	50	0,9	0,9	219,0	160,4	137
Inv 3 a QPG	272	120,0	90	50	0,9	0,9	219,0	160,4	137
QPG1 a IGF	272	120,0	90	50	0,9	0,9	219,0	160,4	137
QPG2 a IGF	272	120,0	90	50	0,9	0,9	219,0	160,4	137
QPG3 a IGF	272	120,0	90	50	0,9	0,9	219,0	160,4	137

Com es pot observar, les intensitats admissibles són sempre superiors al 125% de la intensitat màxima admissible requerida a la ITC-BT-40, fet que valida els resultats obtinguts amb el mètode de la caiguda de tensió relativa.

### 6.2.3. Cablejat posta a terra

L'ITC-BT-18 de l'REBT corresponent a les instal·lacions de posta a terra, detalla en el seu punt 3.4 quina és la secció mínima a considerar del conductor de protecció. En aquest sentit, la secció mínima s'obtindrà a través de la taula 2 o bé pel càlcul conforme el que s'indica a la norma UNE 20.460-5-54 apartat 543.1.1.

Secció dels conductors de fase de la instal·lació S (mm <sup>2</sup> )	Secció mínima dels conductors de protecció S <sub>p</sub> (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	S <sub>p</sub> = S
16 < S ≤ 35	S <sub>p</sub> = 16
S > 35	S <sub>p</sub> = S/2

Tenint en compte que S serà de 120mm<sup>2</sup> a la banda de corrent alterna, segons els càlculs detallats a l'apartat 3.2 d'aquesta memòria tècnica s'obté que la secció mínima S<sub>p</sub> serà de com a mínim, 60mm<sup>2</sup>. La secció a utilitzar serà de 70 mm<sup>2</sup>.

D'altra banda, seguint en mateix raonament i, tenint en compte que segons els càlculs realitzats a l'apartat 6.3.1, s'ha obtingut que la secció mínima del cablejat de la part de corrent contínua és de, 6mm<sup>2</sup>. El cablejat de terra a col·locar en la part de continua serà nu de coure i de 25mm<sup>2</sup>.

Mataró, 20 de desembre del 2022

**Roger Bancells Chaler**  
Bancells Ecotècnics, S.L.

## 7. JUSTIFICACIÓ REBT

La memòria tècnica ha estat redactada d'acord a les normes del vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries del Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost de 2002. A continuació, es fa referència a tots aquells elements als quals afecta la instal·lació objecte d'aquest projecte:

### Pressa a terra

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

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

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

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

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

### 7.1. UNIONS A TERRA

#### **Pressa de terra**

Per a la presa de terra es poden utilitzar elèctrodes formats per:

- barres, tubs
- platines, conductors nus
- plaques, peces metàl·liques

- anells o malles metàl·liques constituïdes per elements anteriors o les seves combinacions
- armadures de formigó enterrades; amb excepció de les armadures pretesades
- altres estructures enterrades que es demostrï que són apropiades

Els conductors de coure utilitzats com a elèctrodes seran de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2 de la norma UNE 21.022.

El tipus i la profunditat de les preses de terra ha de ser tal que la possible pèrdua d'humitat del sòl, la presència del gel o altres efectes climàtics, no augmentin la resistència de la presa de terra per sobre del valor previst. La profunditat mai serà inferior a 0,50m.

La presa de terra de la instal·lació fotovoltaica serà la presa de terra general del Palau d'Esports. El circuit de CA anirà connectat a la presa de terra a través del quadre de proteccions (QPG) i els inversors, els mòduls fotovoltaics i l'estructura que els subjecta a la coberta es connectaran directament a la presa de terra.

#### **Conductors de terra**

La secció no serà inferior a la mínima exigida per als conductors de protecció.

La secció dels conductors de terra, quan estiguin enterrats, haurà d'estar d'acord amb els valors indicats a la taula següent:

Protegit contra la corrosió*	Igual als conductors de protecció	16 mm <sup>2</sup> Cu 16 mm <sup>2</sup> Acer Galvanitzat
	No protegit contra la corrosió	25 mm <sup>2</sup> Cu 50 mm <sup>2</sup> Ferro

*Secció dels conductors enterrats*

\* La protecció contra la corrosió es pot obtenir mitjançant una envoltant.

- 2,5mm<sup>2</sup>, si els conductors de protecció disposen d'una protecció mecànica.
- 4mm<sup>2</sup>, si els conductors de protecció no disposen d'una protecció mecànica.

Com conductors de protecció es poden utilitzar:

- Conductors als cables multiconductors
- Conductors aïllats que posseeixen una envoltant comú amb els conductors actius.

- Conductors separats aïllats.

Els conductors de protecció tindran una secció mínima igual a la fixada a la taula següent:

$S_f \leq 16$	$S_f$
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

*Secció mínima dels conductors de protecció*

## 7.2. CONDUCTORS D'EQUIPOTENCIALITAT

El conductor principal d'equipotencialitat ha de tenir una secció no inferior a la meitat de la del conductor de protecció de secció major de la instal·lació, amb un mínim de 6mm<sup>2</sup>. Tanmateix, la seva secció pot ser reduïda a 2,5mm<sup>2</sup> si és de coure.

La unió d'equipotencialitat suplementària pot estar assegurada, bé per elements conductors no desmuntables, tal com estructures metàl·liques no desmuntables, o bé per conductors suplementaris, o per combinació dels dos.

## 7.3. RESISTÈNCIA DE LES PRESES DE TERRA

El valor de resistència del terra serà tal que qualsevol massa no pugui donar lloc a tensions de contacte superiors a:

24 V en local o emplaçament conductor

50 V en els altres casos

Si les condicions de la instal·lació són tals que poden originar tensions de contacte superiors als valors assenyalats anteriorment, s'assegurarà la ràpida eliminació de la falta mitjançant dispositius de tall adequats al corrent de servei.

La resistència d'un elèctrode depèn de les seves dimensions, de la seva forma i de la resistivitat del terreny en el qual s'estableixen. Aquesta resistivitat varia freqüentment d'un punt a un altre del terreny, i varia també amb la profunditat.

## 7.4. PRESA DE TERRA INDEPENDENT

Es considerarà independent una presa de terra respecte a una altra, quan una de les preses a terra tingui una tensió superior a 50V respecte a un punt de potencial zero, quan per l'altra circula la màxima corrent per defecte a terra prevista.

## 7.5. REVISIÓ DE LES PRESES DE TERRA

Per la importància que ofereix, des del punt de vista de la seguretat, qualsevol instal·lació de presa de terra haurà de ser obligatòriament comprovada pel director de l'obra o instal·lador autoritzat en el moment de donar d'alta la instal·lació per posar-la en marxa.

En llocs on el terreny no sigui favorable per a la bona conservació dels elèctrodes, aquests i els seus conductors d'enllaç entre ells, fins al punt de posada a terra, es posaran al descobert per al seu examen com a mínim un cop cada cinc anys.

La instal·lació es durà a terme segons la instrucció ITC-BT-18 del REBT. La instal·lació disposarà també d'un dispositiu de connexió que permeti prendre mesures de la resistència de terra. La resistència de terra mesurada empíricament no podrà ser superior a  $10\Omega$ .

## 7.6. ESCOMESA

L'escomesa és la part de la instal·lació de xarxa de distribució que alimenta la caixa general de protecció o unitat funcional equivalent. Els conductors seran de coure o alumini. Aquesta línia estarà regulada per la ITC-BT-11.

Atenent al sistema de la instal·lació i a les característiques de la xarxa, la connexió es realitzarà al punt més proper possible a l'escomesa existent. En aquest cas, concretament a l'embarat d'un subquadre del edifici en Baixa tensió degut a que l'escomesa és en Mitja Tensió. Els cables seran aïllats, de tensió assignada 0,6/1kV, sota tub o canal.

El disseny de l'escomesa es basarà en les normes i especificacions acordades amb la companyia elèctrica de la zona.

## 7.7. CAIXA DE PROTECCIÓ I MESURA

A més del Conjunt de Mesura del Punt Frontera existent (CMPF), s'instal·larà un equip de protecció i mesura per comptabilitzar l'energia fotovoltaica generada (CMG). Aquest nou conjunt de mesura de la generació s'instal·larà a l'interior de l'edifici, al costat del quadre elèctric de climatització, accessible des de l'interior de l'edifici. En tots els casos seran llocs de lliure i permanent accés. La seva situació es fixarà de mutu acord entre la propietat i l'empresa subministradora

Es deixarà una separació entre les parets laterals i el sostre respecte a les envoltants de com a mínim 0,2m, la distància al terra serà de com a mínim 0,5m i l'espai lliure davant dels conjunts de mesura, un cop facilitat l'accés al mateix no serà inferior a 1,10m.

El conjunt de protecció i mesura de la generació (CMG) es tancarà amb una caixa preferentment metàl·lica amb una porta de doble fulla de com a mínim 2 mm de gruix, amb un grau de protecció IK10 segons UNE EN 50.102, revestida exteriorment d'acord amb les característiques de l'entorn. Estarà protegida contra la corrosió i disposarà d'un forrellat normalitzat per l'empresa subministradora.

La paret a la qual es fixa el conjunt de protecció i mesura no podrà estar exposada a vibracions. No podrà instal·lar-se pròxim al comptador de gas, aixetes o sortides d'aigua.

Els conjunts de mesura a utilitzar es correspondran amb algun dels tipus recollits en les especificacions tècniques de l'empresa subministradora.

Les caixes de protecció i mesura compliran tot el que s'indica a la Norma UNE-EN-60.439-1, tindran un grau d'inflamabilitat segons la norma UNE-EN 60.439-3 i un cop instal·lades tindran un grau de protecció IP43 segons UNE 20.324 i IK09 segons UNE-EN 50.102 i es podran precintar. L'envoltant haurà de disposar de la ventilació interna necessària per garantir la no formació de condensacions. El material transparent per a la lectura serà resistent a l'acció dels raigs ultraviolats.

El comptador serà de 4 quadrants i disposarà d'un codi de barres que serà proporcionat per la companyia elèctrica.

## **7.8. DISPOSITIUS GENERALS I INDIVIDUALS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ**

Els dispositius generals de comandament i protecció es situaran el més a prop possible del punt d'entrada de la derivació individual. Es col·locarà un interruptor general automàtic (IGA) immediatament abans dels altres dispositius.

L'alçada a la qual es situaran els dispositius generals i individuals de comandament i protecció dels circuits, mesurada des del nivell del terra, estarà compresa entre 1 i 2 m.

Els envoltants dels quadres s'ajustaran a les normes UNE 20.451 i UNE-EN 60.439-3, amb un grau de protecció mínim IP30 segons UNE 20.324 i IK07 segons UNE-EN 50.102.

L'instal·lador fixarà de forma permanent sobre el quadre de distribució una placa, impresa amb caràcters indelebles, en la qual consti el seu nom o marca comercial, data de realització de la instal·lació, així com la intensitat assignada de l'interruptor general automàtic (IGA).

Els dispositius generals de comandament i protecció seran com a mínim:

Un interruptor general automàtic de tall omnipolar, d'intensitat nominal 125A, que permeti el seu accionament manual i dotat d'elements de protecció contra sobrecàrrega i curtcircuits (segons ITC-BT-22). Tindrà poder de tall suficient per a la intensitat de curtcircuit que pugui produir-se en qualsevol punt de la instal·lació.

Un interruptor diferencial general, destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits (segons ITC-BT-24). Es complirà la següent condició:

$$Ra \times Ia \leq O$$

On:

- Ra: És la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.
- Ia: És el corrent que assegura el funcionament del dispositiu de protecció (corrent diferencial residual assignat).
- O: És la tensió de contacte límit convencional (50V en locals secs i 24 V en locals humits).

Totes les masses dels equips elèctrics per a un mateix dispositiu de protecció, han d'estar interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra.

Dispositius de tall omnipolar, destinats a la protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits de cadascun dels circuits interiors (segons ITC-BT-22).

Dispositiu de protecció contra sobretensions (segons ITC-BT-23).

## **7.9. INSTAL·LACIONS INTERIORS**

### **7.9.1. Conductors**

Els conductors que s'utilitzin seran de coure o alumini i seran sempre aïllats. La tensió assignada no serà inferior a 0,6 / 1kV. La secció dels conductors a utilitzar es determinarà de manera que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació interior i qualsevol punt d'utilització sigui menor de l'1,5% segons ITC-BT-40.

En instal·lacions interiors, per tenir en compte els corrents harmònics deguts a càrregues no lineals i possibles desequilibris, la secció del conductor del neutre serà igual a la de les fases.

Les intensitats màximes admissibles, es regiran íntegrament per el que indica la norma UNE 20.460-5-523 i el seu annex nacional. En l'apartat de càlculs es determinen les característiques de tots els conductors en funció de la potència a transportar i la caiguda de tensió prevista de cada part de la instal·lació.

### **7.9.2. Identificació de conductors**

Els conductors de la instal·lació han de ser fàcilment identificables, especialment el conductor de neutre i el conductor de protecció. Aquesta identificació es realitzarà amb els colors que presentin els seus aïllaments.

Quan hi hagi un conductor neutre en la instal·lació o es pugui preveure per a un conductor de fase la seva passada interior a conductor neutre, s'identificaran aquests pel color blau. Al conductor de protecció se l'identificarà pel color verd-groc.

Tots els conductors de fase o, si s'escau, aquells pels quals no estigui previst el seu pas posterior a neutre, s'identificaran pels colors marró, negre o gris.



### 7.9.3. Subdivisió de les instal·lacions

Les instal·lacions es subdividiran de manera que les pertorbacions originades per avaries que puguin produir-se en un punt d'elles, afectin solament a certes parts de la instal·lació, de manera que els dispositius de protecció de cada circuit estaran adequadament coordinats.

### 7.9.4. Equilibrat de càrregues

En aquesta instal·lació les càrregues estan equilibrada, ja que està formada per inversors de connexió a xarxa trifàsics.

### 7.9.5. Resistència d'aïllament i rigidesa dielèctrica

Les instal·lacions hauran de presentar una resistència d'aïllament almenys igual als valors indicats en la taula següent:

MBTS o MBTP	250	≤ 0,25
≤ 500 V	500	≤ 0,50
> 500 V	1000	≤ 1,00

*Resistència aïllaments*

La rigidesa dielèctrica serà tal que, desconnectats els aparells d'utilització (receptors), resisteixi durant 1 minut una prova de tensió de  $2 \cdot V + 1000V$  a freqüència industrial, essent V la tensió màxima de servei expressada en volts, i amb un mínim de 1.500V.

Els corrents de fuga no seran superiors, per al conjunt de la instal·lació o per a cada un dels circuits on aquesta pugui dividir-se a efectes de la seva protecció, a la sensibilitat que presentin els interruptors diferencials (300mA en aquest cas) instal·lats com a protecció contra contactes indirectes.

### 7.9.6. Connexions

En cap cas es permetrà la unió de conductors mitjançant connexions i/o derivacions per simple enrotllament entre si dels conductors, s'haurà de realitzar sempre utilitzant borneres de connexió muntades individualment o constituint blocs o regletes de connexió. Sempre es realitzaran a l'interior de caixes d'entroncament i/o derivació.

## 7.10. SISTEMA D'INSTAL·LACIÓ

### 7.10.1. Prescripcions generals

Diversos circuits poden trobar-se en el mateix tub o en el mateix compartiment de canal si tots els conductors estan aïllats per a la tensió assignada més elevada.

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb altres no elèctriques, es disposaran de manera que les superfícies exteriors d'ambdues es mantinguin a una distància mínima de 3 cm.

En cas de proximitat amb conductes de calefacció, d'aire calent, vapor o fum, les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que no puguin arribar a una tempesta perillosa.

Les canalitzacions elèctriques no es situaran per sota d'altres canalitzacions que puguin donar motiu a condensacions.

Les canalitzacions estaran disposades de manera que facilitin la seva maniobra, inspecció i accés a les connexions. Les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que, mitjançant la convenient identificació dels circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

En tota la longitud dels passos de canalitzacions a través d'elements de la construcció, com ara murs, envans o cobertes, no es disposaran entroncaments o derivacions de cables.

#### **7.10.2. Conductors aïllats sota tubs protectors**

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 0,6/1kV per a circuits de potència, i de 450/750V per circuits de control.

El diàmetre exterior mínim dels tubs, en funció del nombre i la secció dels conductors a conduir, s'obtindrà de les taules indicades a la ITC-BT-21, així com les característiques mínimes segons el tipus d'instal·lació.

Per a l'execució de les canalitzacions sota tubs protectors, es tindran en compte les prescripcions generals següents:

- El traçat de les canalitzacions es farà seguint línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.
- Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionin als conductors.
- Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ser acoblats entre si, recobrint l'entroncament amb un adhesiu especial quan es precisi una unió estanca.
- Les corbes practicables en els tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant conforme a la Norma UNE-EN.
- Haurà de ser possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locar-los, una vegada fixats aquests i els seus accessoris, disposant per això dels registres que es considerin convenientes, que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 metres. El nombre de corbes en angle entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran normalment en els tubs després de col·locar-los.

- Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir al mateix temps com caixes d'entroncament o derivació.
- Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetran allotjar folgadament tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà almenys igual al diàmetre del tub major més un 50% del mateix, amb un mínim de 40mm. El seu diàmetre o costat interior mínim serà de 60mm. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs en les caixes de connexió, s'hauran d'utilitzar premsaestopes adequats.
- En els tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat que es produeixin condensacions d'aigua al seu interior, per aquest motiu es triarà convenientment el traçat de la instal·lació, prevenint l'evacuació i establint una ventilació apropiada a l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com pot ser, per exemple, l'ús d'una "T" de la qual una de les sortides no s'utilitza.
- Els tubs metàl·lics que siguin accessibles han de connectar-se a terra. La seva continuïtat elèctrica haurà de quedar convenientment assegurada. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, és necessari que la distància entre dues preses a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 metres.
- No es poden utilitzar els tubs metàl·lics com a conductors de protecció o neutres.

Quan els tubs s'instal·lin superficialment es tindran en compte les següents prescripcions:

- Els tubs es fixaran a les parets o sostres mitjançant brides o abraçadores protegides contra la corrosió. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 metres.
- Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant o usant els accessoris necessaris.
- En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no seran superiors al 2%.
- És convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una alçada mínima de 2,50 metres sobre el terra, amb l'objectiu de protegir-los de danys mecànics eventuals.

### **7.10.3. Conductors aïllats fixats directament sobre les parets**

Aquestes instal·lacions s'establiran amb cablejat de tensió assignada no inferior a 0,6/1kV, amb aïllament i coberta (s'inclouen cables armats o amb aïllament mineral).

Per a l'execució de les canalitzacions es tindran en compte les següents prescripcions:

- Es fixaran sobre les parets per mitjà de brides o collarets de manera que no perjudiquin les cobertes dels mateixos.
- Amb l'objectiu que els cables no siguin susceptibles de doblegar-se per efecte del seu propi pes, els punts de fixació dels mateixos estaran prou pròxims. La distància entre dos punts de fixació successius no excedirà els 0,40 metres.
- Quan els cables hagin de disposar de protecció mecànica per la ubicació i condicions de la instal·lació s'utilitzaran cables armats. En cas de no utilitzar aquests cables, s'establirà una protecció mecànica complementària sobre els mateixos.
- S'evitarà corbar els cables amb un radi massa petit i excepte prescripció en contra fixada a la norma UNE corresponent al cable utilitzat, aquest radi no serà inferior a 10 vegades el diàmetre exterior del cable.
- Els encreuaments dels cables amb canalitzacions no elèctriques es podran efectuar per la part anterior o posterior a aquests, deixant una distància mínima de 3 cm entre la superfície exterior de la canalització no elèctrica i la coberta dels cables quan l'encreuament s'efectuï per la part anterior d'aquesta.
- Els extrems dels cables seran estancs quan les característiques dels locals o emplaçaments així ho exigeixin, utilitzant per a aquesta finalitat caixes o altres dispositius adequats. L'estanqueïtat podrà quedar assegurada mitjançant l'ajuda de premsaestopes.
- Els entroncaments o connexions es realitzaran mitjançant caixes o dispositius equivalents dotats de tapes desmuntables que assegurin alhora la continuïtat de la protecció mecànica establerta, l'aïllament i la inaccessibilitat de les connexions, permetent la seva verificació si fos necessària.

#### **7.10.4. Conductors aïllats soterrats**

Les condicions per a aquestes canalitzacions, en les quals els conductors aïllats hauran d'anar sota tub llevat que tinguin coberta i una tensió assignada de 0,6/1kV, s'establiran d'acord amb el que assenyalen les instruccions ITC-BT-07 i ITC- BT-21.

#### **7.10.5. Conductors aïllats sota canals protectores**

La canal protectora és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no, destinat a allotjar conductors o cables i tancat mitjançant una tapa desmuntable. Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 0,6/1kV.

Les canals protectores tindran un grau de protecció IP4X i estaran classificades com a "canals amb tapa d'accés que només poden obrir-se amb eines". En el seu interior es podran col·locar mecanismes tals com interruptors, preses de corrent, dispositius de comandament i control etc.,

sempre que es fixin d'acord amb les instruccions del fabricant. També es podran realitzar entroncaments de conductors en el seu interior i connexions als mecanismes.

Les canals protectores per a aplicacions no ordinàries tindran unes característiques mínimes de resistència a l'impacte, de temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei, de resistència a la penetració d'objectes sòlids i de resistència a la penetració d'aigua, adequades a les condicions de l'emplaçament al que es destina; així mateix les canals seran no propagadores de la flama. Aquestes característiques han de ser conformes a les normes UNE-EN-50.085.

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies verticals, horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten al local on s'efectua la instal·lació.

Les canals amb conductivitat elèctrica s'han de connectar a la xarxa de terra, la conductivitat elèctrica quedarà convenientment assegurada. La tapa de les canals quedarà sempre accessible.

#### **7.10.6. Conductors aïllats sobre safates o suport de safates**

Només s'utilitzaran conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral), unifilars o multifilars segons la norma UNE 20.460-5-52.

### **7.11. PROTECCIÓ CONTRA SOBREINTENSITATS**

Tot el circuit estarà protegit contra els efectes de les sobreintensitats que puguin presentar-se al mateix, per això la interrupció d'aquest circuit es realitzarà en un temps convenient o estarà dimensionat per a les sobreintensitats previsibles. Les sobreintensitats poden estar motivades per:

- Sobrecàrregues degudes als aparells d'utilització o defectes d'aïllament de gran impedància.
  - Curtcircuits.
  - Descàrregues elèctriques atmosfèriques.
- 1) Protecció contra sobreintensitats: Ha quedar en tot cas garantida pel dispositiu de protecció utilitzat. El dispositiu de protecció estarà constituït per un interruptor automàtic de tall omnipolar amb corba tèrmica de tall i de característiques de funcionament adequades.
  - 2) Protecció contra curtcircuits: En l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra curtcircuits la capacitat de tall del qual estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se al punt de la seva connexió. S'admet, no obstant, que quan es tracti de circuits derivats d'un circuit principal, cadascun d'aquests circuits derivats disposi de protecció contra sobrecàrregues, mentre un sol dispositiu general pugui assegurar la protecció contra curtcircuits per tots els circuits derivats. S'admeten com a dispositius de protecció contra curtcircuits els fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades i els interruptors automàtics amb sistema de tall omnipolar

La norma UNE 20.460-4-43 recull tots els aspectes requerits per als dispositius de protecció. La norma UNE 20.460-4-473 defineix l'aplicació de les mesures de protecció exposades en la norma UNE 20.460-4-43 segons sigui per causa de sobrecàrregues o curtcircuit, assenyalat en cada cas el seu emplaçament o omisió.

## 7.12. PROTECCIÓ CONTRA SOBRETENSIONS

### 7.12.1. Categoria de les sobretensions

Per a la protecció de sobrecàrregues i curtcircuits s'instal·laran fusibles ACR generals i un interruptor magnetotèrmic calibrat a la potència del generador. Es disposarà també d'altres elements seccionadors per separar parts de la instal·lació per facilitar el manteniment o reparacions (ITC-BT-22).

Per a la protecció de descàrregues atmosfèriques s'utilitzaran descarregadors a terra de tipus 2 estratègicament instal·lats amb les següents característiques:

Temps de resposta	5 kV/ $\mu$ s : <25 ns
Corrent màxima de descàrrega	(8/20 / $\mu$ s) isg : 40 kA
Capacitat de curtcircuit	10 kA
Nivell de protecció	1,4 kV

*Característiques tècniques dels descarregadors atmosfèrics*

Les categories indiquen els valors de tensió suportada en l'ona de xoc de sobretensió que han de tenir els equips, determinant, al mateix temps, el valor límit màxim de tensió residual que han de permetre els diferents dispositius de protecció de cada zona per evitar el possible deteriorament d'aquests equips.

Es distingeixen 4 categories diferents, indicant en cada cas el nivell de tensió suportada a impulsos, en kV, segons la tensió nominal de la instal·lació.

Sistema III	Sistema II	Categoria IV	Categoria III	Categoria II	Categoria I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690 1000		8	6	4	2,5

*Categories segons el nivell de tensió*

#### Categoria I

S'aplica als equips sensibles a les sobretensions i que estan destinats a ser connectats a la instal·lació elèctrica fixa (ordinadors, equips electrònics molt sensibles, etc.). En aquest cas, les mesures de protecció es prenen fora dels equips a protegir, ja sigui en la instal·lació fixa o entre la instal·lació fixa i els equips, amb la finalitat de limitar les sobretensions a nivell específic.

#### Categoria II

S'aplica als equips destinats a connectar-se a una instal·lació fixa (electrodomèstics, eines portàtils i altres equips similars).

#### Categoria III

S'aplica als equips i materials que formen part de la instal·lació elèctrica fixa i a altres equips pels quals es requereix un alt nivell de fiabilitat com els armaris de distribució, barres col·lectores, aparells: interruptors, seccionadors, preses de corrent, etc, canalitzacions i els seus accessoris: cables, caixes de derivació, etc.

#### Categoria IV

S'aplica als equips i materials que es connecten a l'origen o molt pròxims a l'origen de la instal·lació, aigües amunt del quadre de distribució (comptadors d'energia, aparells de telemesura, equips principals de protecció contra sobreintensitats, etc.)

### **7.12.2. Mesures pel control de les sobretensions**

Es poden presentar dues situacions diferents:

- Situació natural: quan no es requereix de la protecció contra sobretensions transitòries, es preveu un baix risc de sobretensions en la instal·lació (a causa del fet que està alimentada per una xarxa subterrània íntegrament). En aquest cas es considera suficient la resistència a les sobretensions dels equips indicada a la taula de categories, i no es requereix de cap protecció suplementària contra les sobretensions transitòries.
- Situació controlada: quan es requereix la protecció contra les sobretensions transitòries en l'origen de la instal·lació, llavors la instal·lació s'alimenta per, o inclou, una línia aèria amb conductors aïllats.

També es considera situació controlada aquella situació natural en què és convenient incloure dispositius de protecció per a una major seguretat (continuitat del servei, valor econòmic dels equips, pèrdues irreparables, etc.)

Els dispositius de protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric s'han de seleccionar de manera que el seu nivell de protecció sigui inferior a la tensió suportada en funció de la categoria dels equips i dels materials previstos instal·lar.

Els descarregadors es connectaran entre cadascun dels conductors, incloent el neutre o compensador i la presa de terra de la instal·lació.

### **7.13. SELECCIÓ DELS MATERIALS A LA INSTAL·LACIÓ**

Els equips i materials han de triar-se de manera que la tensió suportada no sigui inferior a la tensió prescrita a la taula anterior, segons la seva categoria.

Es podrà utilitzar equips i materials que tinguin una tensió suportada inferior als valors de la taula, en els següents casos:

- En situació natural quan el risc sigui acceptable
- En situació controlada si la protecció contra les sobretensions és adequada

### **7.14. PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES**

#### **7.14.1. Protecció contra contactes directes**

##### Protecció per aïllament de les parts actives

Les parts actives hauran d'estar recobertes d'un aïllament que no pugui ser eliminat més que destruint-lo.

##### Protecció mitjançant barreres o envoltant

Les parts actives han d'estar situades a l'interior de les envoltants o darrere de barreres que posseeixin, com a mínim, el grau de protecció IPXXB, segons UNE 20.324. Si es necessiten obertures majors per a la reparació de peces o per al bon funcionament dels equips, s'adoptaran precaucions apropiades perquè les persones siguin conscients del fet que les parts actives no han de ser tocades voluntàriament.

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

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

Quan sigui necessari suprimir les barreres, obrir les envoltants o desprecintar part d'aquestes, només es podrà realitzar:

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



### Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial residual

Aquesta mesura de protecció està destinada només a complementar altres mesures de protecció contra els contactes directes.

La utilització de dispositius de corrent diferencial residual, quan el valor del corrent diferencial assignat de funcionament sigui inferior o igual a 30 dt., es reconeix com a mesura de protecció complementària en cas de fallada d'una altra mesura de protecció contra els contactes directes o en cas d'imprudència dels usuaris.

#### **7.14.2. Protecció contra contactes indirectes**

La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant **tall automàtic d'alimentació**. Aquesta mesura consisteix a impedir, després de l'aparició d'un defecte, que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps tal que pugui desencadenar una situació de risc. La tensió límit és igual a 50V, valor eficaç en corrent altern, en condicions normals i a 24V en locals humits.

Totes les masses dels equips elèctrics per a un mateix dispositiu de protecció, han d'estar interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra. El punt neutre de cada generador o transformador s'ha de posar a terra.

Es complirà la següent condició:

$$R_a \times I_a \leq O$$

On:

- *R<sub>a</sub>*: és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.
- *I<sub>a</sub>*: és el corrent que assegura el funcionament automàtic del dispositiu de protecció. Quan el dispositiu de protecció és un dispositiu de corrent diferencial residual és el corrent diferencial residual assignada.
- *O*: és la tensió de contacte límit convencional (50 o 24V).

### **7.15. INSTAL·LACIONS A LOCALS MULLATS**

D'acord amb la ITC-BT-30, els elements i equips com els mòduls solars i els quadres locals que es troben a la intempèrie hauran de complir els següents requeriments:

- Les canalitzacions seran estanques i totes les connexions es realitzaran mitjançant premsa estopes o sistemes equivalents que presentin un grau d'estanqueïtat mínim IP54.
- Totes les caixes de connexió i quadres exteriors presentaran el mateix grau d'estanqueïtat IP54.
- Segons s'indica a la ITC-BT-22 tots els circuits disposaran dels adequats elements de protecció en origen.

## 8. CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ ENERGÈTICA

# Instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum de 328,9 kWp

Número de oferta: 2022228FV

## Vista general del proyecto

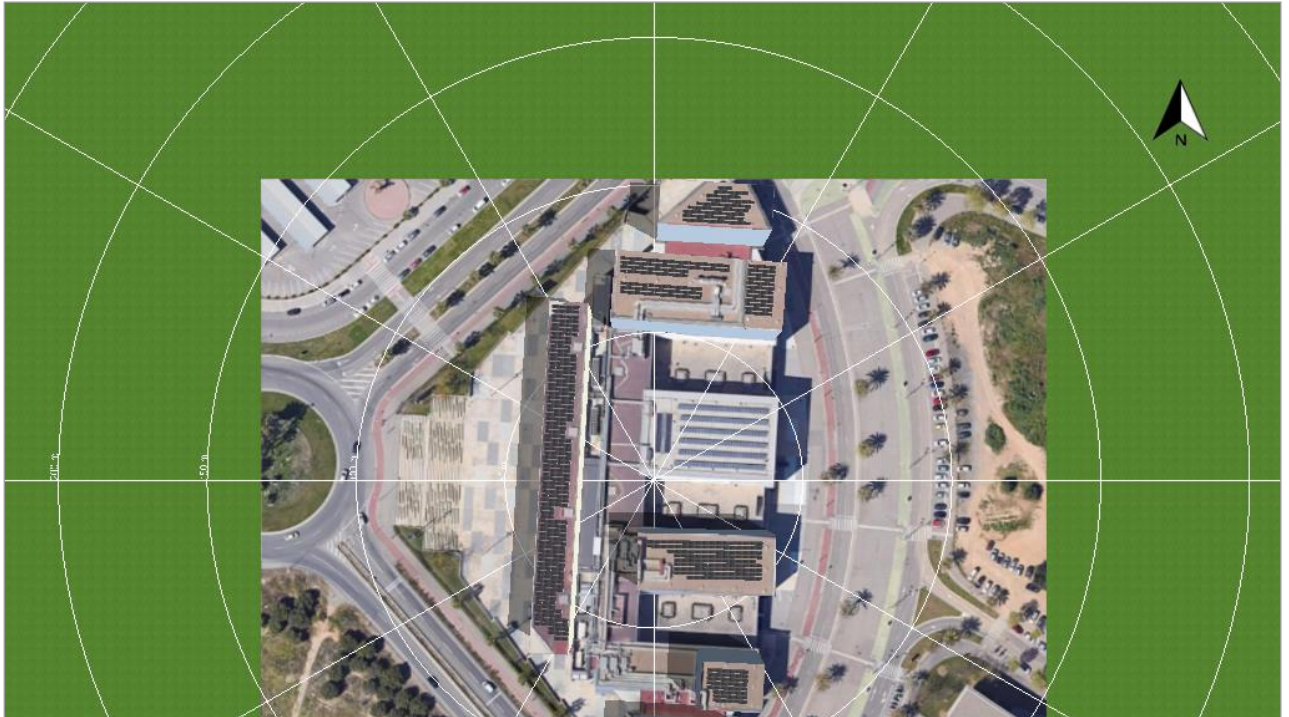


Figura: Vista general, Planificación 3D

## Instalación FV

### 3D, Sistema FV conectado a la red con consumidores eléctricos

Datos climáticos	Reus, ESP (1996 - 2015)
Fuente de los valores	Meteonorm 8.1(i)
Potencia generador FV	328,9 kWp
Superficie generador FV	1.594,6 m <sup>2</sup>
Número de módulos FV	715
Número de inversores	3

# Instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum de 328,9 kWp

Número de oferta: 2022228FV

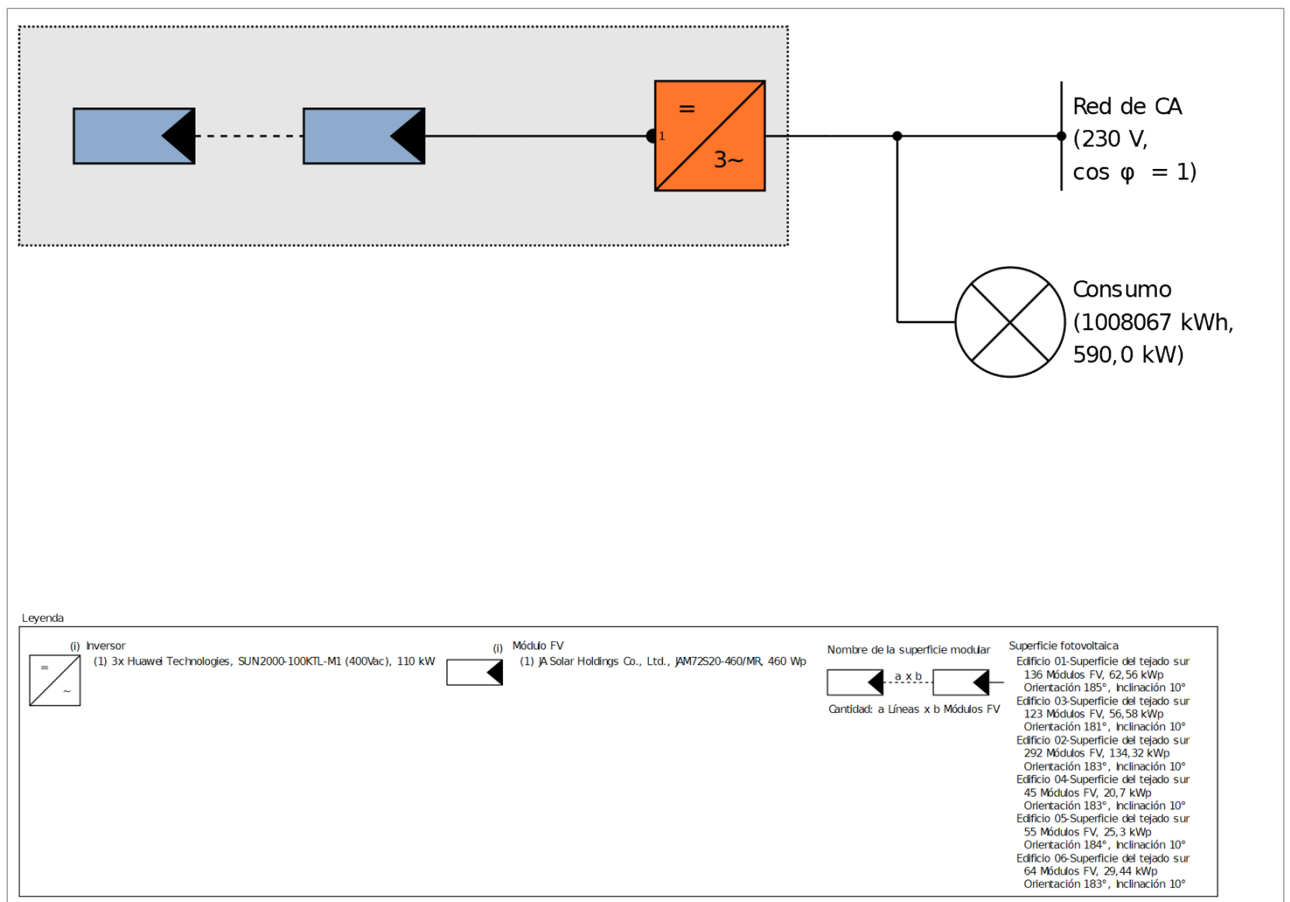


Figura: Diagrama esquemático

## Pronóstico rendim.

### Pronóstico rendim.

Potencia generador FV	328,90 kWp
Rendimiento anual espec.	1.556,99 kWh/kWp
Coefficiente de rendimiento de la instalación (PR)	90,13 %
Reducción de rendimiento por sombreado	No calculado
Energía de generador FV (Red CA)	512.163 kWh/Año
Consumo propio	442.960 kWh/Año
Limitación en el punto de inyección	0 kWh/Año
Inyección en la red	69.202 kWh/Año
Proporción de consumo propio	86,5 %
Emissiones de CO <sub>2</sub> evitadas	240.684 kg / año
Grado de autarquía	43,9 %

Los resultados han sido calculados mediante un modelo de cálculo matemático de la empresa Valentin Software GmbH (algoritmos PV\*SOL). Los resultados reales de la instalación fotovoltaica pueden mostrar variaciones debido a las variaciones meteorológicas, curvas de eficiencia de los módulos o de inversores así como a otras causas.

# Instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum de 328,9 kWp

Número de oferta: 2022228FV

## Disposició de la instal·lació

### Resumen

#### Datos del sistema

Tipo de instal·lació 3D, Sistema FV conectado a la red con consumidores eléctricos

#### Datos climáticos

Ubicación Reus, ESP (1996 - 2015)  
Fuente de los valores Meteonorm 8.1(i)  
Resolución de los datos 1 h  
Modelos de simulación utilizados:  
- Radiación difusa sobre la horizontal Hofmann  
- Radiación sobre superficie inclinada Hay & Davies

#### Consumo

Consumo total 1008067 kWh  
Corbaboraria\_bo 1008067 kWh  
Pico de carga 590 kW

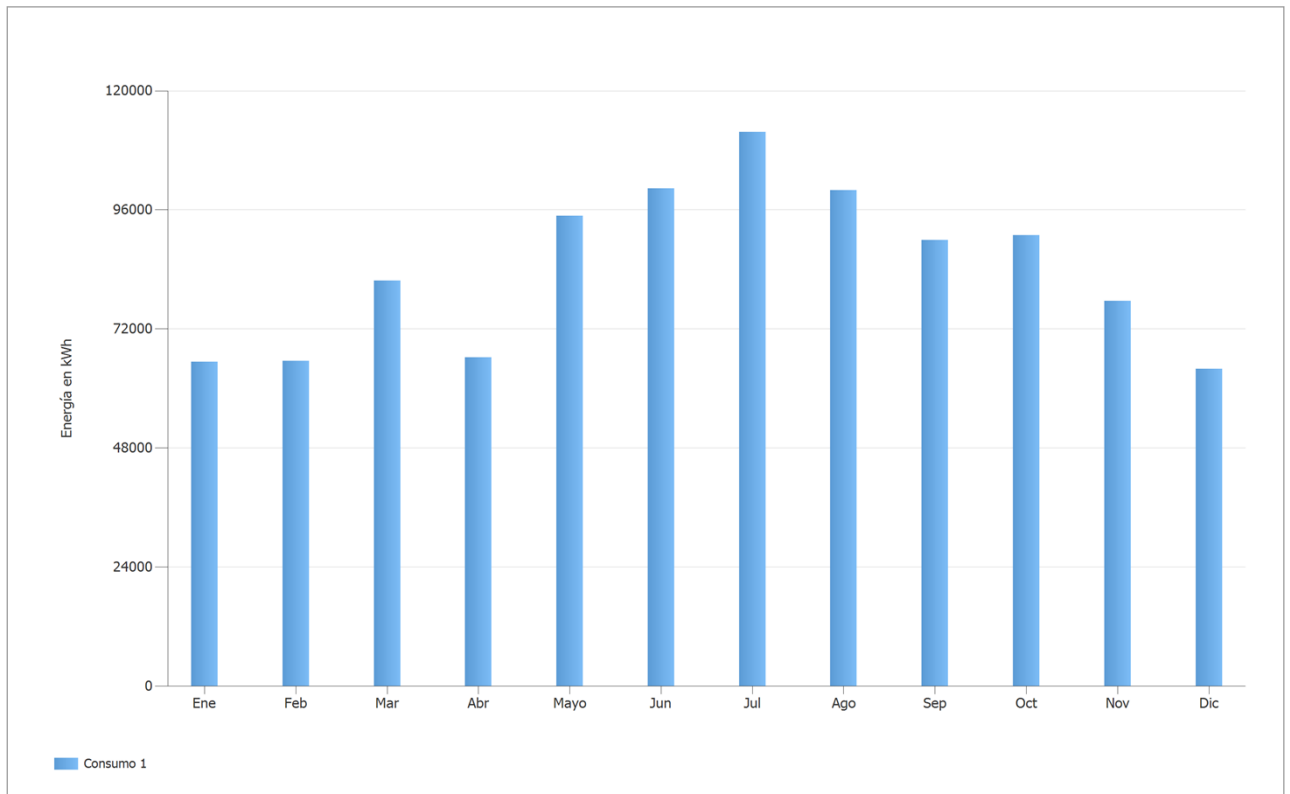


Figura: Consumo

# Instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum de 328,9 kWp

Número de oferta: 2022228FV

## Superficies de módulos

### 1. Superficie fotovoltaica - Edificio 01-Superficie del tejado sur

#### Generador FV, 1. Superficie fotovoltaica - Edificio 01-Superficie del tejado sur

Nombre	Edificio 01-Superficie del tejado sur
Módulos FV	136 x JAM72S20-460/MR (v5)
Fabricante	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Inclinación	10 °
Orientación	Sur 185 °
Situación de montaje	Sobre soportes - tejado
Superficie generador FV	303,3 m <sup>2</sup>

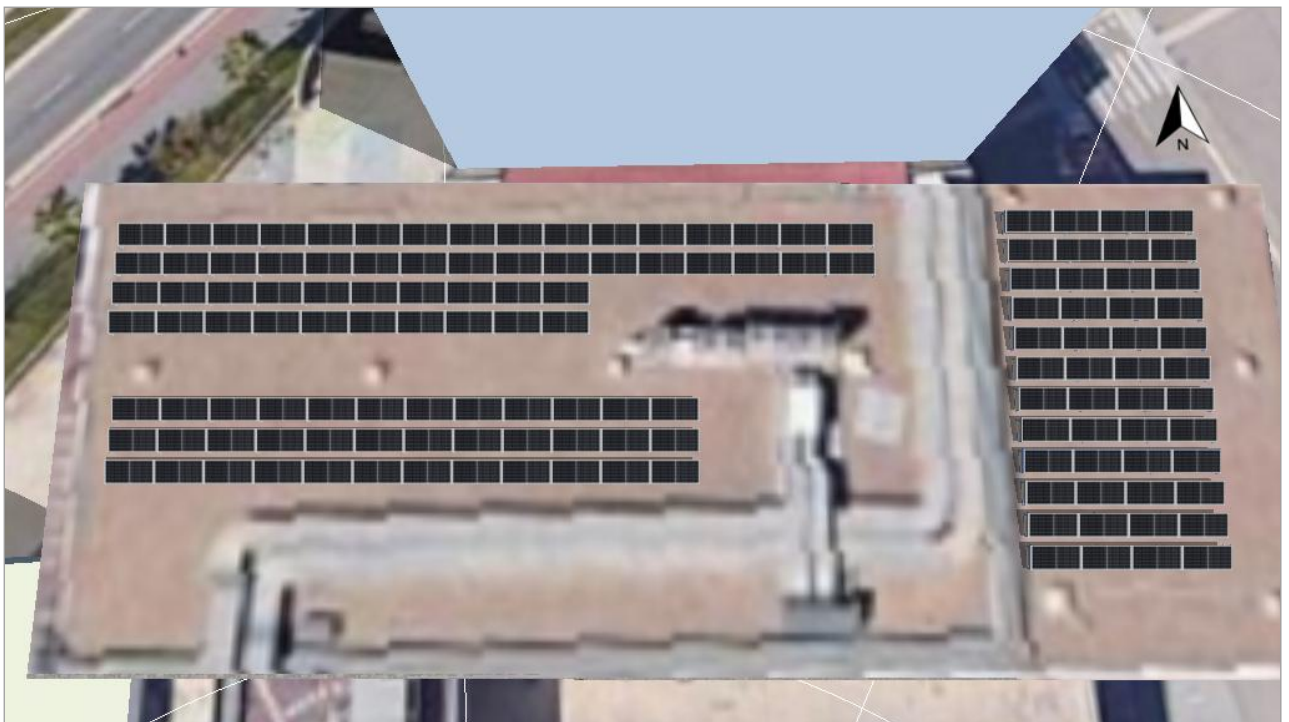


Figura: 1. Superficie fotovoltaica - Edificio 01-Superficie del tejado sur

## Instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum de 328,9 kWp

Número de oferta: 2022228FV

### 2. Superficie fotovoltaica - Edificio 03-Superficie del tejado sur

Generador FV, 2. Superficie fotovoltaica - Edificio 03-Superficie del tejado sur

Nombre	Edificio 03-Superficie del tejado sur
Módulos FV	123 x JAM72S20-460/MR (v5)
Fabricante	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Inclinación	10 °
Orientación	Sur 181 °
Situación de montaje	Sobre soportes - tejado
Superficie generador FV	274,3 m <sup>2</sup>

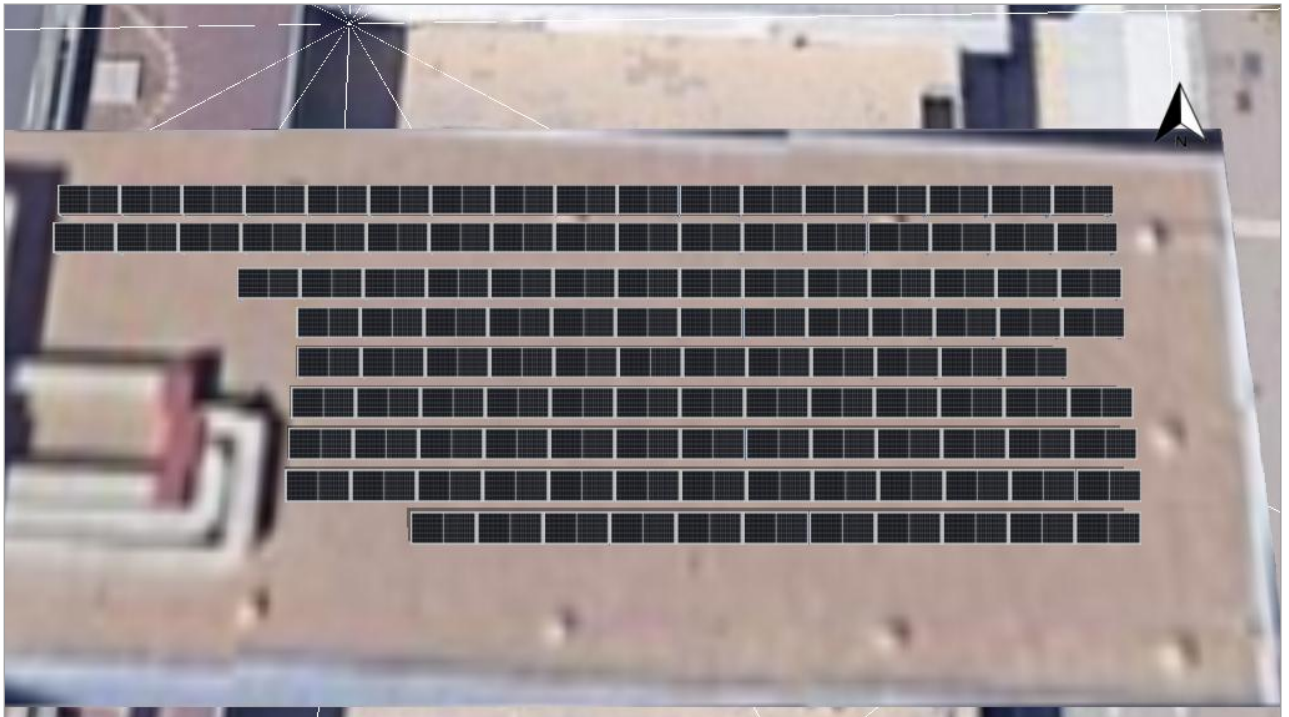


Figura: 2. Superficie fotovoltaica - Edificio 03-Superficie del tejado sur



## Instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum de 328,9 kWp

Número de oferta: 2022228FV

### 3. Superficie fotovoltaica - Edificio 02-Superficie del tejado sur

#### Generador FV, 3. Superficie fotovoltaica - Edificio 02-Superficie del tejado sur

Nombre	Edificio 02-Superficie del tejado sur
Módulos FV	292 x JAM72S20-460/MR (v5)
Fabricante	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Inclinación	10 °
Orientación	Sur 183 °
Situación de montaje	Sobre soportes - tejado
Superficie generador FV	651,2 m <sup>2</sup>



Figura: 3. Superficie fotovoltaica - Edificio 02-Superficie del tejado sur

## Instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum de 328,9 kWp

Número de oferta: 2022228FV

### 4. Superficie fotovoltaica - Edificio 04-Superficie del tejado sur

Generador FV, 4. Superficie fotovoltaica - Edificio 04-Superficie del tejado sur

Nombre	Edificio 04-Superficie del tejado sur
Módulos FV	45 x JAM72S20-460/MR (v5)
Fabricante	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Inclinación	10 °
Orientación	Sur 183 °
Situación de montaje	Sobre soportes - tejado
Superficie generador FV	100,4 m <sup>2</sup>

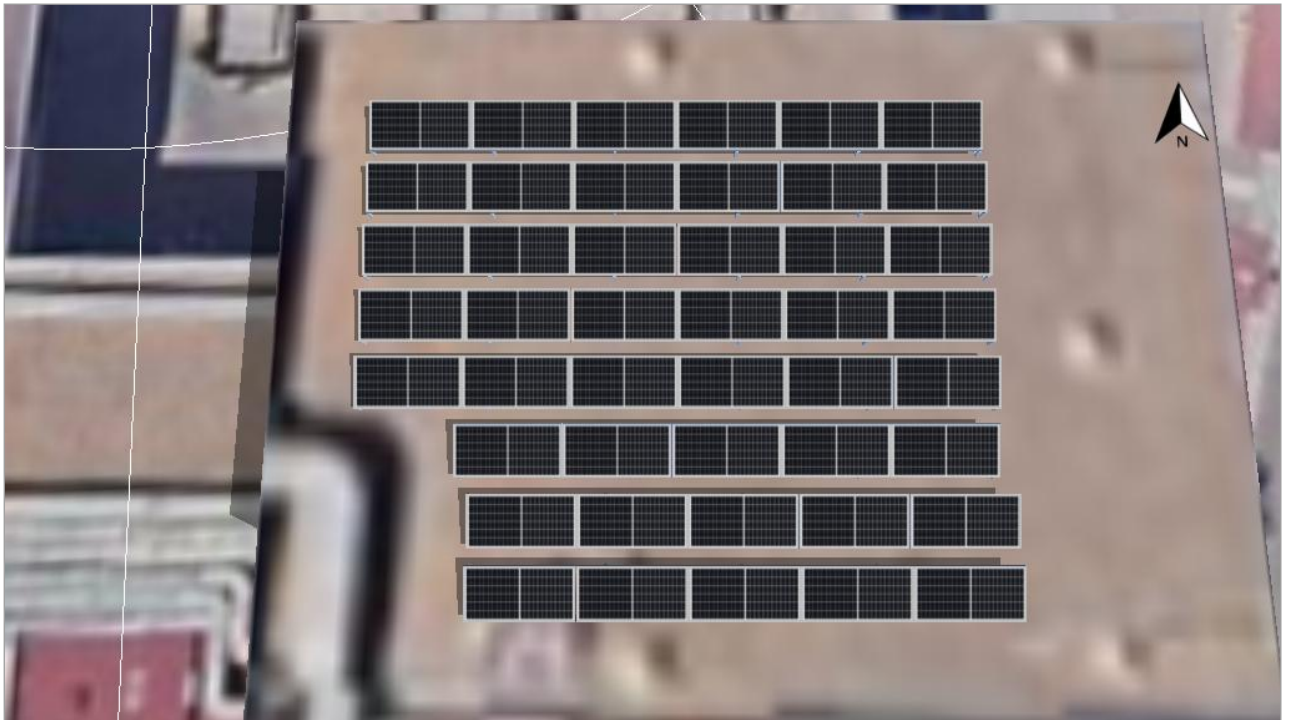


Figura: 4. Superficie fotovoltaica - Edificio 04-Superficie del tejado sur

## Instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum de 328,9 kWp

Número de oferta: 2022228FV

### 5. Superficie fotovoltaica - Edificio 05-Superficie del tejado sur

Generador FV, 5. Superficie fotovoltaica - Edificio 05-Superficie del tejado sur

Nombre	Edificio 05-Superficie del tejado sur
Módulos FV	55 x JAM72S20-460/MR (v5)
Fabricante	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Inclinación	10 °
Orientación	Sur 184 °
Situación de montaje	Sobre soportes - tejado
Superficie generador FV	122,7 m <sup>2</sup>

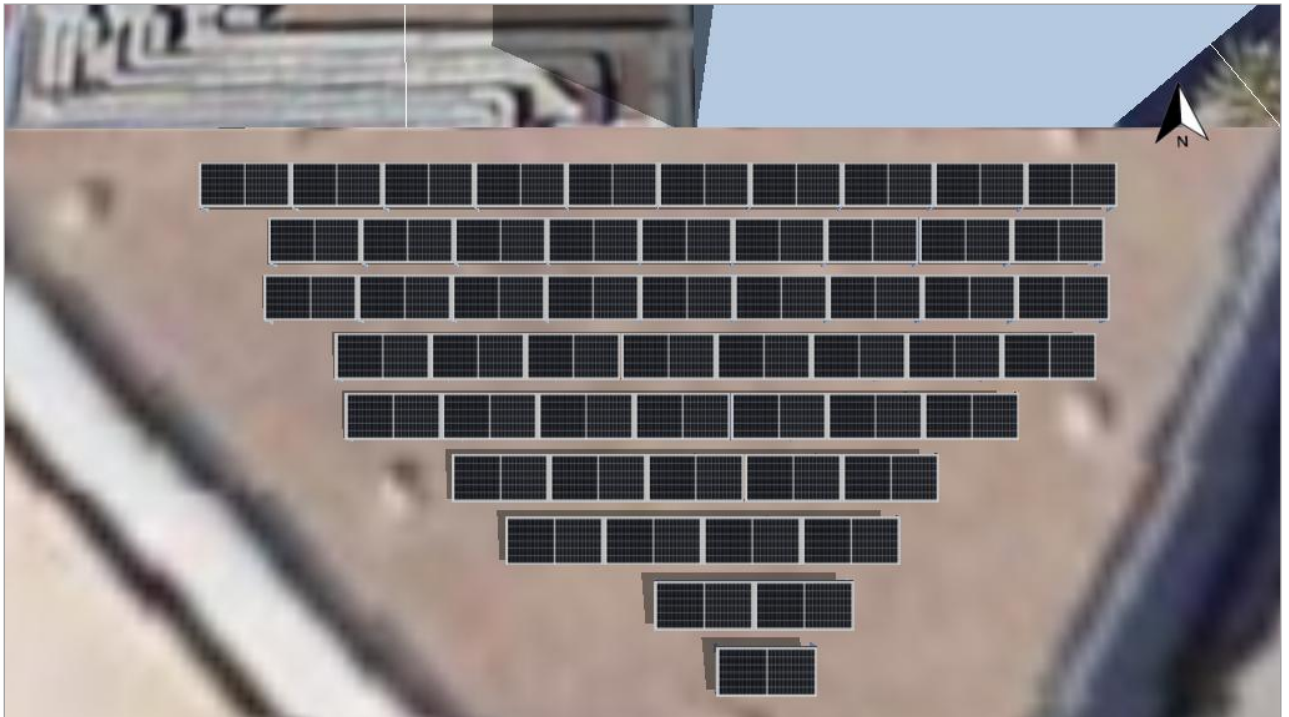


Figura: 5. Superficie fotovoltaica - Edificio 05-Superficie del tejado sur

## Instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum de 328,9 kWp

Número de oferta: 2022228FV

### 6. Superficie fotovoltaica - Edificio 06-Superficie del tejado sur

Generador FV, 6. Superficie fotovoltaica - Edificio 06-Superficie del tejado sur

Nombre	Edificio 06-Superficie del tejado sur
Módulos FV	64 x JAM72S20-460/MR (v5)
Fabricante	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Inclinación	10 °
Orientación	Sur 183 °
Situación de montaje	Sobre soportes - tejado
Superficie generador FV	142,7 m <sup>2</sup>



Figura 6. Superficie fotovoltaica - Edificio 06-Superficie del tejado sur

## Instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum de 328,9 kWp

Número de oferta: 2022228FV

---

### Conexión del inversor

Conexión 1



## Instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum de 328,9 kWp

Número de oferta: 2022228FV

Superficies de módulos	Edificio 01-Superficie del tejado sur + Edificio 03-Superficie del tejado sur + Edificio 02-Superficie del tejado sur + Edificio 04-Superficie del tejado sur + Edificio 05-Superficie del tejado sur + Edificio 06-Superficie del tejado sur
<b>Inversor 1</b>	
Modelo	SUN2000-100KTL-M1 (400Vac) (v6)
Fabricante	Huawei Technologies
Cantidad	1
Factor de dimensionamiento	98,7 %
Conexión	MPP 1: 2 x 20
	MPP 2: 2 x 20
	MPP 3: 2 x 20
	MPP 4: 1 x 16
	MPP 5: 2 x 20
	MPP 6: 1 x 20
	MPP 7: 1 x 20
	MPP 8: 1 x 20
	MPP 9: no ocupado
	MPP 10: no ocupado
<b>Inversor 2</b>	
Modelo	SUN2000-100KTL-M1 (400Vac) (v6)
Fabricante	Huawei Technologies
Cantidad	1
Factor de dimensionamiento	105,4 %
Conexión	MPP 1: 2 x 21
	MPP 2: 2 x 21
	MPP 3: 2 x 21
	MPP 4: 2 x 21
	MPP 5: 2 x 21
	MPP 6: 1 x 21
	MPP 7: 1 x 21
	MPP 8: no ocupado
	MPP 9: no ocupado
	MPP 10:

## Instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum de 328,9 kWp

Número de oferta: 2022228FV

	no ocupado
Inversor 3	
Modelo	SUN2000-100KTL-M1 (400Vac) (v6)
Fabricante	Huawei Technologies
Cantidad	1
Factor de dimensionamiento	94,9 %
Conexión	MPP 1: 2 x 15
	MPP 2: 2 x 20
	MPP 3: 1 x 15    1 x 15
	MPP 4: 1 x 12
	MPP 5: 1 x 11
	MPP 6: no ocupado
	MPP 7: no ocupado
	MPP 8: 2 x 20
	MPP 9: 2 x 20
	MPP 10: 2 x 12

## Red de CA

### Red de CA

Número de fases	3
Tensión de red entre fase y neutro	230 V
Factor de desfase (cos phi)	+/- 1

## Instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum de 328,9 kWp

Número de oferta: 2022228FV

# Resultados de simulación

## Resultados Sistema completo

### Instalación FV

Potencia generador FV	328,90 kWp
Rendimiento anual espec.	1.556,99 kWh/kWp
Coefficiente de rendimiento de la instalación (PR)	90,13 %
Reducción de rendimiento por sombreado	No calculado
Energía de generador FV (Red CA)	512.163 kWh/Año
Consumo propio	442.960 kWh/Año
Limitación en el punto de inyección	0 kWh/Año
Inyección en la red	69.202 kWh/Año
Proporción de consumo propio	86,5 %
Emissiones de CO <sub>2</sub> evitadas	240.684 kg / año

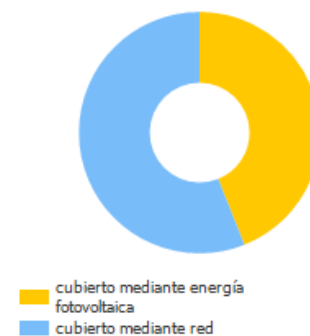
Energía de generador FV (Red CA)



### Consumidores

Consumidores	1.008.067 kWh/Año
Consumo Standby (Inversor)	70 kWh/Año
Consumo total	1.008.137 kWh/Año
cubierto mediante energía fotovoltaica	442.960 kWh/Año
cubierto mediante red	565.177 kWh/Año
Fracción de cobertura solar	43,9 %

Consumo total



### Grado de autarquía

Consumo total	1.008.137 kWh/Año
cubierto mediante red	565.177 kWh/Año
Grado de autarquía	43,9 %

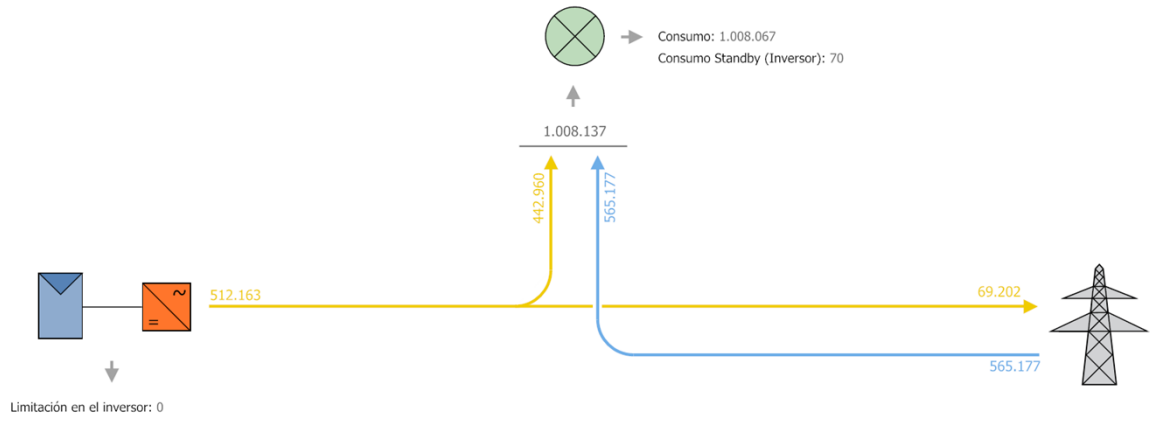


# Instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum de 328,9 kWp

Número de oferta: 2022228FV

## Gráfico de flujo de energía

Proyecto: Instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum de 170,2 kWp



Todos los valores en kWh  
Se pueden producir ligeras desviaciones en los totales debido al redondeo  
created with PV\*SOL

Figura: Flujo de energía

# Instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum de 328,9 kWp

Número de oferta: 2022228FV

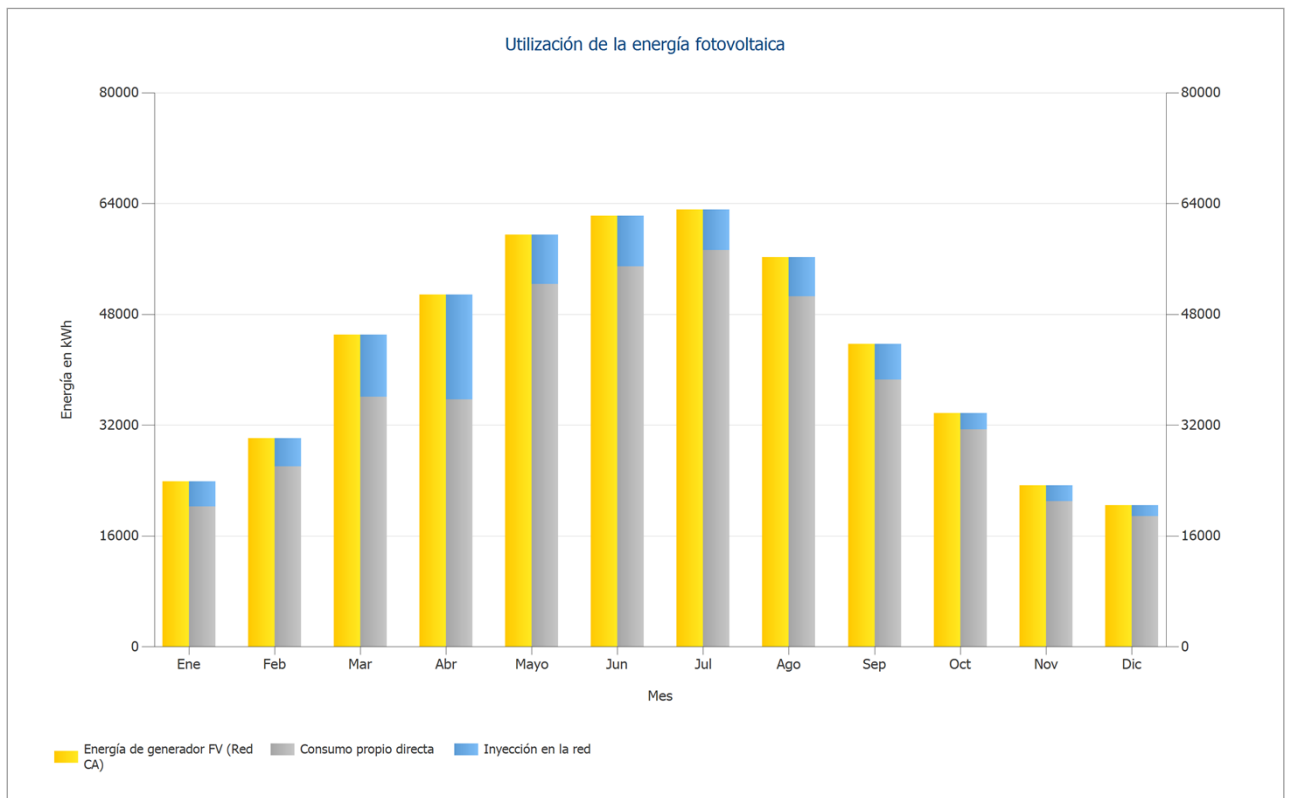


Figura: Utilización de la energía fotovoltaica

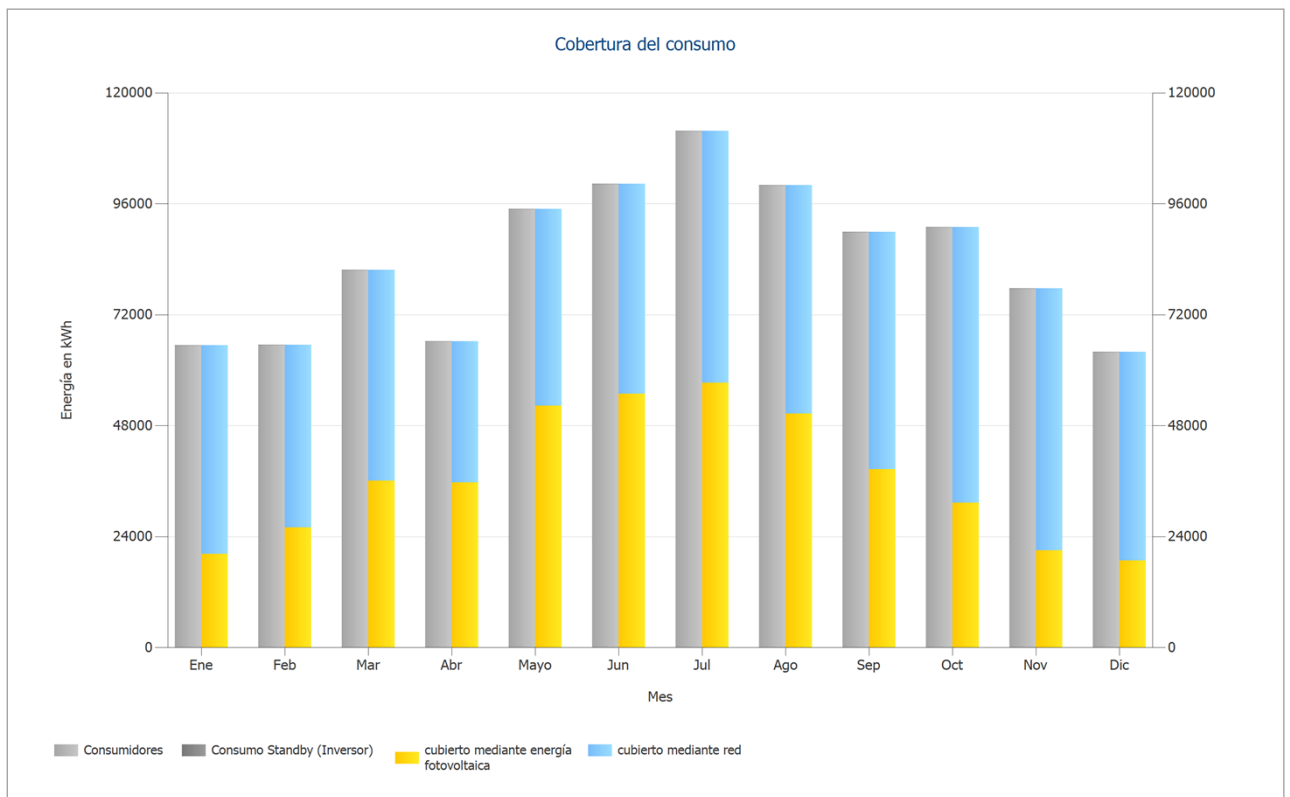


Figura: Cobertura del consumo

## Balance energético de instalación fotovoltaica

### Balance energético de instalación fotovoltaica

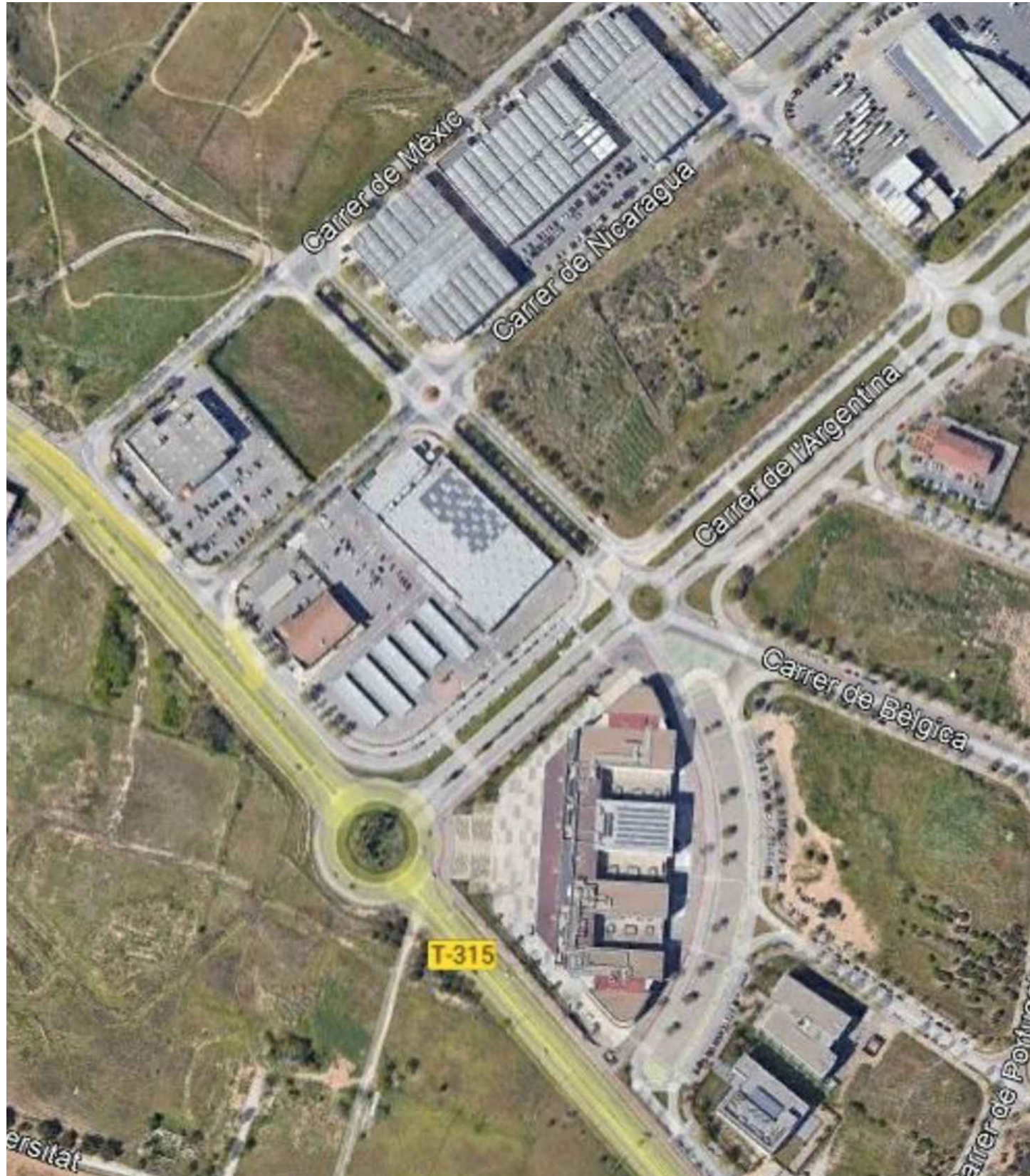
<b>Radiación global horizontal</b>	<b>1.625,87 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Desviación del espectro estandar	-16,26 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Reflexión del suelo (albedo)	2,45 kWh/m <sup>2</sup>	0,15 %
Orientación y inclinación de la superficie de módulos	115,25 kWh/m <sup>2</sup>	7,15 %
Sombreado independiente del módulo	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
Reflexión en la superficie del módulo	-18,86 kWh/m <sup>2</sup>	-1,09 %
<b>Irradiación global sobre módulo</b>	<b>1.708,45 kWh/m<sup>2</sup></b>	
	1.708,45 kWh/m <sup>2</sup>	
	x 1594,622 m <sup>2</sup>	
	= 2.724.327,69 kWh	
<b>Irradiación global fotovoltaica</b>	<b>2.724.327,69 kWh</b>	
Ensuciamiento	0,00 kWh	0,00 %
Conversión STC (eficiencia nominal de módulo 20,63 %)	-2.162.346,42 kWh	-79,37 %
<b>Energía fotovoltaica nominal</b>	<b>561.981,27 kWh</b>	
Ensombrecimiento parcial específico del módulo	0,00 kWh	0,00 %
Rendimiento con luz débil	-4.361,85 kWh	-0,78 %
Desviación de la temperatura nominal del módulo	-23.649,00 kWh	-4,24 %
Diodos	0,00 kWh	0,00 %
Inadecuación (datos del fabricante)	-10.679,41 kWh	-2,00 %
Inadecuación (Conexión/sombreado)	-0,08 kWh	0,00 %
<b>Energía fotovoltaica (CC) sin limitación de corriente por inversor</b>	<b>523.290,94 kWh</b>	
Potencia de arranque DC no alcanzada	-16,57 kWh	0,00 %
Regulación por rango de tensión MPP	0,00 kWh	0,00 %
Regulación por corriente CC máx.	0,00 kWh	0,00 %
Regulación por potencia CC máx.	0,00 kWh	0,00 %
Regulación por potencia CA máx. / cos phi	0,00 kWh	0,00 %
Adaptación MPP	-673,68 kWh	-0,13 %
<b>Energía FV (DC)</b>	<b>522.600,69 kWh</b>	
<b>Energía en la entrada del inversor</b>	<b>522.600,69 kWh</b>	
Desviación de la tensión de entrada de la tensión nominal	-1.299,65 kWh	-0,25 %
Conversión DC/AC	-9.138,33 kWh	-1,75 %
Consumo Standby (Inversor)	-69,86 kWh	-0,01 %
Pérdida total de cables	0,00 kWh	0,00 %
<b>Energía fotovoltaica (CA) menos consumo en modo de espera</b>	<b>512.092,84 kWh</b>	
<b>Energía de generador FV (Red CA)</b>	<b>512.162,70 kWh</b>	

## **ANNEX I. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA**

- Plànol 00. Emplaçament i situació.
- Plànol 01. Identificació coberta.
- Plànol 02. Camp solar i secció.
- Plànol 03. Distribució estructura.
- Plànol 04. Pas cablejat CC.
- Plànol 05. Pas cablejat AC - Inversor.
- Plànol 06. Entrada material.
- Plànol 07. Strings camp solar.
- Plànol 08. Esquema general.
- Plànol 09. Esquema unifilar.
- Plànol 10. Esquema de monitoratge.
- Plànol 11. Seguretat i salut.



EMPLAÇAMENT



SITUACIÓ

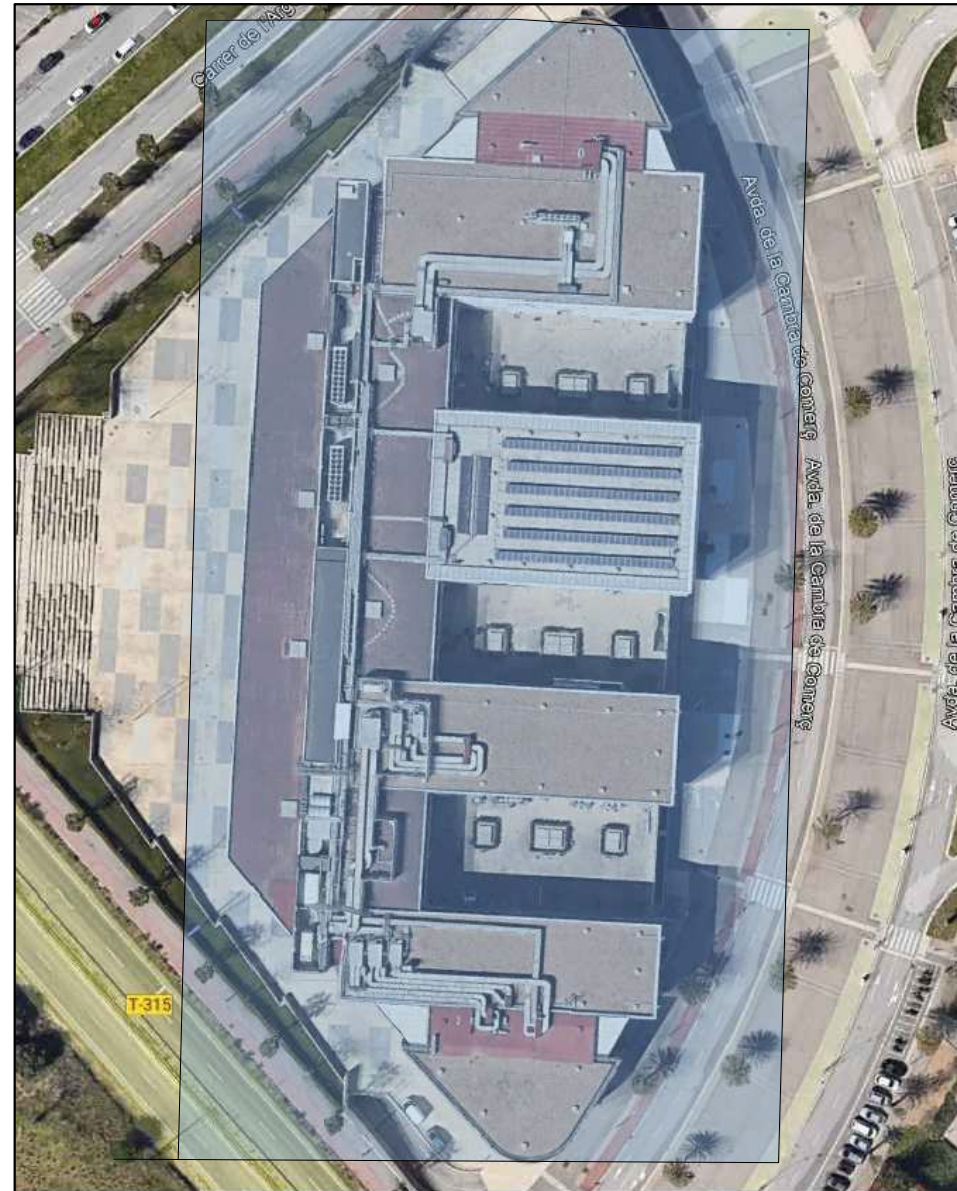


INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM AMB EXCEDENTS  
 POTENCIA INSTAL·LADA 328,90kWp / POTÈNCIA NOMINAL 300kWn  
 AVINGUDA DE BELLISENS Nº 40  
 REUS (43204, TARRAGONA)  
 COORDENADAS UTM:  
 - LATITUD: 41.142804°  
 - LONGITUD: 1.129471°

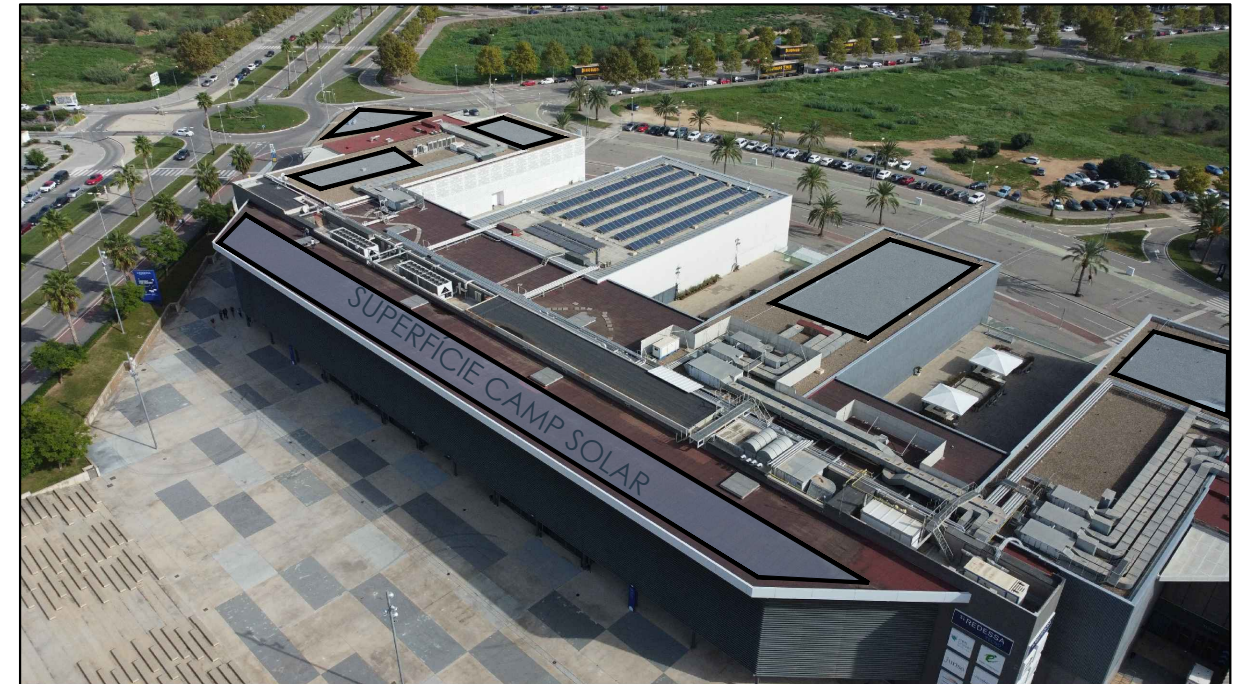
data 08/11/2022	escala 1:500	adreça Avinguda de Bellissens nº 40 Reus (43204, Tarragona)	nº expedient 2022228FV - 07	número <b>00</b>
projecte INSTAL·LACIÓ SOLAR FV EN AUTOCONSUM		promotor Reus Serveis Municipals, S.A.	plànol SITUACIÓ I EEMPLAÇAMENT	



## UBICACIÓ COBERTA



## UBICACIÓ CAMP SOLAR

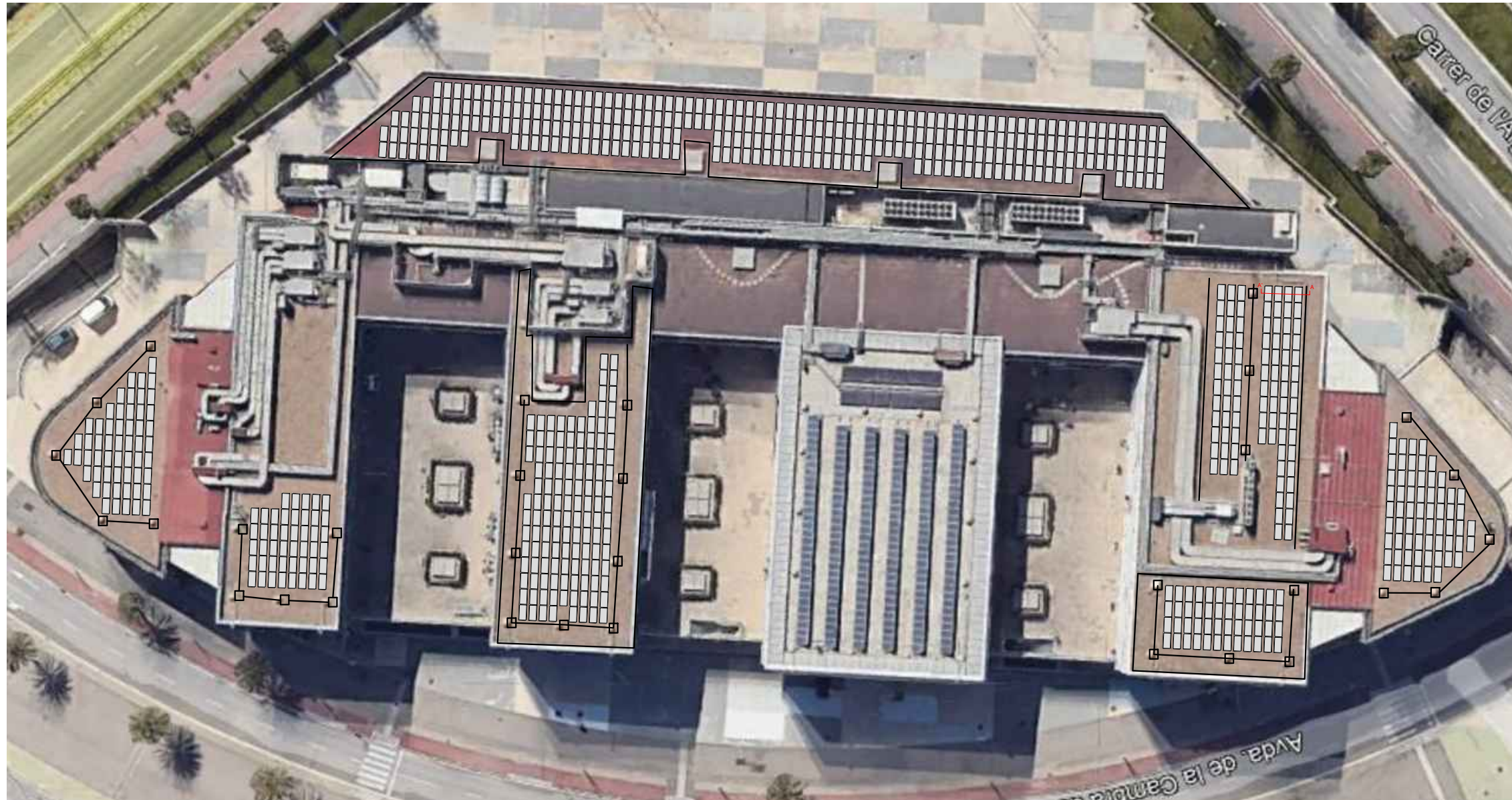


## FOTOGRAFIA COBERTA

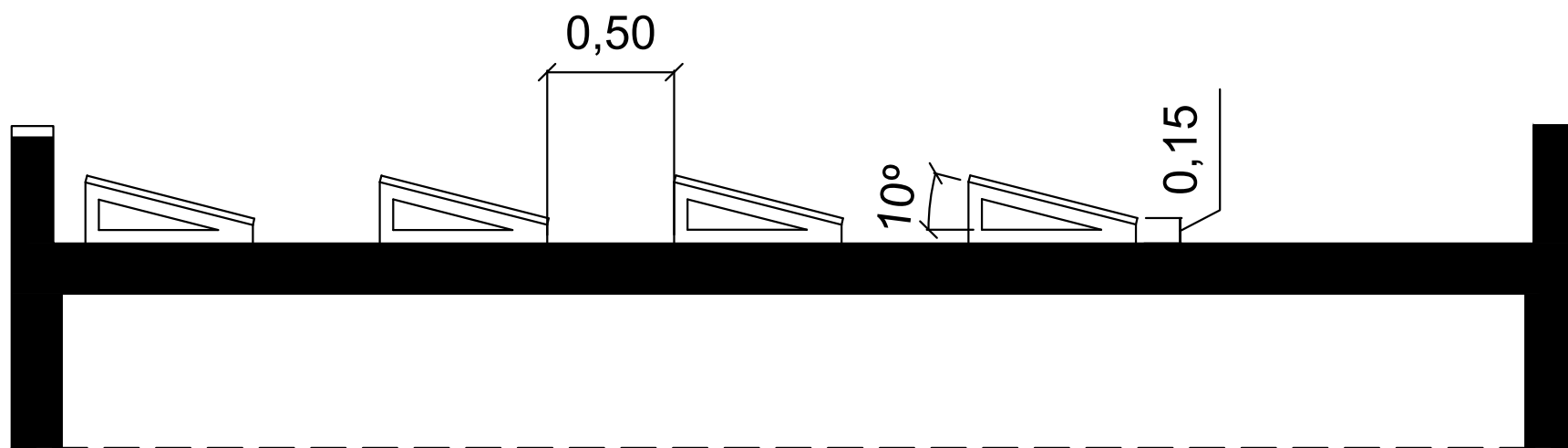


data 08/11/2022	escala 1:500	adreça Avinguda de Bellissens nº 40 Reus (43204, Tarragona)	nº expedient 2022228FV - 07	número <b>01</b>
projecte INSTAL·LACIÓ SOLAR FV EN AUTOCONSUM		promotor Reus Serveis Municipals, S.A.	plànol IDENTIFICACIÓ COBERTES	





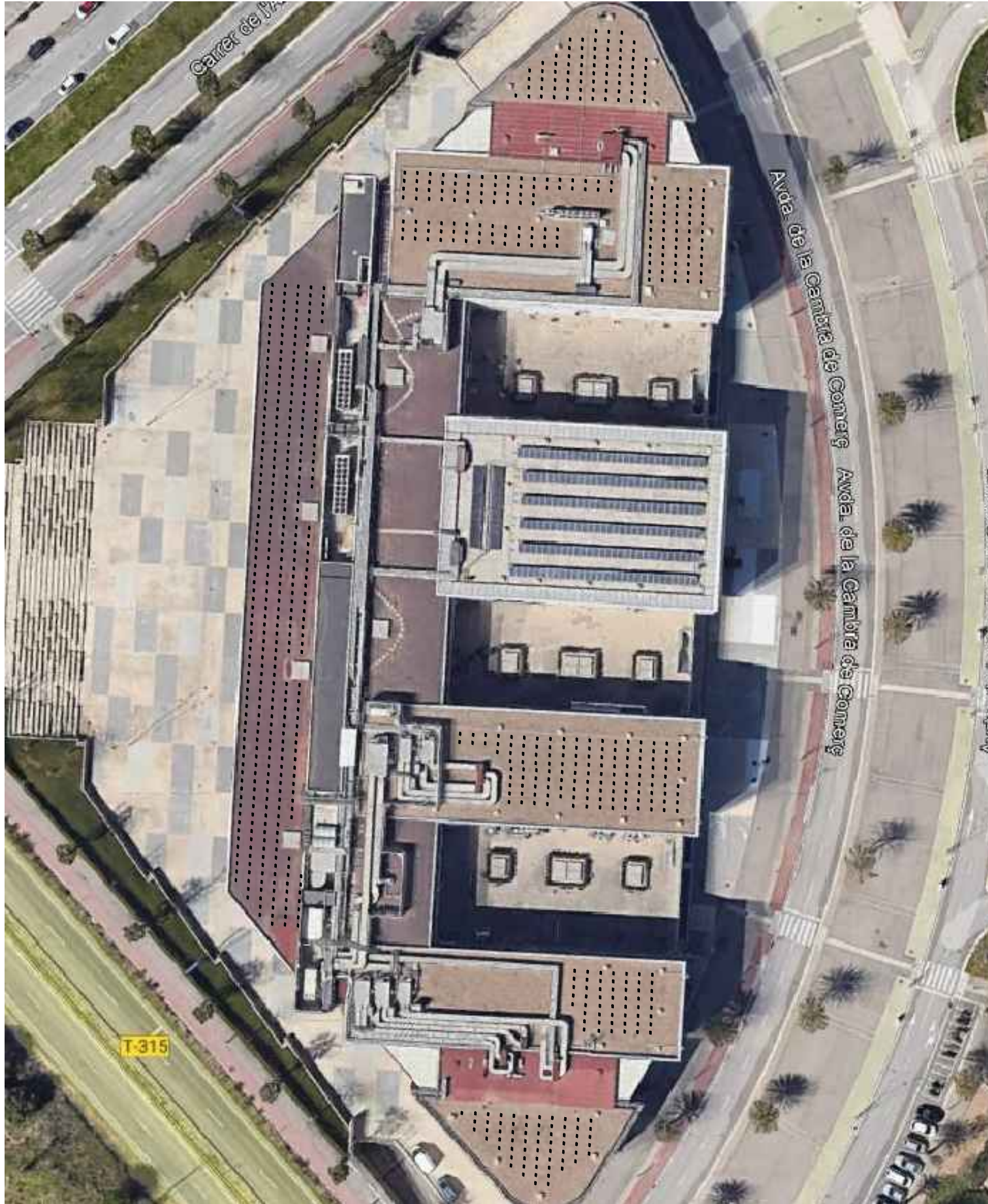
SECCIÓ CAMP SOLAR A-A' (E: 1/50)



POTÈNCIA INSTAL·LADA 328,80kWp / POTÈNCIA NOMINAL 300kWn  
 715 MÓDULS FOTOVOLTAICS JAM72S20-460/MR DE 460Wp  
 3 INVERSORS TRIFÀSIC HUAWAI MODEL SUN2000-100KTL-M1

data 08/11/2022	escala 1:500 / 1:50	adreça Avinguda de Bellissens nº 40 Reus (43204, Tarragona)	nº expedient 2022228FV - 07	número <b>02</b>
projecte INSTAL·LACIÓ SOLAR FV EN AUTOCONSUM		promotor Reus Serveis Municipals, S.A.	plànol CAMP SOLAR I SECCIONS	





SUPORTS SOLARBLOC

Grupo	Inclinación apoyos						
	Grupo 1				Grupo 2		
Inclinación	10°	12°	15°	18°	28°	30°	34°
Altura 1 (cm)	33,24	34,97	37,47	40,94	56,95	58,94	62,84
Altura 2 (cm)	15,96	14,21	11,54	9,91	26,11	26,03	25,96
Largo (cm)	100,0	100,0	100,06	100,38	60,00	60,04	60,32
Ancho (cm)	16,00	16,00	16,00	16,00	23,50	23,50	23,50
Peso (kg)	60,00	60,00	60,00	60,00	68,00	71,30	77,80
Composició	HM-20						

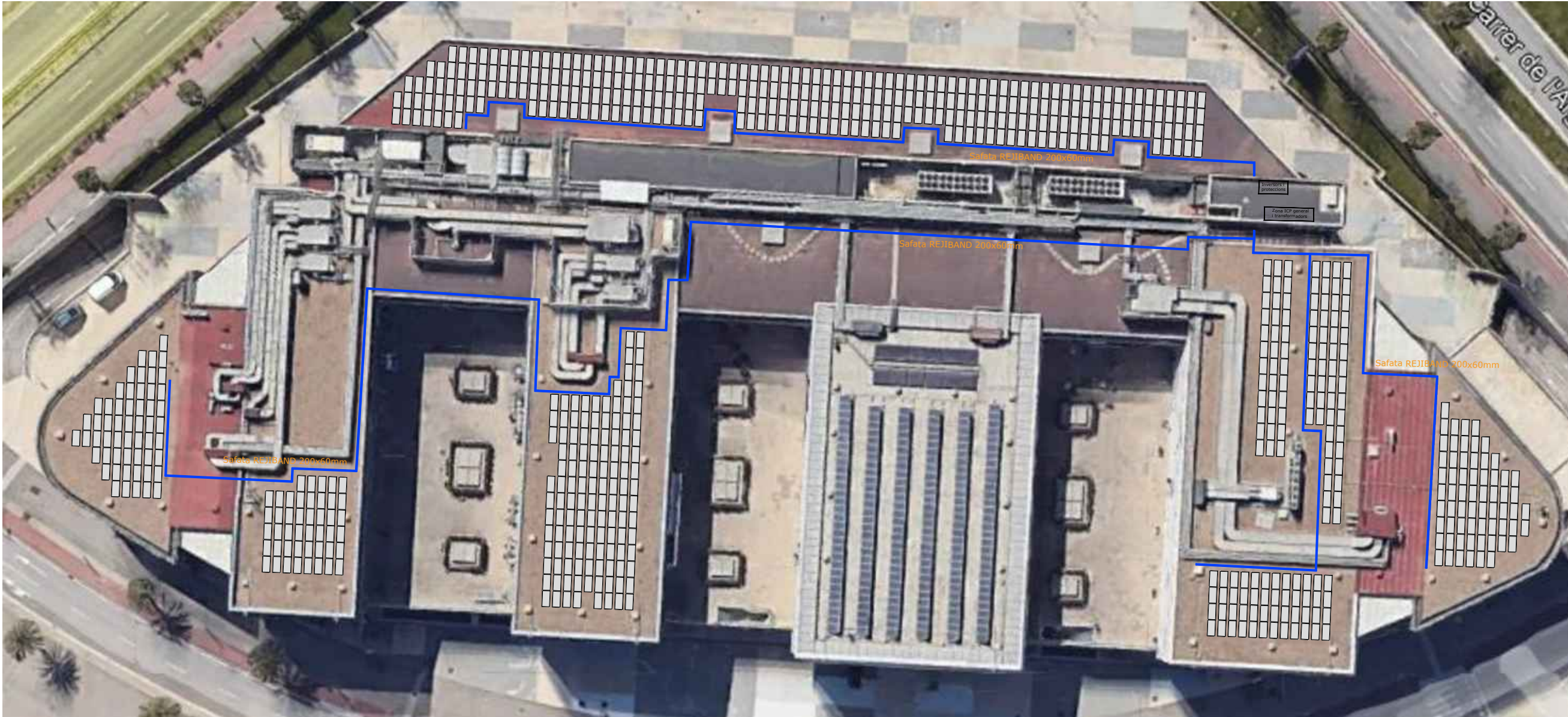
  

Grupo 1

Grupo 2



PAS DEL CABLEJAT CC

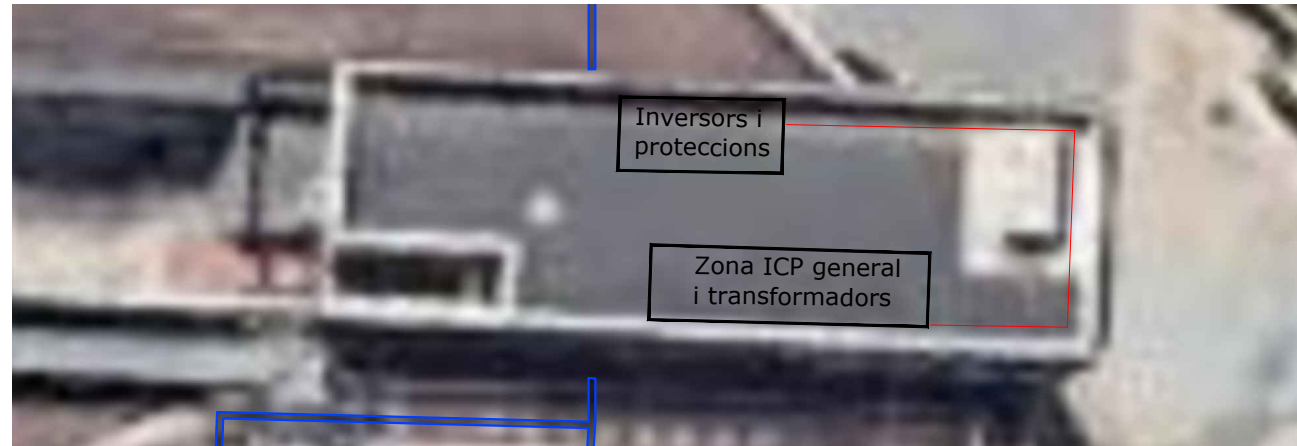


— CABLEJAT CC

data 08/11/2022	escala 1:500	adreça Avinguda de Bellissens nº 40 Reus (43204, Tarragona)	nº expedient 2022228FV - 07	número <b>04</b>
projecte INSTAL·LACIÓ SOLAR FV EN AUTOCONSUM		promotor Reus Serveis Municipals, S.A.	plànol PAS CABLEJAT CC	



# PAS DEL CABLEJAT CA I UBICACIÓ INVERSOR



— CABLEJAT CA

data 08/11/2022	escala 1:500	adreça Avinguda de Bellissens nº 40 Reus (43204, Tarragona)	nº expedient 2022228FV - 07	número <b>05</b>
projecte INSTAL·LACIÓ SOLAR FV EN AUTOCONSUM		promotor Reus Serveis Municipals, S.A.	plànol PAS CABLEJAT CA	































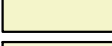







# CROQUIS DESCÀRREGA DE MATERIALS

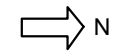


data 08/11/2022	escala 1:500	adreça Avinguda de Bellissens nº 40 Reus (43204, Tarragona)	nº expedient 2022228FV - 07	número <b>06</b>
projecte INSTAL·LACIÓ SOLAR FV EN AUTOCONSUM		promotor Reus Serveis Municipals, S.A.	plànol ENTRADA MATERIAL	

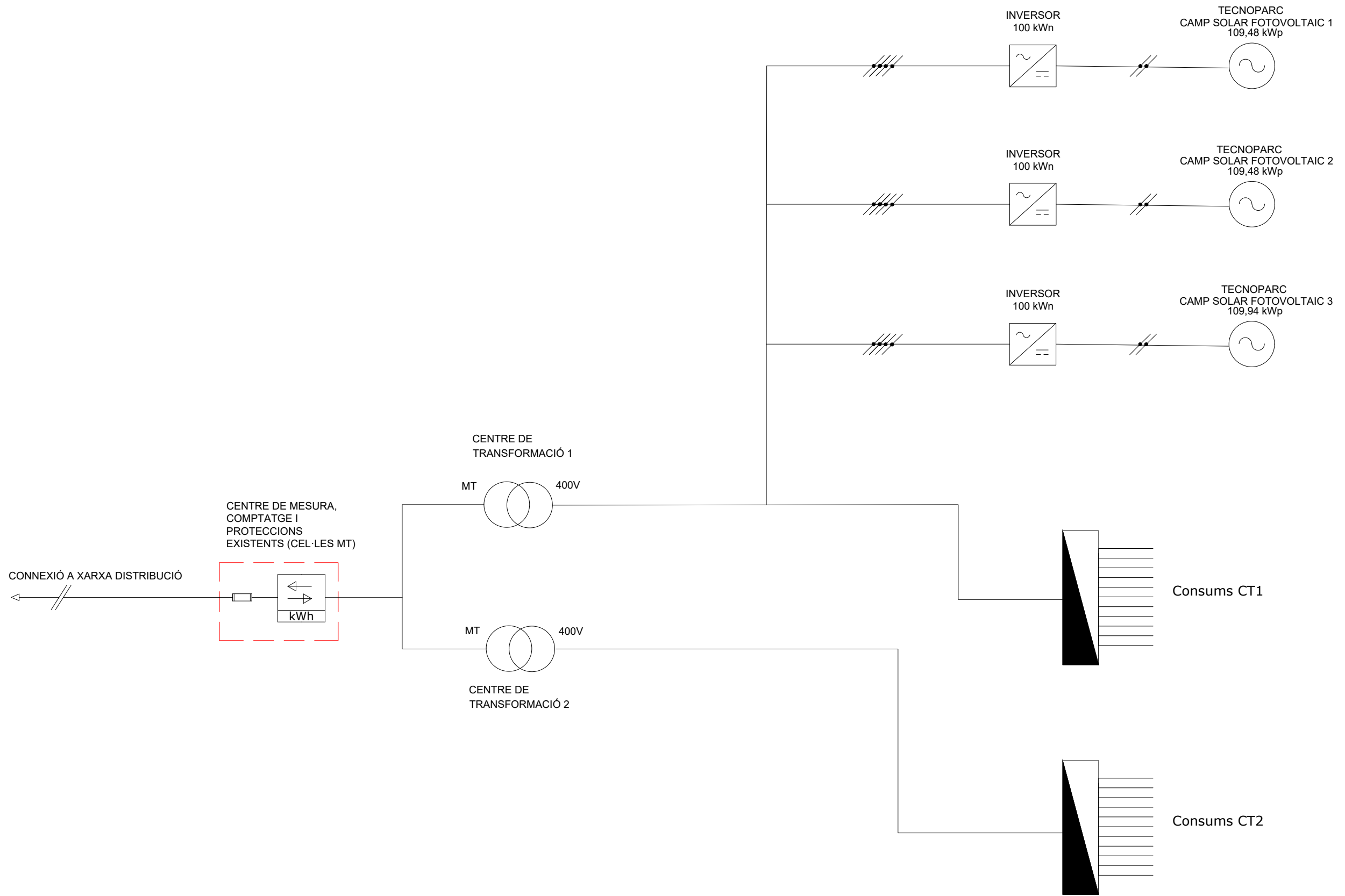


# DESIGNACIÓ DEL STRINGS DEL CAMP SOLAR

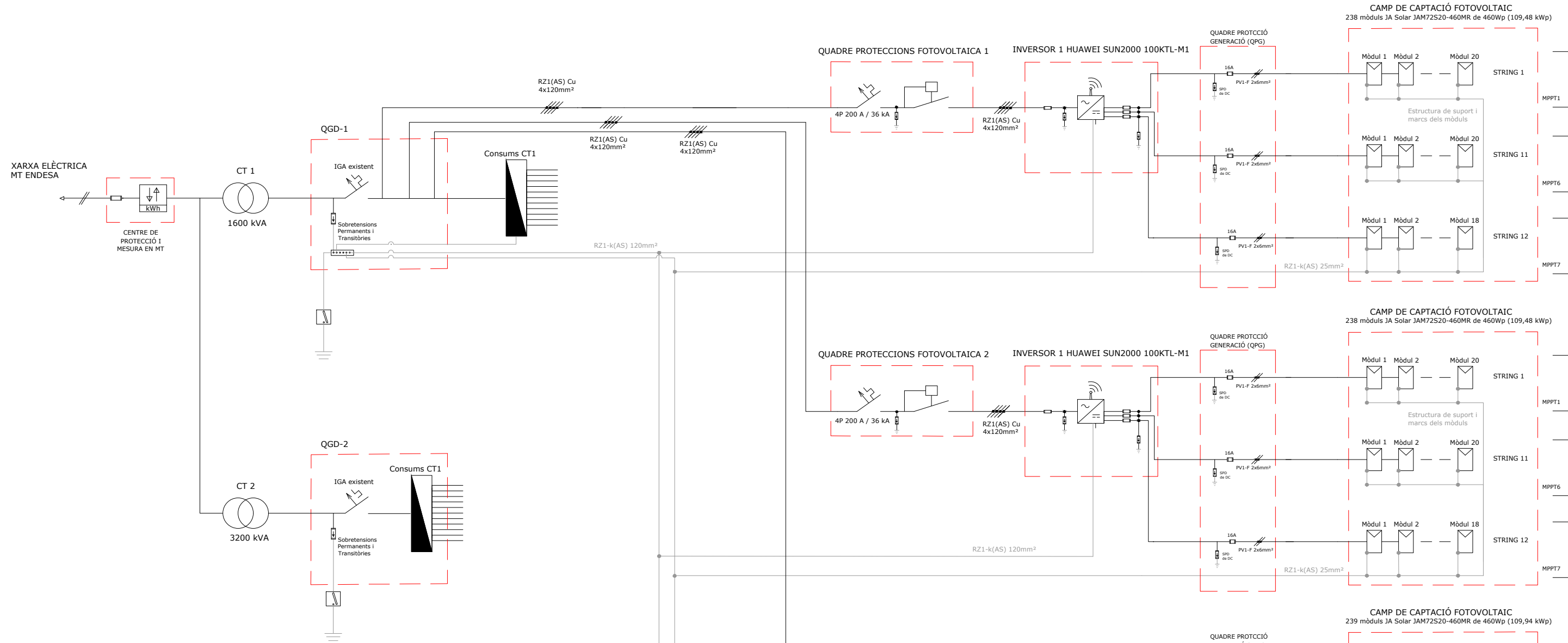
	Inv 1. MPPT 1.1 20 Mòduls		Inv 1. MPPT 5.1 20 Mòduls		Inv 2. MPPT 3.1 20 Mòduls		Inv 3. MPPT 1.1 20 Mòduls		Inv 3. MPPT 5.1 20 Mòduls
	Inv 1. MPPT 1.2 20 Mòduls		Inv 1. MPPT 5.2 20 Mòduls		Inv 2. MPPT 3.2 20 Mòduls		Inv 3. MPPT 1.2 20 Mòduls		Inv 3. MPPT 5.2 20 Mòduls
	Inv 1. MPPT 2.1 20 Mòduls		Inv 1. MPPT 6.1 20 Mòduls		Inv 2. MPPT 4.1 20 Mòduls		Inv 3. MPPT 2.1 20 Mòduls		Inv 3. MPPT 6.1 20 Mòduls
	Inv 1. MPPT 2.2 20 Mòduls		Inv 1. MPPT 7.1 18 Mòduls		Inv 2. MPPT 4.2 20 Mòduls		Inv 3. MPPT 2.2 20 Mòduls		Inv 3. MPPT 7.1 19 Mòduls
	Inv 1. MPPT 3.1 20 Mòduls		Inv 2. MPPT 1.1 20 Mòduls		Inv 2. MPPT 5.1 20 Mòduls		Inv 3. MPPT 3.1 20 Mòduls		
	Inv 1. MPPT 3.2 20 Mòduls		Inv 2. MPPT 1.2 20 Mòduls		Inv 2. MPPT 5.2 20 Mòduls		Inv 3. MPPT 3.2 20 Mòduls		
	Inv 1. MPPT 4.1 20 Mòduls		Inv 2. MPPT 2.1 20 Mòduls		Inv 2. MPPT 6.1 20 Mòduls		Inv 3. MPPT 4.1 20 Mòduls		
	Inv 1. MPPT 4.2 20 Mòduls		Inv 2. MPPT 2.2 20 Mòduls		Inv 2. MPPT 7.1 18 Mòduls		Inv 3. MPPT 4.2 20 Mòduls		



data 08/11/2022	escala 1:500	adreça Avinguda de Bellissens nº 40 Reus (43204, Tarragona)	nº expedient 2022228FV - 07	número <b>07</b>
projecte INSTAL·LACIÓ SOLAR FV EN AUTOCONSUM		promotor Reus Serveis Municipals, S.A.	plànol STRINGS CAMP SOLAR	



data 08/11/2022	escala 1:500	adreça Avinguda de Bellissens nº 40 Reus (43204, Tarragona)	nº expedient 2022228FV - 07	número <b>08</b>
projecte INSTAL·LACIÓ SOLAR FV EN AUTOCONSUM		promotor Reus Serveis Municipals, S.A.	plànol ESQUEMA GENERAL	



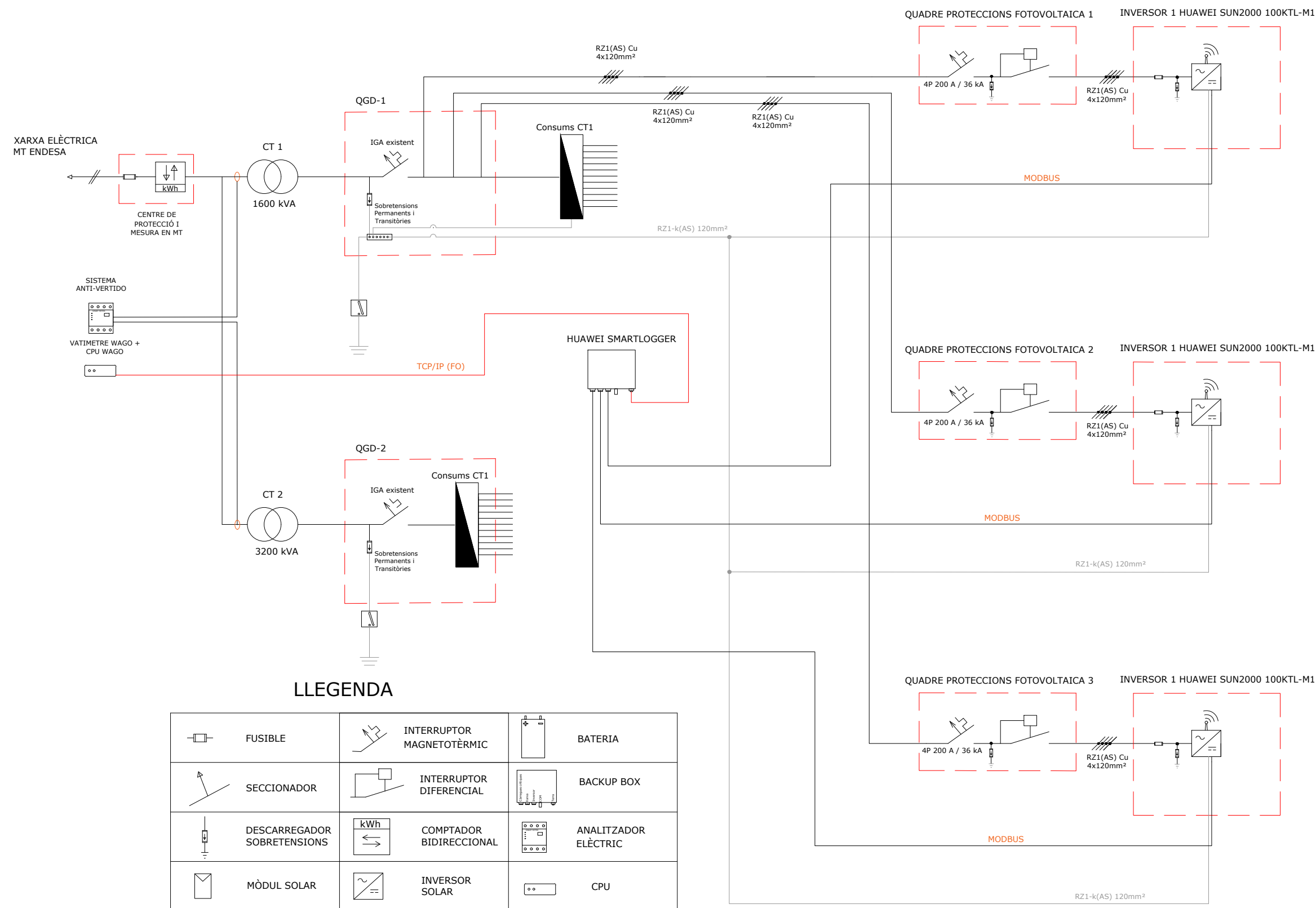
**LLEGGENDA**

	FUSIBLE		INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC		BATERIA
	SECCIONADOR		INTERRUPTOR DIFERENCIAL		BACKUP BOX
	DESCARREGADOR SOBRETENSIONS		COMPTADOR BIDIRECCIONAL		ANALITZADOR ELÈCTRIC
	MÒDUL SOLAR		INVERSOR SOLAR		MÒDEM

data 08/11/2022	escala 1:500	adreça Avinguda de Bellissens nº 40 Reus (43204, Tarragona)	nº expedient 2022228FV - 07	número <b>09</b>
projecte INSTAL·LACIÓ SOLAR FV EN AUTOCONSUM		promotor Reus Serveis Municipals, S.A.	plànol ESQUEMA UNIFILAR	



# ESQUEMA DE MONITORATGE

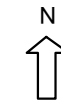
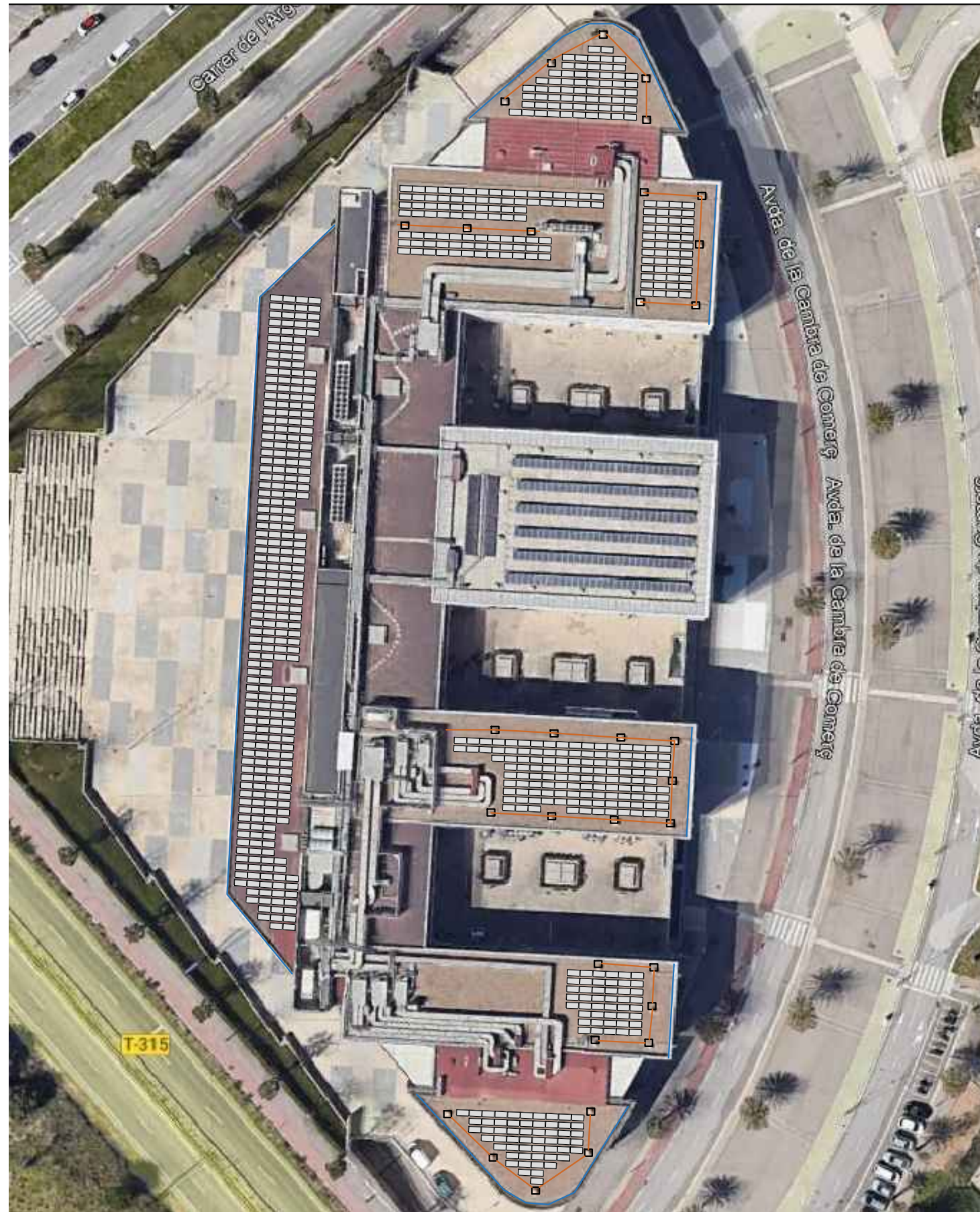


## LLEGGENDA

	FUSIBLE		INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC		BATERIA
	SECCIONADOR		INTERRUPTOR DIFERENCIAL		BACKUP BOX
	DESCARREGADOR SOBRETENSIONS		COMPTADOR BIDIRECCIONAL		ANALITZADOR ELÈCTRIC
	MÒDUL SOLAR		INVERSOR SOLAR		CPU

data 08/11/2022	escala 1:500	adreça Avinguda de Bellissens n° 40 Reus (43204, Tarragona)	n° expedient 2022228FV - 07	número <b>10</b>
projecte INSTAL·LACIÓ SOLAR FV EN AUTOCONSUM		promotor Reus Serveis Municipals, S.A.	plànol ESQUEMA DE MONITORATGE	

COBERTA ALÇADA - DISTRIBUCIÓ ESTRUCTURA



Línia de vida existent ———  
 Xarxa perimetral ———

data 08/11/2022	escala 1:500	adreça Avinguda de Bellissens nº 40 Reus (43204, Tarragona)	nº expedient 2022228FV - 07	número <b>11</b>
projecte INSTAL·LACIÓ SOLAR FV EN AUTOCONSUM		promotor Reus Serveis Municipals, S.A.	plànol SEGURETAT I SALUT	



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

1. MEMÒRIA INFORMATIVA
2. AGENTS INTERVINENTS
3. CONDICIONS DE L'ENTORN
4. RISCOS ELIMINABLES
5. TREBALLS PREVIS
6. FASES D'EXECUCIÓ
7. MITJANS AUXILIARS
8. MAQUINÀRIA
9. PROCEDIMENTS COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS
10. AUTOPROTECCIÓ I EMERGÈNCIA
11. VALORACIÓ MESURES PREVENTIVES
12. MANTENIMENT
13. LEGISLACIÓ

## 1. Memòria Informativa

### Objecte

Segons s'estableix al Reial decret 1.627/1997, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció, el promotor està obligat a encarregar la redacció d'un estudi bàsic de seguretat i salut als projectes d'obres a que no es donin algun dels supòsits següents:

- a) Que el pressupost d'execució per contracta inclòs al projecte sigui igual o superior a 450.759 euros.
- b) Que la durada estimada sigui superior a 30 dies laborables, emprant en algun moment més de 20 treballadors simultàniament.
- c) Que el volum de mà d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors a l'obra, sigui superior a 500.
- d) Les obres de túnels, galeries, conduccions subterrànies i preses.

Atès que l'obra en qüestió no queda emmarcada entre els grups anteriors, com s'aclareix al punt "Dades de l'Obra" d'aquest mateix EBSS, el promotor **REUS SERVEIS MUNICIPALS, S.A.** amb NIF **A43673839** ha designat el signant d'aquest document per a la redacció de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut de l'obra.

En aquest Estudi Bàsic es realitza descripció dels procediments, equips tècnics i mitjans auxiliars que es faran servir previsiblement, identificant els riscos laborals i especificant les mesures preventives i proteccions tècniques tendents a eliminar, controlar i reduir aquests riscos.

Aquest E.B.S.S. servirà de base per a la redacció del Pla de Seguretat i Salut per part de cada Contractista intervinent a l'obra en què s'analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i complementaran les previsions contingudes en aquest EBSS, adaptant als seus propis recursos, equips i processos constructius. En cap cas les modificacions plantejades al PSS podran implicar disminució dels nivells de protecció previstos.

### Tècnics

La relació de tècnics intervinents a l'obra és la següent:

- Tècnic Redactor de la memòria tècnica de disseny: Sr. Roger Bancells Chaler, Arquitecte Tècnic 10694
- Director d'Obra: Sr. Roger Bancells Chaler, Arquitecte Tècnic 10694
- Autor de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut: Sr. Roger Bancells Chaler, Arquitecte Tècnic 10694

## Dades de l'obra

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es redacta per a l'avinguda de Bellisens nº 40 de Reus (43204, Tarragona).

El pressupost d'execució per contracta de les obres és 310.333,03 € inferior en qualsevol cas a 450.759 euros a partir del qual caldria Estudi de Seguretat i Salut.

La superfície total en m<sup>2</sup> construïts és de: 46414 m<sup>2</sup>

Es preveu un termini d'execució de les mateixes de 30 DIES LABORALS.

El nombre d'operaris previstos que intervinguin a l'obra en les diferents fases és 6 OPERARIS

No concorrerà la circumstància d'una durada d'obra superior a 30 dies i coincidir 20 treballadors simultàniament que segons R.D. 1627/97 requeriria d'ESS.

El volum de mà d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors a l'obra és de 180, menor de 500.

### Descripció de l'Obra:

Instal·lació de sistema solar fotovoltaic en autoconsum individual instantani segons el RDL15/2018 de 300 kWn sobre la coberta de l'edifici.

## **2. Agents intervinents**

### **2.1. Promotor**

Serà considerat promotor qualsevol persona, física o jurídica, pública o privada, que, individualment o col·lectivament, decideix, impulsa, programa i finança, amb recursos propis o aliens, les obres d'edificació per a si o per al seu posterior alienació, entrega o cessió a tercers sota qualsevol títol.

Quan el promotor faci directament amb mitjans humans i materials propis la totalitat o determinades parts de l'obra, tindrà també la consideració de contractista als efectes de la Llei 32/2006

Als efectes del RD 1627/97 quan el promotor contracti directament treballadors autònoms per a la realització de l'obra o de determinats treballs de la mateixa, tindrà la consideració de contractista excepte en els casos estipulats en aquest Reial decret.

És el promotor qui encarregarà la redacció de l'E.S.S. i ha de contractar els tècnics coordinadors en Seguretat i Salut tant en projecte com en execució. Per això se signarà contracte amb els tècnics que defineixi la seva durada, dedicació del coordinador, sistemes de contractació previstos pel promotor i les seves limitacions, forma de pagament, motius de rescissió, sistemes de pròrroga i de comunicació entre coordinador i promotor.

Facilitarà còpia de l'E.S.S. a les empreses contractistes, subcontractistes o treballats autònoms contractats per directament pel promotor, exigint la presentació de Pla de Seguretat i Salut previ al començament de les obres.

Vetllarà perquè el/s contractista/s presenten davant l'autoritat laboral la comunicació d'obertura del centre de treball i les possibles actualitzacions.

## **2.2. Projectista**

El projectista és l'agent que, per encàrrec del promotor i amb subjecció a la normativa tècnica i urbanística corresponent, redacta el projecte.

Haurà de prendre en consideració, de conformitat amb la Llei de prevenció de riscos laborals, els principis generals de prevenció en matèria de seguretat i de salut en les fases de concepció, estudi i elaboració del projecte d'obra.

## **2.3. Coordinador de seguretat i salut en fase d'execució**

Coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra és el tècnic competent integrat a la direcció facultativa, designat pel promotor per dur a terme les tasques següents:

Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i de seguretat.

Coordinar les activitats de l'obra per garantir que els contractistes i, si escau, els subcontractistes i els treballadors autònoms apliquin de manera coherent i responsable els principis de l'acció preventiva.

Aprovar el pla de seguretat i salut elaborat pel contractista.

Organitzar la coordinació d'activitats empresarials.

Coordinar les accions i les funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.

Adoptar les mesures necessàries perquè només les persones autoritzades puguin accedir a l'obra.

Assegurar-se que les empreses subcontractistes han estat informades del Pla de Seguretat i Salut i estan en condicions de complir-ho.

El coordinador en matèria de seguretat pot paraitzar els talls o la totalitat de l'obra, si s'escau, quan s'observi l'incompliment de les mesures de seguretat i salut establertes, deixant-ho per escrit al llibre d'incidències. A més, caldrà comunicar la paralització al Contractista, Subcontractistes afectats, Inspecció de Treball i Seguretat Social corresponent i representants dels treballadors.

## **2.4. Direcció Facultativa**

Direcció facultativa: el tècnic o tècnics competents designats pel promotor, encarregats de la direcció i del control de l'execució de l'obra.

Assumirà les funcions del Coordinador de Seguretat i Salut en cas que no sigui necessària la seva contractació ateses les característiques de l'obra i el que disposa el R.D. 1627/97.

En cap cas les responsabilitats dels coordinadors, de la direcció facultativa i del promotor eximiran de les seves responsabilitats els contractistes i els subcontractistes.

## **2.5. Contractistes i Subcontractistes**

Contractista és la persona física o jurídica que assumeix contractualment davant del promotor, amb mitjans humans i materials, propis o aliens, el compromís d'executar la totalitat o part de les obres amb subjecció al projecte i al contracte.

Quan el promotor faci directament amb mitjans humans i materials propis la totalitat o determinades parts de l'obra, tindrà també la consideració de contractista als efectes de la Llei 32/2006

Als efectes del RD 1627/97 quan el promotor contracti directament treballadors autònoms per a la realització de l'obra o de determinats treballs de la mateixa, tindrà la consideració de contractista excepte en els casos estipulats en aquest Reial decret.

Subcontractista és la persona física o jurídica que assumeix contractualment davant del contractista o un altre subcontractista comitent el compromís de fer determinades parts o unitats d'obra.

Són responsabilitats del Contractistes i Subcontractistes:

El lliurament al Coordinador de Seguretat i Salut a l'obra de documentació clara i suficient en què es determini: l'estructura organitzativa de l'empresa, les responsabilitats, les funcions, les pràctiques, els procediments, els processos i els recursos de què es disposa per a la realització de l'acció preventiva de riscos a l'empresa.

Redactar un Pla de Seguretat i Salut segons el que disposa l'apartat corresponent d'aquest E.S.S. i el R.D. 1627/1997 signat per persona física.

Aplicar els principis de l'acció preventiva segons Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

Complir i fer complir el seu personal el que estableix el pla de seguretat i salut.

Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals.

Informar i proporcionar les instruccions adequades als treballadors autònoms sobre totes les mesures que s'hagin d'adoptar pel que fa a la seva seguretat i salut a l'obra. Vigilaran el compliment d'aquestes mesures per part dels treballadors autònoms en cas que aquests realitzin obres o serveis corresponents a la pròpia activitat de l'empresa contractista i es desenvolupin als seus centres de treballs.

Informar per escrit la resta d'empreses concurrents a l'obra i el coordinador de seguretat i salut a l'obra dels riscos específics que puguin afectar altres treballadors de l'obra segons el que disposa el Reial decret 171/2004.

Atendre les indicacions i complir les instruccions del coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra o, si escau, de la direcció facultativa.

Els Contractistes i Subcontractistes són els responsables que l'execució de les mesures preventives corresponguin amb les fixades al Pla de Seguretat i Salut.

Designar els recursos preventius assignant un o diversos treballadors o, si escau, un o diversos membres del servei de prevenció propi o aliè de l'empresa. Així mateix ha de garantir la presència dels recursos esmentats a l'obra en els casos especificats a la Llei 54/2003 i aquests recursos comptaran amb capacitat suficient i disposaran de mitjans necessaris per vigilar el compliment de les activitats preventives. El pla de seguretat i salut identificarà els recursos amb declaració de formació i funcions.

Vigilar el compliment de la Llei 32/2006 per les empreses subcontractistes i treballadors autònoms amb què contractin; en particular, pel que fa a les obligacions d'acreditació i inscripció al Registre d'Empreses Acreditades, comptar amb el percentatge de treballadors contractats amb caràcter indefinit aspectes regulats a l'article 4 de la dita Llei i al règim de la subcontractació que es regula a l'article 5.

Informar els representants dels treballadors de les empreses que intervinguin en l'execució de l'obra de les contractacions i subcontractacions que s'hi facin.

Garantir la formació adequada a tots els treballadors de nivell productiu, d'acord amb el que disposa l'article 19 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals i el que disposen els convenis col·lectius d'aplicació en què s'estableixin programes formatius i continguts específics necessaris en matèria de PRL.

## **2.6. Treballadors Autònoms**

Treballador autònom: la persona física diferent del contractista i del subcontractista, que realitza de forma personal i directa una activitat professional, sense subjecció a un contracte de treball, i que assumeix contractualment davant del promotor, el contractista o el subcontractista el compromís de realitzar determinades parts o instal·lacions de l'obra. Quan el treballador autònom empri a l'obra treballadors per compte d'altri, tindrà la consideració de contractista o subcontractista als efectes de la Llei 32/2006 i del RD 1627/97.

Els treballadors autònoms estaran obligats a:

- Aplicar els principis de l'acció preventiva segons la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Complir les disposicions mínimes de seguretat i salut.
- Complir les obligacions en matèria de prevenció de riscos que estableixen per als treballadors la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Ajustar la seva actuació a l'obra d'acord amb els deures de coordinació d'activitats empresarials.

- Utilitzar equips de treball que s'ajustin al que disposa el Reial decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Elegir i utilitzar equips de protecció individual en els termes que preveu el Reial decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- Atendre les indicacions i complir les instruccions del coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra o, si escau, de la direcció facultativa.
- Informar per escrit la resta d'empreses concurrents a l'obra i el coordinador de seguretat i salut a l'obra dels riscos específics que puguin afectar altres treballadors de l'obra segons el que disposa el Reial decret 171/2004.
- Han de complir el que estableix el pla de seguretat i salut.

## **2.7. Treballadors per compte aliè**

Els contractistes i subcontractistes han de garantir que els treballadors rebin una informació adequada de totes les mesures que s'hagin d'adoptar pel que fa a la seguretat i la salut en l'obra.

La consulta i participació dels treballadors o els seus representants es realitzaran, de conformitat amb el que disposa la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

Una còpia del pla de seguretat i salut i de les seves possibles modificacions serà facilitada pel contractista als representants dels treballadors al centre de treball.

Vetllaran per la pròpia seguretat i salut i la de les persones que es puguin veure afectades per la seva feina. Han d'utilitzar adequadament, d'acord amb la seva naturalesa i els riscos previsibles, les màquines, els aparells, les eines, les substàncies perilloses, els equips de transport i, en general, qualssevol altres mitjans amb què desenvolupin la seva activitat. Utilitzaran correctament els mitjans i els equips de protecció facilitats per l'empresari. No posaran fora de funcionament i utilitzaran correctament els dispositius de seguretat existents o que s'instal·lin als mitjans relacionats amb la seva activitat o als llocs de treball on aquesta tingui lloc. Informaran immediatament el seu superior jeràrquic directe, i els treballadors designats per realitzar activitats de protecció i de prevenció o, si escau, al servei de prevenció, sobre qualsevol situació que, al seu parer, comporti, per motius raonables, un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors. Contribuiran al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent per tal de protegir la seguretat i la salut dels treballadors a la feina.

L'incompliment de les mesures de seguretat té la consideració d'incompliment laboral segons l'Estatut dels treballadors.

## **2.8. Treballadors d'Empreses de Treball Temporal**

L'obra podrà comptar amb personal d'Empreses de Treball Temporal prèvia concertació de contractes de posada a disposició exclusivament per a les ocupacions, llocs de treball o tasques que

expressament es determinen en el Conveni Col·lectiu General de la construcció i amb les restriccions que s'hi estipulen.

En virtut del que exposa el Conveni, per a aquells llocs de treball amb limitació absoluta per a la subscripció de contractes de posada a disposició, en cap cas es podran subscriure aquest tipus de contractes per raons de perillositat, accidentalitat, sinistralitat i/o seguretat i salut dels treballadors. Per a llocs de treball amb limitació relativa per a la subscripció de contractes de posada a disposició, queda limitada relativament la subscripció d'aquests contractes, de manera que si les circumstàncies assenyalades al Conveni com de risc especial per a la Seguretat i Salut dels treballadors no concorren es podran subscriure aquest tipus de contractes. Per a la resta de llocs de treball no hi ha inconvenient a ser ocupats per treballadors d'ETT.

Els treballadors contractats per ser cedits a empreses usuàries tenen dret durant els períodes de prestació de serveis en aquestes a l'aplicació de les condicions essencials de treball i ocupació que els correspondrien si l'empresa usuària hagués contractat directament per ocupar el mateix lloc.

Els treballadors cedits per les empreses de treball temporal hauran de posseir la formació teòrica i pràctica en matèria de prevenció de riscos laborals necessària per al lloc de treball a exercir, tenint en compte la seva qualificació i experiència professional i els riscos als quals estigui exposat.

Igualment, tenen dret a la utilització dels serveis comuns i instal·lacions col·lectives de l'obra en les mateixes condicions que els treballadors contractats directament per l'empresa usuària.

Sempre que hi hagi a obra treballadors cedits per E.T.T. serà imprescindible la presència permanent dels Recursos Preventius.

Finalment assenyalar que a aquests treballadors els són aplicables les condicions exposades en aquest mateix document pels treballadors per comte aliè.

## **2.9. Fabricants i Subministradors d'Equips de Protecció i Materials de Construcció**

Els fabricants, importadors i subministradors de maquinària, equips, productes i estris de treball estan obligats a assegurar que aquests no constitueixin una font de perill per al treballador, sempre que siguin instal·lats i utilitzats en les condicions, forma i per als fins recomanats per ells.

Els fabricants, importadors i subministradors de productes i substàncies químiques d'utilització a la feina estan obligats a envasar-los i etiquetar-los de manera que se'n permeti la conservació i manipulació en condicions de seguretat i se n'identifiqui clarament el contingut i els riscos per a la seguretat o la salut dels treballadors que el seu emmagatzematge o la utilització comportin.

Han de subministrar la informació que indiqui la forma correcta d'utilització pels treballadors, les mesures preventives addicionals que s'hagin de prendre i els riscos laborals que comportin tant l'ús normal com la manipulació o l'ocupació inadequada.

Els fabricants, importadors i subministradors d'elements per a la protecció dels treballadors estan obligats a assegurar-ne l'efectivitat, sempre que siguin instal·lats i usats en les condicions i de la



forma recomanada per ells. A aquest efecte, han de subministrar la informació que indiqui el tipus de risc a què van dirigits, el nivell de protecció davant d'aquest i la forma correcta del seu ús i manteniment.

Els fabricants, importadors i subministradors han de proporcionar als empresaris la informació necessària perquè la utilització i manipulació de la maquinària, equips, productes, matèries primeres i estris de treball es produeixi sense riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors.

## **2.10. Recursos preventius**

Per tal d'exercir les tasques de recurs preventiu segons el que estableix la Llei 31/1995, la Llei 54/2003 i el Reial decret 604/2006, l'empresari ha de designar per a l'obra els recursos preventius que poden ser:

- a. Un o diversos treballadors designats de l'empresa.
- b. Un o més membres del servei de prevenció propi de l'empresa
- c. Un o diversos membres dels serveis de prevenció aliens.

L'empresa contractista garantirà la presència dels recursos preventius en obra en els casos següents:

- a. Quan els riscos es puguin veure agreujats o modificats, en el desenvolupament del procés o l'activitat, per la concurrència d'operacions diverses que es desenvolupen successivament o simultàniament i que facin necessari el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball.
- b. Quan es realitzin les següents activitats o processos perillosos o amb riscos especials:
  - Treballs amb riscos especialment greus de caiguda des d'alçada.
  - Treballs amb risc de sepultament o enfonsament.
  - Activitats en què s'utilitzin màquines que no tinguin declaració CE de conformitat, que siguin del mateix tipus que aquelles per a les quals la normativa sobre comercialització de màquines requereix la intervenció d'un organisme notificat en el procediment de certificació, quan la protecció del treballador no estigui suficientment garantida malgrat haver adoptat les mesures reglamentàries aplicables.
  - Treballs en espais confinats.
  - Treballs amb risc d'ofegament per immersió.
- c. Quan sigui requerida per la Inspecció de Treball i Seguretat Social.

També caldrà la seva presència, en base als criteris tècnics publicats pel Ministeri, quan a l'obra s'utilitzin menors de 18 anys, treballadors especialment sensibles, treballadors de recent incorporació en fase inicial d'ensinistrament o cedit per ETT.

A l'apartat corresponent d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut s'especifica quan aquesta presència és necessària en funció de la concurrència dels casos abans assenyalats a les fases d'obra i al muntatge, desmuntatge i utilització de mitjans auxiliars i maquinària emprada.

Davant l'absència d'aquest, o d'un substitut degudament qualificat i nomenat per escrit, s'han de paraitzar els treballs incloent-hi els de les empreses subcontractades o possible personal autònom.

Les persones a les quals s'assigni aquesta vigilància hauran de donar les instruccions necessàries per al compliment correcte i immediat de les activitats preventives, en cas d'observar-ne un compliment deficient o una absència, insuficiència o manca d'adequació d'aquestes, s'informarà a l'empresari perquè aquest adopti les mesures necessàries per corregir les deficiències observades i al coordinador de seguretat i salut i la resta de la direcció facultativa.

El Pla de Seguretat i Salut especificarà expressament el nom de la persona o persones designades amb aquesta finalitat i es detallaran les tasques que inicialment es preveu necessària la seva presència per concórrer algun dels casos especificats anteriorment.

### **3. Condicions de l'Entorn**

#### **3.1. Serveis Sanitaris més propers**

Per si es produís un incident en obra que requerís de trasllat a centre sanitari, a continuació es destaquen les instal·lacions més properes a l'obra:

CAP Horts de Miró (977753409). Camí de l'Aigua Nova nº29. Reus (43204, Tarragona)

Hospital Universitari Sant Joan de Reus (977310300). Avinguda del Doctor Josep Laporte nº2. Reus (43204, Tarragona)

### **4. Riscos Eliminables**

No s'han identificat cap risc totalment eliminable.

Entenem que cap mesura preventiva adoptada davant d'un risc no l'elimina del tot atès que sempre es podrà localitzar una situació per mal ús del sistema, actituds imprudents dels operaris o altres en què aquest risc no sigui eliminat.

Per tant, es considera que els únics riscos eliminables totalment són aquells que no existeixen en haver estat eliminats des de la pròpia concepció de l'edifici, per l'ús de processos constructius, maquinària, mitjans auxiliars o fins i tot mesures del propi disseny del projecte que no generin riscos i sens dubte aquests regs no mereixen un desenvolupament detingut en aquest Estudi Bàsic.

### **5. Treballs previs**

#### Tancament i Senyalització

Resulta especialment important restringir l'accés a l'obra de personal no autoritzat, de manera que tot el recinte de l'obra, en l'entorn de la qual es creen els riscos que se'n derivin, quedi inaccessible per a persones alienes a l'obra.

De la mateixa manera cal instal·lar un mínim d'elements de senyalització que garanteixin la presència d'informacions bàsiques relatives a la seguretat i salut en diversos punts de l'obra.

Per això s'instal·laran les següents mesures de tancament i senyalització:

Senyalització mitjançant panells a l'accés de l'obra amb els pictogrames indicats als esquemes gràfics d'aquest document i com a mínim senyals de "Prohibit l'accés a personal no autoritzat", "Ús obligatori del casc" i pictogrames i textos dels riscos presents a l'obra.

Tancament de l'obra: l'obra romandrà tancada fora de l'horari laboral de manera que no sigui possible accedir-hi sense forçar els elements de tancament.

### Locals d'obra

La magnitud de les obres i les característiques de les mateixes fan necessari la instal·lació dels locals provisionals d'obra següents:

- No cal la instal·lació de vestuaris: Donades les característiques de l'obra, la proximitat als domicilis dels operaris i/o la seu de les empreses contractistes es considera innecessari la instal·lació de vestuaris a la pròpia obra.
- No cal la instal·lació de lavabos i dutxa: Donades les característiques de l'obra, la proximitat als domicilis dels operaris i/o la seu de les empreses contractistes es considera innecessari la instal·lació de lavabos i dutxes a la pròpia obra.
- No cal la instal·lació de vàters: Donades les característiques de l'obra i la disponibilitat propera als talls de vàters adequats, es considera innecessari la instal·lació de vàters a la pròpia obra.
- No cal la instal·lació de Menjador i Cuina: Donades les característiques de l'obra, la proximitat als domicilis dels operaris i/o restaurants es considera innecessari la instal·lació de menjador i cuina a la pròpia obra.
- No cal la instal·lació d'Oficina d'Obra: Donades les característiques de l'obra i tenint en compte el personal tècnic present a l'obra es considera innecessari la instal·lació d'oficina a la pròpia obra.

### Organització d'apilaments

Per a l'organització d'apilaments a l'obra, a més del que s'ha exposat en les diferents fases de treball, s'aplicaran els criteris generals següents:

Al començament d'obra s'establiran els espais disposats per a la recollida de materials i residus i quedaran degudament senyalitzats.

Els residus s'emmagatzemaran segons el que disposa l'Estudi de Gestió de Residus de l'obra.

La càrrega i descàrrega de materials es realitzarà, en la mesura que sigui possible, utilitzant mitjans mecànics per als quals s'atendran les mesures de seguretat establertes per als diferents equips en aquest mateix document. En qualsevol cas, cal vigilar que no se supera la capacitat portant de la màquina i que el personal no transita sota càrregues suspeses.

L'apilat en alçada es farà garantint l'estabilitat de l'amuntegament, sempre sobre zones planes i tenint cura que el suport entre alçades és correcte.

Els amuntegaments de productes pulverígens es realitzaran protegits del vent.

Els materials combustibles quedaran consignats a zona protegida de la intempèrie i degudament etiquetats i senyalitzats.

## **6. Fases d'execució**

### **6.1. Instal·lacions**

#### **RISCOS**

- Caigudes al mateix nivell de persones o objectes.
- Caigudes a diferent nivell de persones o objectes.
- Talls, cops i punxades amb eines o materials.
- Atrapaments i aixafaments.
- Sobreesforços.
- Trepitjades sobre materials punxants.
- Projecció de partícules als ulls.
- Exposició a soroll i vibracions
- Contactes elèctrics.
- Incendis i explosions.
- Inundacions o filtracions d'aigua.
- Intoxicació per vapors procedents de la soldadura.
- En treballs de soldadura, cremades i lesions oculars per projeccions de metall, cremades amb la flama del bufador.
- Cefalees i conjuntivitis agudes a causa de les radiacions de la soldadura.

#### **MESURES PREVENTIVES I PROTECCIONS COL·LECTIVES**

Als treballs de soldadura s'atendrà al que disposa l'apartat corresponent d'aquest mateix document.

S'utilitzaran llums portàtils amb portalàmpades estanc amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta amb ganxo de penja, mànega anti-humitat i clavilla de connexió normalitzada estanca de seguretat i alimentat a 24 volts.

Durant l'execució d'aquesta fase els RECURSOS PREVENTIUS tindran presència permanent en obra ja que concorren alguns dels supòsits pels quals el Reial decret 604/2006 exigeix la seva presència.

La zona d'actuació haurà de romandre ordenada, lliure d'obstacles i neta de residus.

El material de la instal·lació s'aplegarà als llocs assenyalats als plànols.

Les eines elèctriques han de complir les especificacions que preveu aquest document dins l'apartat d'eines elèctriques.

#### EQUIPS de PROTECCIÓ INDIVIDUAL

- Guants aïllants.
- Roba de treball adequada.
- Faixes antilumbago.
- Cinturó de seguretat anticaiguda.
- Casc de seguretat.
- Electricitat

#### MESURES PREVENTIVES i PROTECCIONS COL·LECTIVES

La instal·lació elèctrica serà realitzada per tècnics especialistes, fent ús del REBT.

Tallar el subministrament d'energia per l'interruptor principal, que es col·locarà en un lloc visible i conegut pels operaris, davant de qualsevol operació que es faci a la xarxa.

La connexió del quadre general amb la línia subministradora serà el darrer cablejat de la instal·lació.

Inspeccionar les connexions de mecanismes, proteccions i empalmaments dels quadres generals elèctrics, abans de l'entrada en càrrega de la instal·lació.

S'utilitzaran clavilles mascle femella per al connexionat dels cables al quadre de subministrament.

Es col·locaran plànols de distribució sobre els quadres elèctrics.

Les plataformes i eines estaran protegides amb material aïllant.

Protecció adequada dels buits, abans de la instal·lació de bastides de cavallets o escales de mà, per a la realització del cablejat i connexió de la instal·lació elèctrica.

Il·luminació mínima de 200 lux a la zona de treball.

#### EQUIPS de PROTECCIÓ INDIVIDUAL

- Calçat amb sola aïllant davant de contactes elèctrics.
- Guants aïllants.
- Comprovadors de temperatura.

### 7. Mitjans Auxiliars

#### 7.1. Escales de Mà

##### RISCOS

- Caiguda de persones o objectes a diferent nivell.
- Contactes elèctrics, en cas de les metàl·liques.

##### MESURES PREVENTIVES i PROTECCIONS COL·LECTIVES

Durant la utilització d'aquest mitjà auxiliar els RECURSOS PREVENTIUS tindran presència permanent en obra ja que concorren alguns dels supòsits pels quals el Reial Decret 604/2006 exigeix la seva presència.

La utilització d'escales de mà com a lloc de treball en altura queda limitada a aquells casos en què la utilització d'altres equips més segurs no estigui justificada pel baix nivell de risc i per les característiques de l'emplaçament que l'empresari no pugui modificar.

Les escales disposaran de sabates antilliscant, o elements de fixació a la part superior o inferior dels travessers, que impedeixin el seu desplaçament.

Les escales es transportaran amb l'extrem davanter elevat per evitar cops a altres persones o objectes. Si la longitud és excessiva, serà transportada per 2 operaris.

Les escales es recolzaran sobre superfícies horitzontals, amb dimensions adequades, estables, resistents i immòbils, quedant prohibit l'ús de maons, revoltos o similars a aquest efecte. Els travessers quedaran en posició horitzontal.

La inclinació de l'escala serà inferior al 75° amb el pla horitzontal. La distància del suport inferior al parament vertical serà 1/4, essent 1 la distància entre suports.

L'extrem superior de l'escala sobresortirà 1 m. del suport superior, mesurat al pla vertical.

L'operari es col·locarà en posició frontal, és a dir, mirant cap als esglaons, per realitzar l'ascens i el descens per l'escala, agafant-se amb les 2 mans als esglaons, i no als travessers.

Els operaris utilitzaran les escales, d'un en un, evitant l'ascens o el descens de l'escala per 2 o més persones alhora.

Els treballs que requereixin l'ús de les 2 mans o transmetin vibracions no podran ser realitzats des de l'escala.

Serà obligatori l'ús del cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda per treballar sobre l'escala a alçades superiors a 3,5 m.

No col·loqueu escales emprenant cables o recolzats sobre quadres elèctrics.

Les portes estaran obertes quan es col·loquin escales a prop d'aquestes o als passadissos.

Les escales suspeses es fixaran de manera que no es puguin desplaçar i s'evitin moviments de balanceig.

Escales compostes de diversos elements adaptables o extensibles s'utilitzaran de manera que la immobilització recíproca dels elements estigui assegurada

Els treballs que requereixin moviments o esforços perillosos, només es podran fer des d'una escala, si s'utilitza un equip de protecció individual anticaigudes.

Prohibit l'ús d'escales de construcció improvisada o la resistència de les quals no ofereixi garanties. No es faran servir escales de fusta pintades.

Es revisarà l'estat de conservació i les formes d'ús de les escales periòdicament. Es prohibeix la utilització d'escales de fusta pintades, per la dificultat que això suposa per a la detecció dels possibles defectes.

#### EQUIPS de PROTECCIÓ INDIVIDUAL

- Casc de seguretat.
- Casc de seguretat dielèctric.
- Calçat antilliscant.
- Calçat amb puntera reforçada.
- Calçat amb sola aïllant davant de contactes elèctrics.
- Calçat de seguretat amb sola aïllant i anticlaus.
- Cinturó de seguretat amarrat a un punt fix, independent de l'escala.
- Cinturó portaeines.
- Guants aïllants davant de contactes elèctrics.
- Guants de cuir o altres resistents a l'abradió, esquinços, talls...

- Roba de treball adequada.
- Escales Metàl·liques

## MESURES PREVENTIVES I PROTECCIONS COL·LECTIVES

Els travessers de l'escala seran d'una sola peça, sense deformacions, cops o abonyegaments. S'utilitzaran elements prefabricats per realitzar els empalmaments d'escales, evitant les unions soldades entre elements.

Els esglaons tindran el mateix espai entre ells, evitant elements fluixos, trencats o esglaons substituïts per barres o cordes.

Prohibit l'ús d'escales metàl·liques per fer treballs d'instal·lació elèctrica o en zones properes a instal·lacions elèctriques.

### 7.2. Línia de vida

#### RISCOS

- Caiguda de persones o objectes a diferent nivell.
- Cops, talls o xocs.
- Atrapament de peus i dits.
- Sobreesforços.
- Impactes.
- Caiguda materials o eines dels operaris suspesos.

## MESURES PREVENTIVES I PROTECCIONS COL·LECTIVES

Durant la utilització d'aquestes tècniques els RECURSOS PREVENTIUS tindran presència permanent en obra ja que concorren alguns dels supòsits pels quals el Reial Decret 604/2006 exigeix la seva presència.

La part inferior sobre la qual treballen els operaris suspesos estarà tancada al trànsit de vianants o personal d'obra o si no s'hi instal·laran xarxes de seguretat o marquesines de protecció.

Tant eines com materials disposaran d'anell de cordino perquè estiguin permanentment amarrades a l'operari o al seient del treballador i evitar-ne la caiguda.

Substitució de cap d'ancoratge per cadena metàl·lica quan es facin servir màquines de tall o soldadura.

Instal·lació obligatòria d'un mínim de dos aparells de desplaçament vertical sobre cordes en tot moment: 1- Utilització d'aparells autobloquejadors i bloquejadors en pujar. (UNE 567 i UNE 353-2) 2- Utilització d'aparells autofrenants i autobloqueig.



Es tindrà en compte la protecció de la corda contra el frec, per la qual cosa vigilarà en tot moment que no es produeixi un cisallament de les cordes amb els cossos sortints de l'edifici.

El treballador sol·licitarà un nou equip, ja sigui algun dels seus elements o en la seva totalitat, en cas de pèrdua, deteriorament o davant de qualsevol dubte raonable sobre el seu correcte funcionament o grau de seguretat.

El treballador interromp la feina davant de qualsevol dubte raonable, ja sigui sobre el grau de seguretat d'equips de protecció individual, elements diversos dels llocs i zones de treball, inclemències meteorològiques, etc.

Es respectarà escrupolosament la caducitat de cordes i arnesos.

En cas de temperatures superiors als 38 graus se suspeneixen els treballs que requereixin persones suspeses exposades al sol. També es paralitzaran els treballs si la temperatura és inferior a 0 graus o davant de presència de forts vents.

El treballador disposarà d'un seient amb accessoris apropiats.

El sistema constarà de dues cordes amb subjecció independent, una d'accés, descens i de suport (corda de treball) i l'altra d'emergència (corda de seguretat).

La corda de treball tindrà un mecanisme segur d'ascens i descens i un sistema de bloqueig automàtic (amb la norma UNE 353-2).

La corda de seguretat tindrà un dispositiu mòbil contra caigudes que seguirà els desplaçaments del treballador.

Els treballadors han de portar arnesos, que es connectaran a la corda de seguretat.

El treball es planificarà de manera que en cas d'emergència es pugui socórrer el treballador.

S'impartirà als treballadors una formació adequada i específica que almenys inclourà els continguts especificats al Conveni General de la Construcció per a aquest tipus de treballs.

## EQUIPS de PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Arnès de suspensió i anticaigudes.

- Connectors.
- Bloquejadors anticaigudes.
- Bloquejadors de subjecció
- Casc de seguretat amb barboqueig.
- Descensors.
- Asseguradors.

- Calçat amb sola antilliscant.
- Guants de cuir o altres resistents a l'abradió, esquinços, talls...
- Faixa de protecció dorsolumbar.

## **8. Maquinària**

En aquest punt es detalla memòria descriptiva de la maquinària prevista durant l'execució de l'obra, assenyalant per a cadascuna els riscos no eliminables totalment i les mesures preventives i proteccions tècniques tendents a controlar i reduir aquests riscos.

Disposaran de marcatge CE i manual d'instruccions. Aquella maquinària que per la seva data de comercialització o de posada en servei per primera vegada no els sigui aplicable el marcatge CE, s'hauran de sotmetre a la posada de conformitat d'acord amb el que estableix el R.D. 1215/1997.

La maquinària posada en servei a l'empara del que disposa el R.D.1644/2008 que estableix les normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines complirà amb els requisits de seguretat establerts a l'annex I.

### **8.1. Eines Manuals Lleugeres**

#### **RISCOS**

- Caiguda d'objectes a nivell diferent.
- Cops, talls i atrapaments.
- Projecció de partícules
- Soroll i pols.
- Vibracions.
- Sobreesforços.
- Contactes elèctrics.
- Cremades.

#### **MESURES PREVENTIVES I PROTECCIONS COL·LECTIVES**

La zona d'actuació haurà de romandre ordenada, lliure d'obstacles i neta de residus.

L'alimentació de les eines que no disposin de doble aïllament i s'ubiquin en ambients humits, es realitzarà connectant transformadors a 24V.

Les eines es transportaran dins una safata penjada del ganxo de la grua.

L'ús de les eines només estarà restringit a persones autoritzades.

S'utilitzaran eines adequades per a cada feina.

No retireu les proteccions de les parts mòbils de l'eina dissenyades pel fabricant.

Prohibit deixar-les abandonades per terra.

Evitar la utilització de cadenes, polseres o similars per treballar amb eines.

Quan s'averii l'eina, es col·locarà el senyal "No connectar, màquina avariada" i serà retirada per la mateixa persona que la va instal·lar.

Les eines elèctriques disposaran de doble aïllament o estaran connectades a terra.

Les transmissions es protegiran amb un bastidor suport de tancament amb malla metàl·lica.

A les eines de tall es protegirà el disc amb una carcassa antiprojecció.

Les connexions elèctriques a través de connectors es protegiran amb carcasses anticontactes elèctrics.

Les eines es mantindran en bones condicions

Mànecs sense esquerdes, nets de residus i aïllants per als treballs elèctrics.

Disposaran de presa de terra, excepte les eines portàtils amb doble aïllament.

Les clavilles i els cables elèctrics estaran en perfecte estat i seran adequats.

La instal·lació disposarà d'interruptor diferencial de 0,3 A. de sensibilitat.

Les eines elèctriques no es podran fer servir amb mans o peus mullats.

Estaran apagades mentre no s'estiguin fent servir.

En els casos en què se superin els valors d'exposició al soroll indicats a l'article 5.1 del Reial decret 286/2006 de protecció dels treballadors davant del soroll, s'establiran les accions correctives oportunes com l'ús de protectors auditius.

## EQUIPS de PROTECCIÓ INDIVIDUAL

- Casc de seguretat.
- Calçat amb sola antilliscant.
- Calçat de seguretat amb sola aïllant i anticlaus.
- Guants de cuir o altres resistents a l'abradió, esquinços, talls...
- Guants dielèctrics.

- Roba de treball ajustada, especialment a punys i bastes.
- Faixa de protecció dorsolumbar.
- Ulleres de protecció de la pols.
- Ulleres de seguretat antiimpactes.
- Màscara de filtre mecànic recanviable.
- Protectors auditius.
- Cinturó portaeines.

### **9. Procediments coordinació d'activitats empresarials**

Tal com estableix el Reial decret 171/2004, pel qual es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995, de prevenció de riscos laborals, en matèria de coordinació d'activitats empresarials, es requereix un sistema eficaç de coordinació empresarial en matèria de prevenció de riscos laborals en els supòsits de concurrència d'activitats empresarials en un mateix centre de treball.

Per satisfer les necessitats de coordinació abans exposades es plantegen les mesures següents:

Els recursos preventius de l'obra assumiran la responsabilitat de garantir el funcionament eficaç de la coordinació d'activitats empresarials entre les diferents empreses concurrents a l'obra. Abans del començament de l'activitat en obra de qualsevol empresa que hi concorri, el contractista principal posarà en el seu coneixement el que disposa la documentació preventiva de l'obra i les mesures de coordinació empresarial. El contractista principal assumirà la responsabilitat de mantenir informats els responsables preventius de les empreses concurrents de la informació en matèria preventiva i de coordinació d'activitats que siguin de la seva incumbència. Previ al començament de treballs del personal de les diferents empreses concurrents, s'hauran difós de manera suficient les instruccions de caràcter preventiu i de coordinació empresarial, procediments i protocols d'actuació a tots els treballadors intervinents. Aquesta responsabilitat recau en els responsables preventius de les diferents empreses i en última instància al contractista principal.

Els recursos preventius de l'obra assumiran la responsabilitat de garantir el funcionament eficaç de la coordinació d'activitats empresarials entre les diferents empreses concurrents a l'obra.

Abans del començament de l'activitat en obra de qualsevol empresa que hi concorri, el contractista principal posarà en el seu coneixement el que disposa la documentació preventiva de l'obra i les mesures de coordinació empresarial.

El contractista principal assumirà la responsabilitat de mantenir informats els responsables preventius de les empreses concurrents de la informació en matèria preventiva i de coordinació d'activitats que siguin de la seva incumbència.

Previ al començament de treballs del personal de les diferents empreses concurrents, s'hauran difós de manera suficient les instruccions de caràcter preventiu i de coordinació empresarial,

procediments i protocols d'actuació a tots els treballadors intervinents. Aquesta responsabilitat recau en els responsables preventius de les diferents empreses i en última instància al contractista principal.

## **10. Autoprotecció i emergència**

D'acord amb les obligacions establertes a la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals el contractista haurà d'adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, designant per això el personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures i comprovar-ne periòdicament el funcionament correcte. El personal esmentat haurà de posseir la formació necessària, ser suficient en nombre i disposar del material adequat.

### Evacuació

En tot moment estarà present a l'obra un responsable d'emergències que serà encarregat de donar l'alarma, assegurar-se de la correcta evacuació de l'obra pel que tindrà coneixement del personal present a l'obra, donar avís als serveis d'emergència i prestar-los si escau els primers auxilis als ferits. També assumirà la revisió periòdica de les vies d'evacuació assegurant que es mantinguin expedites. Aquest responsable comptarà amb prou formació en primers auxilis i instrucció en emergències.

Hi haurà en obra un punt de reunió on acudiran tots els treballadors en cas d'emergència. Aquest punt quedarà prou senyalitzat i serà conegut per tots els treballadors.

En lloc destacat de l'obra es disposarà senyalització en què s'indiquin les mesures que han d'adoptar els treballadors en cas d'emergència

Les vies d'evacuació i sortides d'emergència han de romandre expedites, senyalitzades degudament i desembocaran en un lloc segur, i el responsable d'emergències és responsable del seu estat.

### Protecció contra incendis

L'obra disposarà de preses d'aigua amb mànegues per a l'extinció de petits conats d'incendi a l'obra. Tindran fàcil i ràpid accés a una d'aquesta presa la zona d'apilaments, d'emmagatzematge de residus, els locals d'obra i en les proximitats dels treballs amb especial risc d'incendis segons el que especifica la identificació de riscos d'aquest mateix document.

Queda expressament prohibida la realització de fogueres a l'obra qualsevol que sigui la seva fi.

Als punts de treball amb risc d'incendis s'han d'instal·lar extintors portàtils amb agent extintor d'acord amb el tipus de foc previsible. A l'especificació de mesures preventives d'aquest mateix document s'assenyalen les circumstàncies que requereixen extintor.

Als locals o entorns de treball en què hi hagi productes inflamables quedarà prohibit fumar. Per evitar-ho, s'instal·laran cartells d'avertiment als accessos.

Es disposaran extintors de pols química a cadascuna de les casetes d'obra i proper a les zones de recollida. També es comptarà amb un extintor de CO2 a la proximitat del quadre elèctric d'obra.

### Primers auxilis

Al lloc visible de l'obra es disposarà el cartell amb els telèfons d'urgències.

El centre sanitari més proper a l'obra on s'evacuaran els ferits és: CAP Horts de Miró (977753409). Camí de l'Aigua Nova nº29. Reus (43204, Tarragona)

L'evacuació de ferits als centres sanitaris es farà exclusivament en ambulància i serà dut a terme per personal especialitzat. Només ferits lleus es podran traslladar per altres mitjans sempre que així ho disposi el responsable d'emergències de l'obra.

L'obra disposarà d'una farmaciola portàtil degudament equipada per a la realització dels primers auxilis que contingui com a mínim desinfectant i antisèptic autoritzats, gases estèrils, cotó hidròfil, bena, esparadrap, apòsits adhesius, tisoires, pinces i guants d'un sol ús.

El material de primers auxilis el revisarà periòdicament el responsable d'emergències i s'anirà reposant tan aviat com caduqui o sigui utilitzat.

## **11. Valoració Mesures Preventives**

Donades les característiques de l'obra, els processos constructius, mitjans i maquinària prevista per a la seva execució, es consideren les mesures preventives, mitjans de protecció col·lectiva i equips de protecció individual previstos en aquest estudi bàsic, els més convenients per aconseguir un nivell risc en el pitjor dels casos tolerable.

## **12. Manteniment**

Per a l'execució de les tasques de manteniment i conservació necessàries després de la construcció i la posada en servei de l'edifici s'han de contemplar mesures preventives que en garanteixin l'execució amb les preceptives condicions de seguretat.

En aquest punt s'incorporen una sèrie de mesures preventives i equips necessaris propis de les tasques de manteniment. S'estudien només tasques pròpies de manteniment preventiu, aquelles intervencions de reparació d'envergadura que requereixin projecte, comptaran amb un document específic de seguretat i salut.

Per als casos en què sorgeixin durant la vida útil de l'edifici tasques de manteniment en què intervinguin processos, equips o mitjans no disposats en aquest estudi, es realitzarà per part de la propietat annex a aquest mateix document.

## **RISCOS**

Asfíxia en ambients sense oxigen (pous sanejament...).

Inhalació o molèsties als ulls per pols en tasques de neteja.

Caigudes a diferent nivell de materials, mitjans auxiliars i eines.

Despreniments de càrregues suspeses.

Caigudes a diferent o mateix nivell dels operaris per pèrdua d'equilibri o enfonsament de la plataforma on opera.

A cobertes, caigudes a diferent nivell de treballadors per vores de coberta, per lliscament pels faldons o per claraboies, patis i altres buits.

Sobreesforços.

Exposició a soroll i vibracions durant la utilització de maquinària en tasques de manteniment i reparació.

Cops i talls amb eines o altres materials.

En manteniment d'ascensors, caiguda en alçada i atrapament.

Inhalació de substàncies nocives o tòxiques de productes de neteja i/o pintura.

Afeccions cutànies i oculars per contacte amb productes de neteja o pintura.

Explosions i incendis de materials inflamables com a productes de neteja o pintura.

Atrapaments de mans i peus durant el transport i col·locació de materials o mitjans auxiliars.

Talls durant el transport i col·locació del vidre.

Projecció de petites partícules de vidre o altres cossos estranys als ulls.

Atrapament de persones a la cabina d'ascensors, per avaria o manca de fluid elèctric.

Contactes elèctrics.

## MESURES PREVENTIVES I PROTECCIONS COL·LECTIVES

La il·luminació a la zona de treball serà sempre suficient i en cap cas inferior a 150 lux.

Es disposaran extintors convenientment revisats a les zones de recollida i emmagatzematge de material de neteja, manteniment o pintures.

En la utilització de mitjans auxiliars com ara bastides o escales s'atendrà a allò especificat per a aquests equips a l'apartat corresponent d'aquest mateix document.

Per utilitzar maquinària, petita eina i equips elèctrics s'atendrà al que disposa l'apartat corresponent d'aquest mateix document.

Previ als treballs a l'envolupant de l'edifici: cobertes o façanes, s'acotaran espais per a la recollida de materials, per protegir els vianants de la caiguda de materials, eines o pols o runes.

En els treballs a façana o coberta queda prohibit treballar en cas de gel, neu, pluja o vents superiors a 50 km/h.

L'amuntegament dels materials de coberta es farà allunyat de les zones de circulació i de les vores de la coberta.

Durant els treballs de manteniment tant a coberta com a façana, els operaris disposaran de mitjans de seguretat estables i amb baranes de protecció, podent substituir-se en treballs puntuals de petita durada per arnès de seguretat amb absorbidor d'energia amarrat a cables fiadors ancorats a línies de vida o elements estables que impedeixin la caiguda.

Els buits de la coberta estaran protegits amb baranes, taules o xarxes.

L'accés a la coberta es realitzarà a través dels buits, amb escales de mà esglaonades, sobre superfícies horitzontals i que sobresurtin 1m. de l'alçada de la coberta.

Queda prohibit el llançament de residus de neteja, enderroc o altres des de coberta o façana.

En el manteniment de xarxes de sanejament, quedarà prohibit fumar a l'interior de pous i galeries i previ a l'accés a aquests es comprovarà si hi ha perill d'explosió o asfíxia dotant el personal, que sempre serà especialitzat i en nombre més gran d'un, dels equips de protecció individual adequats.

L'accés als pous es farà utilitzant els propis pots si reuneixen les condicions o ajudant-se d'escales segons el que disposa l'apartat corresponent a escales d'aquest mateix document.

Prohibit fumar, menjar o utilitzar maquinària que produeixi espurnes, en llocs on es manipulin pintures que continguin dissolvents orgànics o pigments tòxics. La barreja d'aire i vapor del dissolvent haurà de romandre per sota dels límits d'explosió.

Les pintures, dissolvents i altres substàncies tòxiques o inflamables seran emmagatzemades i manipulades segons les indicacions del fabricant. Es realitzarà a llocs ventilats i allunyats del sol i el foc.

L'abocament de pintures, pigments, dissolvents o similars es realitzarà des de la menor altura possible, per evitar esquixades o núvols de pols.

Els marcs exteriors de portes i finestres, terrasses... es pintaran des de l'interior de l'edifici on l'operari quedarà unit del cinturó de seguretat al cable fiador amarrat a un punt fix.

Els vidres es transportaran en posició vertical utilitzant EPIs apropiats. Si es tracta de grans dimensions, es faran servir ventoses.

Els operaris no han de romandre sota aquells talls on s'estigui instal·lant vidre.



Totes les instal·lacions de serveis comuns hauran d'estar degudament retolades, i disposaran al mateix local d'emplaçament d'esquemes de muntatge, funcionament i manual d'instruccions.

Les tasques de manteniment de la instal·lació elèctrica seran realitzades per tècnics especialistes.

Davant de qualsevol operació que es faci a la xarxa es tallarà el subministrament d'energia per l'interruptor principal.

Es prohibirà fumar a les feines d'instal·lacions de gas. Aquests treballs seran realitzats per instal·ladors especialistes i autoritzats.

El manteniment dels ascensors serà realitzat per tècnics especialistes i empresa acreditada.

Els buits de les portes de l'ascensor que quedin oberts seran protegits mitjançant baranes de 90 cm., passamans, llistó intermedi i sòcol de 20 cm. Es col·locarà el senyal de "Perill buit d'ascensor".

Queda prohibida la sobrecàrrega de l'ascensor. Es col·locarà un senyal de càrrega màxim admissible en un lloc ben visible.

#### EQUIPS de PROTECCIÓ INDIVIDUAL

- Mascaretes amb filtre químic recanviable per a ambients tòxics per dissolvents orgànics.
- Màscars antipols.
- Equips de filtració química davant de gasos i vapors.
- Taps i protectors auditius.
- Cinturó portaeines.
- Cinturó de seguretat amb arnesos de suspensió.
- Casc de seguretat amb barbuqueig.
- Casc de seguretat de polietilè.
- Calçat amb puntera reforçada.
- Calçat amb sola antilliscant.
- Calçat amb sola aïllant davant de contactes elèctrics.
- Calçat de seguretat amb sola aïllant i anticlaus.
- Botes de goma o PVC.
- Genolleres impermeables encoixinades.

- Guants de cuir o altres resistents a l'abradió, esquinços, talls...
- Guants dielèctrics.
- Guants de goma o PVC.
- Roba de treball impermeable.
- Faixa de protecció dors lumbar.
- Ulleres de protecció de la pols.
- Màscara de filtre mecànic recanviable.

### 13. Legislació

Tant la Contracta com la Propietat, assumeixen sotmetre's a l'arbitri dels tribunals amb jurisdicció al lloc de l'obra.

Durant la totalitat de l'obra caldrà ajustar-se al que disposa la normativa vigent, especialment la de compliment obligat entre les quals cal destacar:

- Reial decret 2291/1985 de 8 de novembre Reglament d'aparells d'elevació i manteniment dels mateixos.
- Reial Decret 1407/1992 Decret Regulador de les condicions per a la Comercialització i Lliure Circulació Intracomunitària dels Equips de Protecció Individual.
- Llei 31/1995 Prevenció de riscos laborals
- Reial decret 1627/1997 Disposicions mínimes de seguretat i salut en obres de construcció.
- Reial Decret 39/1997, Reglament dels Serveis de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial decret 485/1997 Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina.
- Reial decret 486/1997 Estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.
- Reial decret 487/1997 Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dorsolumbars, per als treballadors.
- Reial decret 488/1997 Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives al treball amb equips que inclouen pantalles de visualització.
- Reial decret 665/1997 Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball.

- Reial decret 664/1997 Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents biològics durant el treball.
- Reial decret 773/1997 Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors dels EPI.
- Reial decret 1215/1997 Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels treballadors dels equips de treball.
- Reial decret 614/2001 Disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant del risc elèctric.
- Reial decret 374/2001 Protecció de la salut i seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb els agents químics durant el treball.
- Reial decret 842/2002 de 2 d'agost REBT. Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i instruccions complementàries.
- Reial decret 836/2003 de 27 de juny, Reglament d'Aparells d'Elevació i Manutenció referent a grues torre per a obra o altres aplicacions.
- Llei 54/2003. Reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Reial decret 171/2004 Desenvolupa L.P.R.L. en matèria de coordinació d'activitats empresarials.
- Reial decret 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que estableix disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització d'equips en treballs temporals d'alçada.
- Reial decret 1311/2005, protecció de la salut i la seguretat dels treballadors davant dels riscos derivats o que puguin derivar-se de l'exposició a vibracions mecàniques.
- Reial decret 286/2006, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició al soroll.
- Reial decret 396/2006, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant.
- Reial decret 604/2006, que modifica el Reial decret 39/1997 i el Reial decret 1627/1997 abans esmentats.
- Llei 32/2006, reguladora de la subcontractació al sector de la construcció i Reial decret 1109/2007 que la desenvolupa.
- Reial decret 1644/2008, pel qual s'estableixen les normes per a la comercialització i la posada en servei de les màquines.
- Resolució de 28 de febrer de 2012 de la Direcció General d'Ocupació que registra i publica el V Conveni Col·lectiu General del Sector de la Construcció.

En totes les normes esmentades anteriorment que amb posterioritat a la seva publicació i entrada en vigor hagin sofert modificacions, correcció d'errors o actualitzacions per disposicions més recents, es quedarà al que disposen aquestes últimes.

## **ANNEX III. ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS**

1. DADES

1. MEMÒRIA INFORMATIVA DE L'ESTUDI

2. DEFINICIONS

3. MESURES PREVENCIÓ DE RESIDUS

4. QUANTITAT DE RESIDUS

5. MESURES PER A LA SEPARACIÓ EN OBRA

6. DESTINACIÓ FINAL

7. PRESCRIPCIONS DEL PLEC SOBRE RESIDUS

## 1 Memòria Informativa de l'Estudi

Es redacta aquest Estudi de Gestió de Residus de Construcció i Demolició en compliment del Reial Decret 105/2008, de 1 Febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i de demolició que estableix, en el seu article 4, entre les obligacions del productor de residus de construcció i demolició la d'incloure en el projecte d'execució un Estudi de Gestió de Residus de Construcció i Demolició que reflecteixi com portarà a terme les obligacions que li incumbeixin en relació amb els residus de construcció i demolició que es vagin a produir en l'obra. Sobre la base d'aquest Estudi, el posseïdor de residus redactarà un pla que serà aprovat per la direcció facultativa i acceptat per la propietat i passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra.

Aquest Estudi de Gestió de Residus conta amb el següent contingut:

- Estimació de la **QUANTITAT**, expressada en tones i en metres cúbics, dels residus de construcció i demolició que es generaran en l'obra, codificats conformement a la llista europea de residus publicada per Ordre MAM/304/2002, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.
- Relació de **MESURES per a la PREVENCIÓ** de residus en l'obra objecte del projecte.
- Les operacions de **REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ o ELIMINACIÓ** a que es destinaran els residus que es generaran en l'obra.
- Les **MESURES per a la SEPARACIÓ** dels residus en obra, en particular, per al compliment per part del posseïdor dels residus, de l'obligació de separació establerta en l'article 5 del citat Reial Decret 105/2008.
- Les prescripcions del **PLEC de PRESCRIPCIONS** tècniques particulars del projecte, en relació amb l'emmagatzematge, manipulació, separació i, si escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dintre de l'obra.
- Una **VALORACIÓ** del cost previst de la gestió dels residus de construcció i demolició que formarà part del pressupost del projecte en capítol independent.
- Si escau, un **INVENTARI dels RESIDUS PERILLOSOS** que es generaran.
- **PLÀNOLS** de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, manipulació, separació i, si escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dintre de l'obra.

Les dades informatives de l'obra són:

Projecte:	Instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum de 300 kW <sub>n</sub> .
Pressupost Execució Material:	260.784,06 €.
Adreça de l'obra:	Avinguda de Bellisens nº 40.
Localitat:	Reus.
Província:	Tarragona.
Promotor:	Reus Serveis Municipals, S.A..
N.I.F. del promotor:	A43673839.
Tècnic redactor d'aquest Estudi:	Roger Bancells Chaler, Arquitecte Tècnic 10694.

Aquest Estudi de Gestió de Residus de Construcció i Demolició s'ha redactat amb el suport de l'aplicació informàtica específica CONSTRUBIT RESIDUS.

## 2 Definicions

Per a una millor comprensió d'aquest document es realitzen les següents definicions dins de l'àmbit de la gestió de residus en obres de construcció i demolició:

- **Residu:** Segons la llei 10/98 es defineix residu a qualsevol substància o objecte de què el seu posseïdor es desprengui o del qual tingui la intenció o obligació de rebutjar.

- **Residu perillós:** Són matèries que en qualsevol estat físic o químic contenen elements o substàncies que poden representar un perill per al medi ambient, la salut humana o els recursos naturals. En última instància, es consideraran residus perillosos els que presenten una o diverses de les característiques perilloses enumerades en l'annex III de la Llei 22/2011 de Residus, i aquell que pugui aprovar el Govern de conformitat amb l'establert en la normativa europea o en els convenis internacionals de la matèria que siguin aplicable, així com els recipients i envasos que els hagin contingut
- **Residus no perillosos:** Tots aquells residus no catalogats com a tals segons la definició anterior.
- **Residu inert:** Aquell residu No Perillós que no experimenta transformacions físiques, químiques o biològiques significatives, no és soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicament ni de cap altra manera, no és biodegradable, no afecta negativament a altres matèries amb les quals entra en contacte de manera que pugui donar lloc a contaminació del medi ambient o perjudicar la salut humana. La lixivialitat total, el contingut de contaminants del residu i l'ecotoxicitat del lixiviat hauran d'ésser insignificants i en particular no hauran de comportar cap risc per a la qualitat de les aigües superficials o subterrànies.
- **Residu de construcció i demolició:** Qualsevol substància o objecte que complint amb la definició de residu es genera en una obra de construcció i de demolició.
- **Codi LER:** Codi de 6 dígits per a identificar un residu segons l'Ordre MAM/304/2002.
- **Productor de residus:** La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o demolició; en aquelles obres que no precisin de llicència urbanística, tindrà la consideració de productor de residus la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o demolició.
- **Posseïdor de residus de construcció i demolició:** la persona física o jurídica que tingui en el seu poder els residus de construcció i demolició i que no ostenti la condició de gestor de residus. En tot cas, tindrà la consideració de posseïdor la persona física o jurídica que executi l'obra de construcció o demolició, tals com el constructor, els subcontractistes o els treballadors autònoms. En tot cas, no tindran la consideració de posseïdor de residus de construcció i demolició els treballadors per compte aliè.
- **Volum aparent:** volum total de la massa de residus en obra, espai que ocupen acumulats sense compactar amb els espais buits que queden inclosos entre mig. En última instància, és el volum que realment ocupen en obra.
- **Volum real:** Volum de la massa dels residus sense contar espais buits, és a dir, entenent una teòrica massa compactada dels mateixos.
- **Gestor de residus:** La persona o entitat pública o privada que realitzi qualsevol de les operacions que componen la gestió dels residus, sigui o no el productor dels mateixos. Han d'estar autoritzats o registrats per l'organisme autonòmic corresponent.
- **Destinació final:** Qualsevol de les operacions de valorització i eliminació de residus enumerades en la "Ordre MAM/304/2002 per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus".
- **Reutilització:** L'ús d'un producte usat per a la mateixa fi per al qual va ser dissenyat originàriament.
- **Reciclat:** La transformació dels residus, dintre d'un procés de producció per a la seva finalitat inicial o per a altres fins, inclòs el compostatge i la biometanització, però no la incineració amb recuperació d'energia.
- **Valorització:** Tot procediment que permeti l'aprofitament dels recursos continguts en els residus sense posar en perill la salut humana i sense utilitzar mètodes que puguin causar perjudicis al medi ambient.
- **Eliminació:** tot procediment dirigit, bé a l'abocament dels residus o bé a la seva destrucció, total o parcial, realitzat sense posar en perill la salut humana i sense utilitzar mètodes que puguin causar perjudicis al medi ambient.

### 3 Mesures Prevenció de Residus

#### Prevenció en Tasques de Demolició

- En la mesura que sigui possible, les tasques de demolició es realitzaran emprant tècniques de desconstrucció selectiva i de desmuntatge a fi d'afavorir la reutilització, reciclat i valoració dels residus.
- Com a norma general, la demolició s'iniciarà amb els residus perillosos, posteriorment els residus destinats a reutilització, després d'aquests els que es valorin i finalment els que es dipositaran en abocador.
- Ja que es preveu la utilització de tècniques de demolició massiva, es garantirà previ a l'inici d'aquests treballs, que han estat retirats tots els residus perillosos i, en el seu cas, aquells elements destinats a reutilització.

#### Prevenció en l'Adquisició de Materials

- L'adquisició de materials es realitzarà ajustant la quantitat als amidaments reals d'obra, ajustant al màxim les mateixes per evitar l'aparició d'excedents de material al final de l'obra.
- Es requerirà les empreses subministradores que redueixin al màxim la quantitat i volum d'embalatges prioritzant aquells que minimitzen els mateixos.
- Es donarà prioritat a l'adquisició de materials reciclables davant altres de mateixes prestacions però de difícil o impossible reciclat.
- Es mantindrà un inventari de productes excedents per a la possible utilització en altres obres.
- Es realitzarà un pla de lliurament dels materials en els quals es detalli per a cadascun d'ells la quantitat, data d'arribada a obra, lloc i forma d'emmagatzematge en obra, gestió d'excedents i en el seu cas gestió de residus.
- Es prioritzarà l'adquisició de productes "a granel" a fi de limitar l'aparició de residus d'envasos en obra.
- Aquells envasos o suports de materials que puguin ser reutilitzats com els palets, s'evitarà el seu deteriorament i es retornaran al proveïdor.
- S'inclourà als contractes de subministrament una clàusula de penalització als proveïdors que generin en obra més residus del previst i que es puguin imputar a una mala gestió.
- S'intentarà adquirir els productes en mòdul dels elements constructius en els quals seran col·locats per evitar excessos.

#### Prevenció en la Posta en Obra

- S'optimitzarà l'ús de materials en obra evitant la sobredosificació o l'execució amb desapropiament de material especialment d'aquells amb major incidència en la generació de residus.
- Els materials prefabricats, en general, optimitzen especialment l'ús de materials i la generació de residus per la qual cosa s'afavorirà el seu ús.
- En la posada en obra de materials s'intentarà realitzar els diversos elements a mòdul de la grandària de les peces que ho componen per a evitar desapropiament de material.
- Es buidaran per complet els recipients que continguin els productes abans de la seva neteja o eliminació, especialment si es tracta de residus perillosos.
- En la mesura del possible s'afavorirà l'elaboració de productes en taller enfront dels realitzats en la pròpia obra que habitualment generen major quantitat de residus.
- Es prioritzarà l'ús d'elements desmuntables o reutilitzables enfront d'uns altres de similars prestacions no reutilitzables.
- S'esgotarà la vida útil dels mitjans auxiliars propiciant la seva reutilització en el major nombre d'obres per a la qual cosa s'extremaran les mesures de manteniment.
- Tot personal involucrat en l'obra disposarà dels coneixements mínims de prevenció de residus i correcta gestió dels mateixos.



- S'inclourà als contractes amb subcontractes una clàusula de penalització per la qual es desincentivarà la generació de més residus dels previsibles per una incorrecta gestió dels mateixos.

#### Prevenió en l'Emmagatzematge en Obra

- Es realitzarà un emmagatzemament correcte de totes les provisions de materials evitant que es produeixin vessaments, barreges entre materials, exposició a inclemències meteorològiques, ruptures d'envasos o materials, etc.
- S'extremaran les precaucions per evitar assolir la caducitat dels productes sense esgotar el seu consum.
- Els responsables de la provisió de materials en obra coneixeran les condicions d'emmagatzematge, caducitat i conservació especificades pel fabricant o subministrador per a tots els materials que es recepcionen en obra.
- En els processos de càrrega i descàrrega de materials a la zona de provisió o magatzem i en la seva càrrega per a posta en obra es produeixen contratemps amb el material que converteixen en residus productes en perfecte estat. És per això que s'extremaran les precaucions en aquests processos de manipulat.
- Els residus catalogats com a perillosos s'hauran d'emmagatzemar en un lloc especial que eviti que es barregin entre si o amb altres residus no perillosos.
- Es realitzarà un pla d'inspeccions periòdiques de materials, productes i residus apilats o emmagatzemats per a garantir que es mantenen en les degudes condicions.

#### 4 Quantitat de Residus

A continuació es presenta una estimació de les quantitats, expressades en tones i en metres cúbics, dels residus de construcció i demolició que es generaran a l'obra, codificats d'acord amb la llista europea de residus publicada per Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.

Seguint el que s'ha expressat en el Reial Decret 105/2008 que regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, no es consideren residus i per tant no s'inclouen en la taula les terres i pedres no contaminades per substàncies perilloses reutilitzades en la mateixa obra, en una obra diferent o en una activitat de restauració, condicionament o reblert, sempre que es pugui acreditar de forma fefaent la seva destinació a reutilització.

L'estimació de quantitats es realitza prenent com a referència els ràtios estàndard publicats al país sobre volum i tipificació de residus de construcció i demolició més estesos i acceptats. Aquests ràtios han estat ajustats i adaptats a les característiques de l'obra segons càlcul automatitzat realitzat amb ajuda del programa informàtic específic CONSTRUBIT RESIDUS. La utilització de ràtios en el càlcul de residus permet la realització d'una "estimació inicial" que és el que la normativa requereix en aquest document, però els ràtios establerts per a "projectes tipus" no permeten una definició exhaustiva i precisa dels residus finalment obtinguts per a cada projecte amb les seves singularitats per la qual cosa l'estimació contemplada en la taula inferior s'accepta com a estimació inicial i per a la presa de decisions en la gestió de residus però serà el final d'obra el que determini en última instància els residus obtinguts. No es consideren residus donat que els elements a instal·lar són sencers, sense mermes.

Codi LER	Descripció del Residu	Quantitat Pes	m <sup>3</sup> Volum Aparent
03.03.01	Residus d'escorça i fusta	1760,00 kg	28,00
15.01.01	Envasos de paper i cartró	50,00 kg	5,00
15.01.02	Envasos de plàstic	30,00 kg	3,00
	<b>Total :</b>	<b>1840,00 kg</b>	<b>36,00</b>

## Separació de Residus

Segons el Reial decret 105/2008 que regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició els residus de construcció i demolició hauran de separar-se en les següents fraccions, quan, de forma individualitzada per a cadascuna d'aquestes fraccions, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats:

Descripció	Quantitat
Formigó	80 t.
Maons, teules, ceràmics	40 t.
Metall	2 t.
Fusta	1 t.
Vidre	1 t.
Plàstic	0,5 t.
Paper i cartró	0,5 t.

D'aquesta manera els residus es separaran de la següent forma:

Codi LER	Descripció del Residu	Quantitat Pes	m3 Volum Aparent
03.03.01	Residus d'escorça i fusta	1760,00 kg	28,00
15.01.01	Envasos de paper i cartró	50,00 kg	5,00
15.01.02	Envasos de plàstic	30,00 kg	3,00
	<b>Total :</b>	<b>1840,00 kg</b>	<b>36,00</b>

### 5 Mesures per a la Separació en Obra

Per tal d'aconseguir una millor gestió dels residus generats en l'obra de manera que es faciliti la seva reutilització, reciclatge o valorització i per a assegurar les condicions d'higiene i seguretat que es requereix a l'article 5.4 del Reial Decret 105/2008 que regula la producció i gestió dels residus de construcció i de demolició es prendran les següents mesures:

- Les zones d'obra destinades a l'emmagatzematge de residus quedaran convenientment senyalitzades i per a cada fracció es disposarà un cartell senyalitzador que indiqui el tipus de residu que recull.
- Tots els envasos que portin residus han d'estar clarament identificats, indicant en tot moment el nom del residu, codi LER, nom i adreça del posseïdor i el pictograma de perill en el seu cas.
- Els residus perillosos es dipositaran sobre cubetes de retenció apropiades per al seu volum; a més han d'estar protegits de la pluja.
- Tots els productes envasats que tinguin caràcter de residu perillós hauran d'estar convenientment identificats especificant en el seu etiquetatge el nom del residu, codi LER, nom i adreça del productor i el pictograma normalitzat de perill.
- Les zones d'emmagatzematge per als residus perillosos hauran d'estar suficientment separades de les dels residus no perillosos, evitant d'aquesta manera la contaminació d'aquests últims.
- Els residus es dipositaran en el lloc destinat als mateixos conforme es vagin generant.
- Els residus s'emmagatzemaran en contenidors adequats tant en número com en volum evitant en tot cas la sobrecàrrega dels contenidors per sobre de les seves capacitats límit.
- Els contenidors situats pròxims a llocs d'accés públic es protegiran fora dels horaris d'obra amb lones o similars per evitar abocats descontrolats per part de tercers que puguin provocar la seva barreja o contaminació.

- Per a aquelles obres en la que per falta d'espai no resulti tècnicament viable efectuar la separació dels residus, aquesta es podrà encomanar a un gestor de residus en una instal·lació de residus de construcció i demolició externa a l'obra.
- S'evitarà la contaminació dels residus petris separats amb destinació a valorització amb residus derivats del guix que els contaminin minvant les seves prestacions.

## 6 Destinació Final

Es detalla a continuació la destinació final de tots els residus de l'obra, exclosos els reutilitzats, agrupats segons les fraccions que es generaran partint dels criteris de separació dissenyats en punts anteriors d'aquest mateix document.

Les principals destinacions finals contemplades són: abocament, valorització, reciclat o enviament a gestor autoritzat.

Codi LER	Descripció del Residu	Quantitat Pes	m <sup>3</sup> Volum Aparent
03.03.01	Residus d'escorça i fusta	1760,00 kg	28,00
15.01.01	Envasos de paper i cartró	50,00 kg	5,00
15.01.02	Envasos de plàstic	30,00 kg	3,00
	<b>Total :</b>	<b>1840,00 kg</b>	<b>36,00</b>

## 7 Prescripcions del Plec sobre Residus

### Obligacions Agents Intervinents

- A més de les obligacions previstes en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que executi l'obra estarà obligada a presentar a la propietat de la mateixa un pla que reflecteixi com durà a terme les obligacions que li incumbeixin en relació amb els residus de construcció i demolició que es vagin a produir a l'obra. El pla, una vegada aprovat per la direcció facultativa i acceptat per la propietat, passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra.
- El posseïdor de residus de construcció i demolició, quan no procedeixi a gestionar-los per si mateix, i sense perjudici dels requeriments del projecte aprovat, estarà obligat a lliurar-los a un gestor de residus o a participar en un acord voluntari o conveni de col·laboració per a la seva gestió. Els residus de construcció i demolició es destinaran preferentment, i per aquest ordre, a operacions de reutilització, reciclat o a altres formes de valorització i en última instància a dipòsit en abocador.
- Segons exigeix el Reial Decret 105/2008, que regula la producció i gestió dels residus de construcció i de demolició, el posseïdor dels residus estarà obligat a sufragar els corresponents costos de gestió dels residus.
- El productor de residus (promotor) haurà d'obtenir del posseïdor (contractista) la documentació acreditativa de la qual els residus de construcció i demolició produïts a l'obra han estat gestionats en la mateixa o lliurats a una instal·lació de valorització o d'eliminació per al seu tractament per gestor de residus autoritzat, en els termes regulats en la normativa i, especialment, en el pla o en les seves modificacions. Aquesta documentació serà conservada durant cinc anys.
- A les obres d'edificació subjectes a llicència urbanística la legislació autonòmica podrà imposar al promotor (productor de residus) l'obligació de constituir una fiança, o garantia financera equivalent, que assegurï el compliment dels requisits establerts en l'esmentada llicència en relació amb els residus de construcció i demolició de l'obra, l'import de la qual es basarà en el capítol específic de gestió de residus del pressupost de l'obra.
- S'inclouran els criteris mediambientals al contracte amb contractistes, sotscontractistes i autònoms, definint les responsabilitats en les quals incorreran en el cas d'incompliment.

## Gestió de Residus

- Segons requereix la normativa, es prohibeix el dipòsit en abocador de residus de construcció i demolició que no hagin estat sotmesos a alguna operació de tractament previ.
- El posseïdor dels residus estarà obligat, mentre es trobin en el seu poder, a mantenir-los en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la barreja de fraccions ja seleccionades que impedeixi o dificulti la seva posterior valorització o eliminació.
- S'ha d'assegurar en la contractació de la gestió dels residus, que el destí final o l'intermedi són centres amb l'autorització autonòmica de l'organisme competent en la matèria. S'ha de contractar només transportistes o gestors autoritzats pels esmentats organismes i inscrits en els registres corresponents.
- Per al cas dels residus amb amiant es compliran els preceptes dictats pel RD 396/2006 sobre la manipulació de l'amiant i els seus derivats.
- Les terres que puguin tenir un ús posterior per a jardineria o recuperació de sòls degradats, seran retirades i emmagatzemades durant el menor temps possible, en condicions d'altura no superior a 2 metres.
- El dipòsit temporal dels residus es realitzarà en contenidors adequats a la naturalesa i al risc dels residus generats.
- Dintre del programa de seguiment del Pla de Gestió de Residus es realitzaran reunions periòdiques a les quals assistiran contractistes, subcontractistes, direcció facultativa i qualsevol altre agent afectat. En les mateixes s'avaluarà el compliment dels objectius previstos, el grau d'aplicació del Pla i la documentació generada per a la justificació del mateix.
- S'haurà d'assegurar en la contractació de la gestió dels RCDs, que la destinació final (Planta de Reciclatge, Abocador, Pedrera, Incineradora, Centre de Reciclatge de Plàstics/Fusta...) siguin centres autoritzats. Així mateix s'haurà de contractar només transportistes o gestors autoritzats i inscrits en els registres corresponents. Es realitzarà un estricte control documental, de manera que els transportistes i gestors de RCDs haurien d'aportar els vals de cada retirada i lliurament en destinació final.

## Separació

- El dipòsit temporal dels residus valoritzables que es realitzi en contenidors o en provisions, s'ha de senyalitzar i segregar de la resta de residus d'una manera adequada.
- Els contenidors o envasos que emmagatzemin residus s'hauran de senyalitzar correctament, indicant el tipus de residu, la perillositat, i les dades del posseïdor.
- El responsable de l'obra a qui dona servei un contenidor de residus adoptarà les mesures necessàries per evitar el dipòsit de residus aliens a la mateixa. Igualment, haurà d'impedir la barreja de residus valoritzables amb aquells que no ho són.
- S'hauran de prendre les mesures necessàries per evitar la barreja de residus perillosos amb residus no perillosos.
- El posseïdor dels residus establirà els mitjans humans, tècnics i procediments de separació que es dedicaran a cada tipus de residu generat.
- La separació en fraccions es durà a terme preferentment pel posseïdor dels residus dins de l'obra. Quan per falta d'espai físic no resulti tècnicament viable efectuar l'esmentada separació en origen, el posseïdor podrà encomanar la separació de fraccions a un gestor de residus en una instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra. En aquest últim cas, el posseïdor haurà d'obtenir del gestor de la instal·lació documentació acreditativa que aquest ha complert, en el seu nom, l'obligació de separació.
- Els contenidors dels residus hauran d'estar pintats en colors que destaquin i comptar amb una banda de material reflector. En els mateixos haurà de figurar, en forma visible i llegible, la següent informació del titular del contenidor: raó social, CIF, telèfon i número d'inscripció en el Registre de Transportistes de Residus.

- Quan s'utilitzin sacs industrials i altres elements de contenció o recipients, es dotaran de sistemes (adhesius, plaques, etcètera) que detallin la següent informació del titular del sac: raó social, CIF, telèfon i número d'inscripció en el Registre de Transportistes de Residus.
- Els residus generats a les casetes d'obra produïts en tasques d'oficina, vestuaris, menjadors, etc. tindran la consideració de Residus Sòlids Urbans i es gestionaran com a tals segons estipuli la normativa reguladora dels esmentats residus en la ubicació de l'obra.

## Documentació

- El lliurament dels residus de construcció i demolició a un gestor per part del posseïdor haurà de constar en document fefaent, en el que figuri, almenys, la identificació del posseïdor i del productor, l'obra de procedència i, en el seu cas, el número de llicència de l'obra, la quantitat, expressada en tones o en metres cúbics, o en ambdues unitats quan sigui possible, el tipus de residus lliurats, codificats d'acord amb la llista europea de residus publicada per Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer i la identificació del gestor de les operacions de destí.
- El posseïdor dels residus estarà obligat a lliurar al productor els certificats i altra documentació acreditativa de la gestió dels residus a què es fa referència al Reial Decret 105/2008 que regula la producció i gestió dels residus de construcció i de demolició.
- El posseïdor de residus disposarà de documents d'acceptació dels residus realitzats pel gestor a qui se li vagi a lliurar el residu.
- El gestor de residus ha d'estendre al posseïdor un certificat acreditatiu de la gestió dels residus rebuts, especificant la identificació del posseïdor i del productor, l'obra de procedència i, en el seu cas, el número de llicència de l'obra, la quantitat, expressada en tones o en metres cúbics, o en ambdues unitats quan sigui possible, i el tipus de residus lliurats, codificats d'acord amb la llista europea de residus publicada per Ordre MAM/304/2002.
- Quan el gestor a qui el posseïdor lliuri els residus de construcció i demolició efectui únicament operacions de recollida, emmagatzemament, transferència o transport, al document de lliurament haurà de figurar també el gestor de valorització o d'eliminació ulterior a qui es destinen els residus.
- Segons exigeix la normativa, per al trasllat de residus perillosos s'haurà de remetre notificació a l'òrgan competent de la comunitat autònoma en matèria mediambiental amb almenys deu dies d'antelació a la data de trasllat. Si el trasllat dels residus afecta més d'una província, l'esmentada notificació es realitzarà al Ministeri de Medi Ambient.
- Per al transport dels residus perillosos es completarà el Document de Control i Seguiment. Aquest document es troba a l'òrgan competent en matèria mediambiental de la comunitat autònoma.
- El posseïdor de residus facilitarà al productor acreditació fefaent i documental que deixi constància de la destinació final dels residus reutilitzats. Per a això es lliurarà certificat amb documentació gràfica.

### 7.1 Normativa

- Reial Decret 833/1988, de 20 de juliol, pel qual s'aprova, el Reglament per a l'execució de la Llei 20/1986 bàsica de Residus Tòxics i Peril·losos.
- Reial Decret 952/1997, que modifica el Reglament per a l'execució de la Llei 20/1986 bàsica de Residus Tòxics i Peril·losos, aprovat mitjançant Reial Decret 833/1998.
- REIAL DECRET 646/2020, de 7 de juliol, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador.
- REIAL DECRET 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- LLEI 22/2011 de 28 de juliol, de Residus i sòls contaminats.

## Catalunya





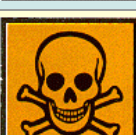
- Decret 21/2006, pel qual es regula l'adopció de criteris mediambientals i d'ecoeficiència als edificis.
- Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (\*PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

### Pressupost






A continuació es detalla llistat de partides estimades inicialment per a la gestió de residus de l'obra.

Aquesta valoració forma part del pressupost general de l'obra com a capítol independent.

Codi LER	Descripció del Residu	Quantitat Pes	Preu	Subtotal
03.03.01	Residus d'escorça i fusta	1760,00 kg	0,40 €/kg	704,00 €
15.01.01	Envasos de paper i cartró	50,00 kg	0,10 €/kg	5,00 €
15.01.02	Envasos de plàstic	30,00 kg	0,10 €/kg	3,00 €
	Transport de residus		92,96 €	92,96 €
	<b>Total :</b>	<b>1840,00 kg</b>		<b>804,96 €</b>

	<b>E</b> Explosiu	<b>Classificació:</b> Substàncies i preparacions que reaccionen exotèrmicament també sense oxigen i que fan detonar segons condicions d'assaig fixades, poden explotar en escalfar sota inclusió parcial. <b>Precaució:</b> Evitar el xoc, Percussió, Fricció, formació d'espurnes, foc i acció de la calor.
	<b>F</b> Fácilment inflamable	<b>Classificació:</b> Líquids amb un punt d'inflamació inferior a 21°C, però que NO són altament inflamables. Substàncies sòlides i preparacions que per acció breu d'una font d'inflamació poden inflamar-se fàcilment i després poden continuar cremant-se o romandre incandescents. <b>Precaució:</b> Mantenir lluny de flames, espurnes i fonts de calor.
	<b>F+</b> Extremadament inflamable	<b>Classificació:</b> Líquids amb un punt d'inflamació inferior a 0°C i un punt d'ebullició de màxim de 35°C. Gasos i mescles de gasos, que a pressió normal i a temperatura usual són inflamables en l'aire. <b>Precaució:</b> Mantenir lluny de flames, espurnes i fonts de calor.
	<b>C</b> Corrosiu	<b>Classificació:</b> Destrucció del teixit cutani en tota la seva espessor en el cas de pell sana, intacta. <b>Precaució:</b> Mitjançant mesures protectores especials evitar el contacte amb els ulls, pell i indumentària. No inhalar els vapors. En cas d'accident o malestar consultar immediatament el metge.
	<b>T</b> Tòxic	<b>Classificació:</b> La inhalació i la ingestió o absorció cutània en petita quantitat, poden conduir a danys per a la salut de magnitud considerable, eventualment amb conseqüències mortals. <b>Precaució:</b> Evitar contacte amb el cos humà. En cas de manipulació d'aquestes substàncies s'han d'establir procediments especials.



	<p><b>T+</b>  <b>Molt Tòxic</b></p>	<p><b>Classificació:</b> La inhalació i la ingestió o absorció cutània en MOLT petita quantitat, poden conduir a danys de considerable magnitud per a la salut, possiblement amb conseqüències mortals.  <b>Precaució:</b> Evitar qualsevol contacte amb el cos humà, en cas de malestar consultar immediatament el metge.</p>
	<p><b>O</b>  <b>Comburent</b></p>	<p><b>Classificació: (Peròxids orgànics).</b> Substàncies i preparats que, en contacte amb altres substàncies, en especial amb substàncies inflamables, produeixen reacció fortament exotèrmica.  <b>Precaució:</b> Evitar tot contacte amb substàncies combustibles.  <b>Perill d'inflamació:</b> Poden afavorir els incendis començats i dificultar la seva extinció.</p>
	<p><b>Xn</b>  <b>Nociu</b></p>	<p><b>Classificació:</b> La inhalació, la ingestió o l'absorció cutània poden provocar danys per a la salut aguts o crònics. Perills per a la reproducció, perill de sensibilització per inhalació, en classificació amb R42.  <b>Precaució:</b> Evitar el contacte amb el cos humà.</p>
	<p><b>Xi</b>  <b>Irritant</b></p>	<p><b>Classificació:</b> Sense ser corrosives, poden produir inflamacions en cas de contacte breu, prolongat o repetit amb la pell o en mucoses. Perill de sensibilització en cas de contacte amb la pell. Classificació amb R43.  <b>Precaució:</b> Evitar el contacte amb ulls i pell; no inhalar vapors.</p>
	<p><b>N</b>  <b>Perill per al medi ambient</b></p>	<p><b>Classificació:</b> En el cas de ser alliberat en el mitjà aquàtic i no aquàtic pot produir dany de l'ecosistema immediatament o amb posterioritat. Certes substàncies o els seus productes de transformació poden alterar simultàniament diversos compartiments.  <b>Precaució:</b> Segons sigui el potencial de perill, no deixar que arribin a la canalització, en el sòl o el medi ambient.</p>

## **ANNEX IV. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES**

1. CLAÚSULES ADMINISTRATIVES

2. CONDICIONS TÈCNIQUES

## **1. CLAÚSULES ADMINISTRATIVES**

### **1.1 Condicions generals**

L'objecte del present plec és l'ordenació de les condicions facultatives, tècniques, econòmiques i legals que han de regir durant l'execució de les obres de construcció del projecte.

L'obra ha de ser executada conforme al que estableixen els documents que conformen aquest projecte, seguint les condicions establertes al contracte i les ordres i instruccions dictades per la direcció facultativa de l'obra, bé oralment o per escrit.

Qualsevol modificació en obra, es posarà en coneixement de la Direcció Facultativa, sense l'autorització de la qual no podrà ser realitzada.

S'han d'emprendre els treballs complint amb el que especifica l'apartat de condicions tècniques de l'obra i s'han d'utilitzar materials que compleixin amb allò que s'hi especifica.

Durant la totalitat de l'obra caldrà ajustar-se al que disposa la normativa vigent especialment a la de compliment obligat.

És obligació de la contracta, així com de la resta d'agents intervinents en l'obra el coneixement del present plec i el compliment de tots els seus punts.

Com a document subsidiari per a aquells aspectes no regulats al present plec s'adoptaran les prescripcions recollides al Plec General de Condicions Tècniques de l'Edificació publicat pels Consells Generals de l'Arquitectura i de l'Arquitectura Tècnica d'Espanya.

Aquest plec de condicions ha estat redactat amb el suport del programari específic Construbit.

### **1.2 Condicions facultatives**

#### **1.2.1 Agents intervinents a l'obra**

##### PROMOTOR

Serà considerat promotor qualsevol persona, física o jurídica, pública o privada, que, individualment o col·lectivament, decideix, impulsa, programa i finança, amb recursos propis o aliens, les obres d'edificació objecte d'aquest projecte.

Quan el promotor faci directament amb mitjans humans i materials propis la totalitat o determinades parts de l'obra, tindrà també la consideració de contractista als efectes de la Llei 32/2006.

Als efectes del RD 1627/97 quan el promotor contracti directament treballadors autònoms per a la realització de l'obra o de determinats treballs de la mateixa, tindrà la consideració de contractista excepte en els casos estipulats en aquest Reial decret.

Tindrà la consideració de productor de residus de construcció i demolició als efectes del que disposa el RD 105/2008.

Són obligacions del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularitat d'un dret que el faculti per construir-hi.
- Nomenar els tècnics projectistes i directors d'obra i de l'execució material.
- Vetllar perquè la prevenció de riscos laborals s'integri en la planificació de les feines de l'obra. Ha de disposar els mitjans per facilitar al contractista i a les empreses (subcontractistes) i treballadors autònoms que en depenen la gestió preventiva de l'obra.
- Contractar el tècnic redactor de l'Estudi de Seguretat i Salut i el Coordinador en obra i en projecte si cal.
- Facilitar la documentació i informació prèvia necessària per a la redacció del projecte, així com autoritzar al director d'obra les posteriors modificacions del mateix.
- Gestionar i obtenir les llicències i autoritzacions administratives preceptives, així com subscriure l'acta de recepció de l'obra.
- Subscriure les assegurances o les garanties financeres equivalents exigides per la Llei d'ordenació de l'edificació.
- Facilitar el Llibre de l'Edifici als usuaris finals. Aquest llibre inclourà la documentació reflectida a la Llei d'ordenació de l'edificació, el codi tècnic de l'edificació, el certificat d'eficiència energètica de l'edifici i els altres continguts exigits per la normativa.
- Incloure en projecte un estudi de gestió de residus de construcció i demolició. En obres de demolició, rehabilitació, reparació o reforma, fer un inventari dels residus perillosos que es generaran, que s'haurà d'incloure a l'estudi de gestió, així com preveure'n la retirada selectiva i assegurar-ne l'enviament a gestors autoritzats de residus perillosos.
- Disposar de la documentació que acrediti que els residus de construcció i demolició han estat degudament gestionats segons la legislació.
- Si escau constituir la fiança o garantia financera equivalent que assegurï el compliment dels requisits establerts en relació amb els residus de construcció i demolició de l'obra.
- En promocions d'habitatge, en cas de percebre quantitats anticipades, s'hauran de complir les condicions imposades per la Llei d'ordenació de l'edificació a la seva disposició addicional primera.

## CONTRATISTA

Contractista: és la persona física o jurídica, que té el compromís d'executar les obres amb mitjans humans i materials suficients, propis o aliens, dins del termini acordat i amb subjecció estricta al

projecte tècnic que les defineix, al contracte signat amb el promotor, a les especificacions realitzades per la Direcció Facultativa i la legislació aplicable.

Tindrà la consideració de posseïdor de residus de construcció i demolició als efectes del que disposa el RD 105/2008.

Són obligacions del contractista:

- L'execució de les obres assolint la qualitat exigida al projecte complint amb els terminis establerts al contracte.
- Tenir la capacitat professional per al compliment de la seua comesa com a constructor.
- Designar el cap d'obra que assumirà la representació tècnica del constructor a l'obra, tindrà la capacitat adequada d'acord amb les característiques i la complexitat de l'obra i romandrà al obra al llarg de tota la jornada legal de treball fins a la recepció de l'obra. El cap d'obra haurà de complir les indicacions de la Direcció Facultativa i signar en el llibre d'ordres, així com assegurar-se de la correcta instal·lació dels mitjans auxiliars, comprovar replantejaments i realitzar altres operacions tècniques.
- Assignar a l'obra els mitjans humans i materials que la seva importància requereixi.
- Formalitzar les subcontractacions de determinades parts o instal·lacions de l'obra dins dels límits establerts al contracte.
- Signar l'acta de replanteig i l'acta de recepció de l'obra.
- Facilitar al director d'obra les dades necessàries per a l'elaboració de la documentació de l'obra executada.
- Subscriure les garanties previstes al present plec i la normativa vigent.
- Redactar el Pla de seguretat i salut.
- Designar el recurs preventiu de Seguretat i Salut a l'obra entre el seu personal tècnic qualificat amb presència permanent a l'obra i vetllar per l'estricta compliment de les mesures de seguretat i salut necessàries segons normativa vigent i el pla de seguretat i salut.
- Vigilar el compliment de la Llei 32/2006 per les empreses subcontractistes i treballadors autònoms amb què contractin; en particular, pel que fa a les obligacions d'acreditació i inscripció al Registre d'Empreses Acreditades, comptar amb el percentatge de treballadors contractats amb caràcter indefinit aspectes regulats a l'article 4 de la dita Llei i al règim de la subcontractació que es regula a l'article 5.
- Informar els representants dels treballadors de les empreses que intervinguin en l'execució de l'obra de les contractacions i subcontractacions que s'hi facin.

- Estarà obligat a presentar al promotor un pla que reflecteixi com durà a terme les obligacions que li incumbeixin en relació amb els residus de construcció i demolició que es produeixin a l'obra.
- Quan no procedeixi a gestionar per si mateix els residus de construcció i demolició estarà obligat a lliurar-los a un gestor de residus i/o participar en un acord voluntari o conveni de col·laboració per a la seua gestió.
- Estarà obligat a mantenir els residus de construcció i demolició en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la barreja de fraccions ja seleccionades que impedeixi o dificulti la seva valorització o eliminació posterior.

### TERMINI d'EXECUCIÓ i PRÒRROQUES

En cas que les obres no es poguessin iniciar o acabar en el termini previst com a conseqüència d'una causa major o per raons alienes al Contractista, se li atorgarà una pròrroga previ informe favorable de la Direcció Facultativa. El Contractista explicarà la causa que impedeix l'execució dels treballs en els terminis assenyalats, raonant-ho per escrit.

La pròrroga només es pot sol·licitar en un termini màxim d'un mes a partir del dia en què se'n va originar la causa, indicant-ne la durada prevista i abans que la contracta perdi vigència. En qualsevol cas, el temps prorrogat s'ajustarà al perdut i el Contractista perdre el dret de pròrroga si no la sol·licita en el temps establert.

### MITJANS HUMANS i MATERIALS a OBRA

Cadascuna de les partides que componguin l'obra s'executaran amb personal adequat al tipus de treball de què es tracti, amb capacitat prou provada per a la tasca a desenvolupar. La Direcció Facultativa tindrà la potestat facultativa per decidir sobre l'adequació del personal al treball a realitzar.

El Contractista proporcionarà un mínim de dues mostres dels materials que seran emprats a l'obra amb els seus certificats i segells de garantia en vigor presentats pel fabricant, perquè siguin examinades i aprovades per la Direcció Facultativa, abans de la seva posada en obra. Els materials que no reuneixin les condicions exigides seran retirats de l'obra. Aquells materials que requereixin de marcatge CE aniran acompanyats de la declaració de prestacions que serà facilitada al director d'execució material de l'obra en el format (digital o paper) que aquest disposi al començament de l'obra.

Les proves i assaigs, anàlisi i extracció de mostres d'obra que es realitzin per assegurar-se que els materials i les unitats d'obra es troben en bones condicions i estan subjectes al Plec, seran efectuades quan s'estimin necessàries per part de la Direcció Facultativa i en qualsevol cas es poden exigir les garanties dels proveïdors.

El transport, descàrrega, apilament i manipulació dels materials serà responsabilitat del Contractista.

### INSTAL·LACIONS i MITJANS AUXILIARS



El projecte, consecució de permisos, construcció o instal·lació, conservació, manteniment, desmuntatge, demolició i retirada de les instal·lacions, obres o mitjans auxiliars d'obra necessàries i suficients per a la seva execució, seran obligació del Contractista i aniran a càrrec del mateix. De la mateixa manera, serà responsabilitat del contractista, qualsevol avaria o accident personal que pogués ocórrer a l'obra per insuficiència o mal estat d'aquests mitjans o instal·lacions.

El Contractista instal·larà una oficina dotada del mobiliari suficient, on la Direcció Facultativa podrà consultar la documentació de l'obra i on es guardarà una còpia completa del projecte, visada pel Col·legi Oficial en cas que sigui necessari, el llibre d'ordres, llibre d'incidències segons el RD 1627/97, llibre de visites de la inspecció de treball, còpia de la llicència d'obres i còpia del pla de seguretat i salut.

### SUBCONTRACTES

Subcontractista és la persona física o jurídica que assumeix contractualment davant del contractista o un altre subcontractista comitent el compromís de fer determinades parts o unitats d'obra.

El Contractista podrà subcontractar capítols o unitats d'obra, sota la seva responsabilitat, amb el consentiment previ del Promotor i la Direcció Facultativa, assumint en qualsevol cas el contractista les actuacions de les subcontractes.

Serà obligació dels subcontractistes vigilar el compliment de la Llei 32/2006 per les empreses subcontractistes i treballadors autònoms amb què contractin; en particular, pel que fa a les obligacions d'acreditació i inscripció al Registre d'Empreses Acreditades, comptar amb el percentatge de treballadors contractats amb caràcter indefinit aspectes regulats a l'article 4 de la dita Llei i al règim de la subcontractació que es regula a l'article 5.

Tindran la consideració de posseïdors de residus de construcció i demolició als efectes del que disposa el RD 105/2008.

### RELACIÓ amb els AGENTS INTERVINENTS a l'OBRA

L'ordre d'execució de l'obra serà determinat pel Contractista, excepte quan la direcció facultativa cregui convenient una modificació dels mateixos per raons tècniques en aquest cas seran modificats sense cap contraprestació.

El contractista estarà al que disposa la direcció de l'obra i complirà les seves indicacions en tot moment, no cabent cap reclamació, en qualsevol cas, el contractista pot manifestar per escrit la seva disconformitat i l'adreça signarà l'acusament de rebut de la notificació.

En aquells casos en què el contractista no es troba d'acord amb decisions econòmiques adoptades per la direcció de l'obra, aquest ho posarà en coneixement de la propietat per escrit, fent-ne arribar còpia a la Direcció Facultativa.

### DEFECTES d'OBRA i VICIS OCULTS

El Contractista serà responsable fins a la recepció de l'obra dels possibles defectes o desperfectes ocasionats durant aquesta.

En cas que la Direcció Facultativa, durant les obres o una vegada finalitzades, observes vicis o defectes en treballs realitzats, materials emprats o aparells que no compleixin les condicions exigides, tindrà el dret de manar que les parts afectades siguin demolides i reconstruïdes de acord amb allò contractat, abans de la recepció de l'obra i costa de la contracta.

De la mateixa manera, els desperfectes ocasionats en finques confrontants, via pública oa tercers pel Contractista o subcontracta del mateix, seran reparats a compte d'aquest, deixant-les a l'estat que estaven abans de l'inici de les obres.

### MODIFICACIONS a les UNITATS d'OBRA

Les unitats d'obra no podran ser modificades respecte a projecte llevat que la Direcció Facultativa així ho disposi per escrit.

En cas que el Contractista realitzi qualsevol modificació beneficiosa (materials de més qualitat o grandària), sense prèvia autorització de la Direcció Facultativa i del Promotor, només tindrà dret a l'abonament corresponent al que hagués construït d'acord amb allò projectat i contractat.

En cas de produir-se modificacions realitzades de manera unilateral pel Contractista que menyscabin la qualitat del que disposa el projecte, queda a judici de la Direcció Facultativa la demolició i reconstrucció o la fixació de nous preus per a aquestes partides.

Prèviament a l'execució o ús dels nous materials, convindran per escrit l'import de les modificacions i la variació que suposa respecte al contractat.

Tota modificació a les unitats d'obra serà anotada al llibre d'ordres, així com la seva autorització per la Direcció Facultativa i posterior comprovació.

## **DIRECCIÓ FACULTATIVA**

### PROJECTISTA

És l'encarregat pel promotor per redactar el projecte d'execució de l'obra amb subjecció a la normativa vigent i al que estableix el contracte.

Serà encarregat de realitzar les còpies de projecte necessàries i, en cas necessari, visar-les al col·legi professional corresponent.

Quan el projecte es desenvolupi o completi mitjançant projectes parcials o documents tècnics, cada projectista assumirà la titularitat del seu projecte.

El projectista subscriurà el certificat d'eficiència energètica del projecte llevat que hi hagi un projecte parcial d'instal·lacions tèrmiques, cas en què el certificat el subscriurà l'autor d'aquest projecte parcial.

### DIRECTOR de l'OBRA

Forma part de la Direcció Facultativa, dirigeix el desenvolupament de l'obra en aspectes tècnics, estètics, urbanístics i mediambientals, de conformitat amb el projecte, la llicència d'edificació i

altres autoritzacions preceptives i les condicions del contracte, a fi d'assegurar-ne l'adequació per fi proposat.

Són obligacions del director d'obra:

- Verificar el replanteig i l'adequació de la fonamentació i de l'estructura projectada a les característiques geotècniques del terreny.
- Resoldre les contingències que es produeixin a l'obra i consignar al Llibre d'Ordres i Assistències les instruccions necessàries per a la correcta interpretació del projecte.
- Elaborar modificacions del projecte, que vinguin exigides per la marxa de l'obra.
- Subscriure l'acta de replanteig o de començament d'obra i el certificat final d'obra, així com conformar les certificacions de les unitats d'obra executades.
- Elaborar i subscriure la documentació de l'obra executada per lliurar-la al promotor, amb els visats que fossin preceptius.
- Subscriure el certificat deficiència energètica de l'edifici acabat.

#### DIRECTOR de l'EXECUCIÓ de l'OBRA

Forma part de la direcció facultativa, assumeix la funció tècnica de dirigir l'execució material de l'obra i de controlar qualitativament i quantitativament la construcció i la qualitat de l'edificat.

Són obligacions del director de l'execució de l'obra:

- Verificar la recepció a l'obra dels productes de construcció, ordenant la realització d'assajos i proves precises.
- Dirigir l'execució material de l'obra comprovant els replantejaments, els materials, la correcta execució i la disposició dels elements constructius i de les instal·lacions, d'acord amb el projecte i amb les instruccions del director d'obra.
- Consignar al Llibre d'Ordres i Assistències les instruccions precises.
- Subscriure l'acta de replanteig o de començament d'obra i el certificat final d'obra, així com elaborar i subscriure les certificacions de les unitats d'obra executades.
- Col·laborar amb els agents restants en l'elaboració de la documentació de l'obra executada, aportant els resultats del control realitzat.

Subscriure el certificat deficiència energètica de l'edifici acabat.

#### **1.2.2 Documentació d'obra**

A l'obra es conservarà una còpia íntegra i actualitzada del projecte per a l'execució de l'obra incorporant l'estudi de gestió de residus de construcció i demolició. Tot això estarà a disposició de tots els agents intervinents a l'obra.

Tant els dubtes que pugui oferir el projecte al contractista com els documents amb especificacions incompletes es posaran en coneixement de la Direcció Facultativa tan aviat com fossin detectats per estudiar i solucionar el problema. No es procedirà a realitzar aquesta part de l'obra, sense prèvia autorització de la Direcció Facultativa.

L'existència de contradiccions entre els documents integrants de projecte o entre projectes complementaris dins de l'obra se salvarà atenent el criteri que estableixi el Director d'Obra no existint cap prelación entre els diferents documents del projecte.

L'ampliació del projecte de manera significativa per qualsevol de les raons: nous requeriments del promotor, necessitats d'obra o imprevistos, comptarà amb l'aprovació del director d'obra que confeccionarà la documentació i del promotor que farà la tramitació administrativa que aquestes modificacions requereixin així com la difusió a tots els agents implicats.

Un cop finalitzada l'obra, el projecte, amb la incorporació si escau de les modificacions degudament aprovades, serà facilitat al promotor pel director d'obra per a la formalització dels tràmits administratius corresponents.

A la documentació esmentada adjuntarà el Promotor l'acta de recepció, la relació identificativa dels agents que han intervingut durant el procés d'edificació, les instruccions d'ús i manteniment de l'edifici i les seves instal·lacions, de conformitat amb la normativa que li sigui aplicable i aquelles dades requerides segons normativa per conformar el Llibre de l'Edifici que serà lliurat als usuaris finals de l'edifici.

Un cop finalitzada l'obra, la "documentació del seguiment de l'obra" i la "documentació del seguiment del control de l'obra", segons continguts especificats a l'Annex II de la Part I del Codi Tècnic de l'Edificació, seran dipositades pel Director de l'Obra i pel Director d'Execució Material de l'Obra respectivament, al Col·legi Professional corresponent o, si escau, a l'Administració Pública competent, que n'assegurin la conservació i es comprometin a emetre certificacions del contingut als qui acreditin un interès legítim.

### **1.2.3 Replanteig i acta de replanteig**

El Contractista estarà obligat a comunicar per escrit l'**inici** de les obres a la Direcció Facultativa com a mínim tres dies abans del seu inici.

El replanteig serà realitzat pel Constructor seguint les indicacions d'alineació i nivells especificats als plànols i comprovat per la Direcció Facultativa. No es començaran les obres si no hi ha conformitat del replanteig per part de la Direcció Facultativa.

Tots els mitjans materials, personal tècnic especialitzat i mà d'obra necessaris per realitzar el replanteig, que disposaran de la qualificació adequada, seran proporcionats pel Contractista al vostre compte.

S'utilitzaran fites permanents per materialitzar els punts bàsics de replanteig, i dispositius fixos adequats per als senyals anivellats de referència principal.

Els punts moguts o eliminats, seran substituïts a compte del Contractista, responsable de conservació mentre el contracte estigui en vigor i serà comunicat per escrit a la Direcció Facultativa, que farà una comprovació dels punts recanvis.

L'Acta de comprovació de Replanteig que se subscriurà per part de la Direcció Facultativa i de la Contracta, contindrà, la conformitat o disconformitat del replanteig en comparació dels documents contractuals del Projecte, les referències a les característiques geomètriques de l'obra i autorització per a la ocupació del terreny necessari i les possibles omissions, errors o contradiccions observades als documents contractuals del Projecte, així com totes les especificacions que es considerin oportunes.

El Contractista assistirà a la Comprovació del Replanteig realitzada per la Direcció, facilitant les condicions i tots els mitjans auxiliars tècnics i humans per a la realització del mateix i respondrà a l'ajuda sol·licitada per la Direcció.

Es lliurarà una còpia de l'Acta de Comprovació de Replanteig al Contractista, on s'anotaran les dades, les cotes i els punts fixats en un annex d'aquest.

#### **1.2.4 Llibre d'ordres**

El director d'obra disposarà al començament de l'obra un llibre d'ordres, assistències i incidències que es mantindrà permanent en obra a disposició de la Direcció Facultativa.

Al llibre s'anotaran:

Les contingències que es produeixin a l'obra i les instruccions de la Direcció Facultativa per a la correcta interpretació del projecte.

Les operacions administratives relatives a l'execució i la regulació del contracte.

Les dates d'aprovació de mostres de materials i de preus nous o contradictoris.

Anotacions sobre la qualitat dels materials, càlcul de preus, durada dels treballs, personal empleat...

Els fulls del llibre seran foliats per triplicat i l'original quedarà en poder del Director d'Obra, còpia per al Director de l'Execució i la tercera per al contractista.

La Direcció facultativa i el Contractista hauran de signar al peu de cada ordre constatant amb aquesta signatura que es donen per assabentats del que disposa el Llibre.

#### **1.2.5 Recepció de l'obra**

La recepció de l'obra és l'acte pel qual el constructor, una vegada concloua aquesta, en fa entrega al promotor i és acceptada per aquest. Podrà realitzar-se amb reserves o sense i haurà d'abastar la totalitat de l'obra o fases completes i acabades de la mateixa.

La recepció haurà de realitzar-se dins dels 30 dies següents a la notificació al promotor del certificat final d'obra emès per la Direcció Facultativa i consignar-se en una acta signada, almenys, pel promotor i el constructor, i s'hi farà constar: les parts que intervenen, la data del certificat final

de l'obra, el cost final de l'execució material de l'obra, la declaració de recepció de l'obra amb reserves o sense, especificant, si escau, aquestes de manera objectiva i el termini en què han de quedar esmenats els defectes observats i les garanties que si s'escau s'exigeixin al constructor per assegurar-ne les responsabilitats.

Un cop esmenats els defectes, es farà constar en una acta a part, subscripta pels signants de la recepció.

Així mateix, s'adjuntarà el certificat final d'obra subscript pel director d'obra i el director de l'execució de l'obra.

El promotor podrà rebutjar la recepció de l'obra perquè considera que aquesta no està acabada o que no s'adequa a les condicions contractuals. El rebuig haurà de ser motivat per escrit a l'acta, en què es fixarà el nou termini per efectuar la recepció.

La recepció s'entendrà tàcitament produïda si transcorreguts els 30 dies el promotor no hagués posat de manifest reserves o rebuig motivat per escrit.

El còmput dels terminis de responsabilitat i garantia establerts s'iniciarà a partir de la data en què se subscriu l'acta de recepció, o quan s'entengui aquesta tàcitament produïda segons el que preveu l'apartat anterior.

El Contractista haurà de deixar l'edifici desocupat i net en la data fixada per la Direcció Facultativa, una vegada acabades les obres.

El Propietari podrà ocupar parcialment l'obra, en cas que es produeixi un retard excessiu de la Recepció imputable al Contractista, sense que l'eximeixi de la seva obligació de finalitzar els treballs pendents, ni significar l'acceptació de la Recepció.

### **1.3 Condicions econòmiques**

El Contractista ha de percebre l'import de tots els treballs executats, quan hagin estat realitzats d'acord amb el Projecte, al contracte signat amb el promotor, a les especificacions realitzades per la Direcció i les Condicions generals i particulars del plec de condicions.

#### **1.3.1 Fiances i segurs**

A la signatura del contracte, el Contractista presentarà les fiances i assegurances obligades a presentar per llei, així mateix, en el contracte subscript entre Contractista i Promotor es podrà exigir totes les garanties que es considerin necessàries per assegurar la bona execució i finalització de l'obra en els termes establerts al contracte i al projecte d'execució.

El Contractista està obligat a assegurar l'obra contractada mentre duri el termini d'execució fins a la recepció.

#### **1.3.2 Termini d'execució i sanció per retràs**

Si l'obra no està acabada per a la data prevista, el Propietari podrà disminuir les quanties establertes al contracte, de les liquidacions, fiances o similars.

La indemnització per retard en la terminació de les obres s'establirà per cada dia natural de retard des del dia fixat per a la seva terminació al calendari d'obra o al contracte. L'import resultant serà descomptat amb càrrec a les certificacions o la fiança.

El Contractista no podrà suspendre els treballs o realitzar-los a ritme inferior que el que estableix el Projecte, al·legant un retard dels pagaments.

### **1.3.3 Preus**

#### PREUS CONTRADICTORIS

Els preus contradictoris s'originen com a conseqüència de la introducció d'unitats o canvis de qualitat no previstos al Projecte per iniciativa del Promotor o la Direcció Facultativa. El Contractista està obligat a presentar proposta econòmica per a la realització d'aquestes modificacions i executar-ho en cas que hi hagi acord.

El Contractista establirà els descompostos, que hauran de ser presentats i aprovats per la Direcció Facultativa i el Promotor abans de començar a executar les unitats corresponents.

S'aixecaran actes signades dels preus contradictoris per triplicat signades per la Direcció Facultativa, el Contractista i el Propietari.

En cas d'executar partides fora de pressupost sense l'aprovació prèvia especificada en els paràgrafs anteriors, serà la Direcció Facultativa la que determini el preu just a abonar al contractista.

#### PROJECTES ADJUDICATS per SUBHASTA o CONCURS

Els preus del pressupost del projecte seran la base per a la valoració de les obres que hagin estat adjudicades per subhasta o concurs. A la valoració resultant, se li afegirà el percentatge necessari per a l'obtenció del preu de contracta, i posteriorment, es restarà el preu corresponent a la baixa de subhasta o remat.

#### REVISIÓ de PREUS

No s'admetran revisions dels preus contractats, excepte obres extremadament llargues o que s'executin en èpoques d'inestabilitat amb grans variacions dels preus al mercat, tant a l'alça com a la baixa i en qualsevol cas, aquestes modificacions han de ser consensuades i aprovades per Contractista, Direcció Facultativa i Promotor.

En cas d'augment de preus, el Contractista sol·licitarà la revisió de preus a la Direcció Facultativa i al Promotor, els quals en cas d'acceptar la pujada convindran un nou preu unitari, abans d'iniciar o continuar l'execució de les obres. Es justificarà la causa de l'augment, i s'especificarà la data de la pujada per tenir-la en compte a l'amuntegament de materials a l'obra.

En cas de baixada de preus, es convindrà el nou preu unitari d'acord entre les parts i s'especificarà la data en què comencin a regir.

### **1.3.4 Medicions i valoracions**

El Contractista d'acord amb la Direcció Facultativa haurà de mesurar les unitats d'obra executades i aplicar els preus establerts al contracte entre les parts, aixecant actes corresponents als



mesuraments parcials i finals de l'obra, realitzats i signats per la Direcció Facultativa i el Contractista.

Tots els treballs i unitats d'obra que quedaran ocults a l'edifici una vegada s'hagi acabat, el Contractista posarà en coneixement de la Direcció Facultativa amb prou antelació per poder mesurar i prendre dades necessàries, altrament s'aplicaran els criteris de mesurament que estableixi la Direcció Facultativa.

Les valoracions de les unitats d'obra, inclosos materials accessoris i treballs necessaris, es calculen multiplicant el nombre d'unitats d'obra pel preu unitari (incloses despeses de transport, indemnitzacions o pagaments, impostos fiscals i tota mena de càrregues socials).

El Contractista lliurarà una relació valorada de les obres executades en els terminis previstos, a origen, a la Direcció Facultativa, en cadascuna de les dates establertes al contracte realitzat entre Promotor i Contractista.

El mesurament i la valoració realitzats pel Contractista hauran de ser aprovats per la Direcció Facultativa, o per contra aquesta haurà d'efectuar les observacions convenients d'acord amb els mesuraments i anotacions preses en obra. Un cop s'hagin corregit aquestes observacions, la Direcció Facultativa en donarà la certificació signada al Contractista i al Promotor.

El Contractista podrà oposar-se a la resolució adoptada per la Direcció Facultativa davant del Promotor, amb la comunicació prèvia a la Direcció Facultativa. La certificació serà inapel·lable en el cas que transcorreguts 10 dies, o un altre termini pactat entre les parts, des del seu enviamment, la Direcció Facultativa no rep cap notificació, que significarà la conformitat del Contractista amb la resolució.

#### UNITATS per ADMINISTRACIÓ

La liquidació dels treballs es realitzarà en base a la següent documentació presentada pel Constructor: factures originals dels materials adquirits i document que justifiqui la seva feina a l'obra, nòmines dels jornals abonats indicant nombre d'hores treballades per cada operari a cada ofici i d'acord amb la legislació vigent, factures originals de transport de materials a obra o retirada de runes, rebuts de llicències, impostos i altres càrregues corresponents a l'obra.

Les obres o parts d'obra realitzades per administració, hauran de ser autoritzades pel Promotor i la Direcció Facultativa, indicant els controls i normes que han de complir.

El Contractista estarà obligat a redactar un comunicat diari de jornals i materials que se sotmetran a control i acceptació de la Direcció Facultativa, en obres o partides de la mateixa contractades per administració.

#### ABONAMENT d'ASSAJOS i PROVES

Les despeses de les anàlisis i els assaigs ordenats per la Direcció Facultativa seran a compte del Contractista quan l'import màxim correspon a l'1% del pressupost de l'obra contractada, i del Promotor l'import que superi aquest percentatge.

### **1.3.5 Certificació y abonament**

Les obres s'abonaran als preus d'execució material establerts al pressupost contractat per a cada unitat d'obra, tant a les certificacions com a la liquidació final.

Les partides alçades una vegada executades, s'han de mesurar en unitats d'obra i s'han d'abonar a la contracta. Si els preus d'una o més unitats d'obra no estan establerts als preus, es consideren contradictoris.

Les obres no acabades o incompletes no s'abonaran o s'abonaran a la part en què es trobin executades, segons el criteri establert per la Direcció Facultativa.

Les unitats d'obra sense acabar, fora de l'ordre lògic de l'obra o que puguin patir deterioraments, no seran qualificades com a certificables fins que la Direcció Facultativa no ho consideri oportú.

Les certificacions es remetran al Propietari, amb caràcter de document i lliuraments a compte, sense que suposin aprovació o recepció en obra, subjectes a rectificacions i variacions derivades de la liquidació final.

El Promotor haurà de realitzar els pagaments al Contractista o persona autoritzada per aquest, en els terminis previstos i el seu import serà el corresponent a les especificacions dels treballs expedits per la Direcció Facultativa.

Es podran aplicar fórmules de depreciació en aquelles unitats d'obra, que després de realitzar els assaigs de control de qualitat corresponents, el seu valor estigui per sobre del límit de rebuig, molt proper al límit mínim exigít encara que no arribi a assolir-lo, però que obtingui la qualificació acceptable. Les mesures adoptades no implicaran la pèrdua de funcionalitat, seguretat o que no puguin ser esmenades posteriorment, a les unitats d'obra afectades, segons el criteri de la Direcció Facultativa.

### **1.3.6 Obres contractades per les AA.PP.**

Les obres contractades pels ens, organismes i entitats del sector públic definits a l'article 3 del Llei 9/2017 de Contractes del Sector Públic es regiran pel que disposen els Plecs de Clàusules Administratives Particulars redactats a aquest efecte.

Aquests plecs inclouran els pactes i condicions definidors dels drets i obligacions de les parts del contracte i les altres mencions requerides per la Llei 9/2017 de Contractes del Sector Públic i les seves normes de desenvolupament de caràcter estatal o autonòmic.

Per tant, aquest document no incorpora les condicions econòmiques que regiran l'obra i es remet al Plec de Clàusules Administratives Particulars de l'obra per a qualsevol aspecte relacionat.

## **1.4 Condicions legals**

### **1.4.1 Normativa d'aplicació**

Tant la Contracta com a Propietat, assumeixen sotmetre's a l'arbitri dels tribunals amb jurisdicció al lloc de l'obra.

És obligació de la contracta, així com de la resta d'agents intervinents en l'obra el coneixement del present plec i el compliment de tots els seus punts.

El contractista serà el responsable amb caràcter general de les tasques de policia de l'obra i del solar fins a la recepció de la mateixa, sol·licitarà els preceptius permisos i llicències necessàries i tancarà el solar complint amb les ordenances o consideracions municipals. Totes les tasques esmentades seran a càrrec seu exclusivament.

Podran ser causes suficients per a la rescissió de contracte les que a continuació es detallen:

- Mort o incapacitat del Contractista.
- La fallida del Contractista.
- Modificacions substancials del projecte que comportin la variació en un 50% del pressupost contractat.
- No iniciar l'obra al mes següent a la data convinguda.
- Suspendre o abandonar l'execució de l'obra de forma injustificada per un termini superior a dos mesos.
- No concloure l'obra en els terminis establerts o aprovats.
- Incompliment de les condicions de contracte, projecte en execució o determinacions establertes per part de la Direcció Facultativa.
- Incompliment de la normativa vigent de Seguretat i Salut a la feina.

Durant la totalitat de l'obra caldrà ajustar-se al que disposa la normativa vigent, especialment la de compliment obligat entre les quals cal destacar:

#### **NORMES GENERALS del SECTOR**

- Decret 462/1971. Normes sobre redacció de projectes i direcció d'obres d'edificació
- Llei 38/1999. Llei d'ordenació de l'edificació. LOE.
- Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi tècnic de l'edificació.
- Reial decret 1371/2007, de 19 d'octubre, pel qual s'aprova el document bàsic de protecció contra el soroll DB-HR del Codi tècnic de l'edificació.
- Reial decret 105/2008 pel qual es regula la producció i la gestió dels residus de construcció i demolició.
- Reial decret 235/2013 pel qual s'aprova el procediment bàsic per a la certificació de l'eficiència energètica dels edificis.

#### **ESTRUCTURALS**

- Reial decret 997/2002. Norma de construcció sismorresistente NCSR-02.
- Reial decret 1247/2008. Instrucció de formigó estructural EHE-08.
- Reial decret 751/2011. Instrucció d'Acer Estructural EAE.

## **MATERIALS**

- Ordre 1974 de 28 de juliol Plec de prescripcions tècniques generals per a canonades d'abastament d'aigua.
- Ordre 1986 de 15 de setembre Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Cano-nades de Sanejament de Poblacions.
- Reglament 305/2011 del Parlament Europeu i del Consell pel qual s'estableixen condi-cions harmonitzades per a la comercialització de productes de construcció i es deroga la Directiva 89/106/CEE.
- Reial decret 842/2013, classificació dels productes de construcció i dels elements cons-tructius en funció de les seves propietats de reacció i de resistència davant del foc.
- Reglament Delegat (UE) 2016/364, relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de construcció de conformitat amb el Reglament (UE) núm. 305/2011.
- Reial decret 256/2016, de 10 de juny, pel qual s'aprova la Instrucció per a la recepció de ciments (RC-16).

## **INSTAL·LACIONS**

- Reial Decret 1427/1997 de 15 de Setembre Instal·lacions petrolíferes per a ús propi.
- Reial decret 2291/1985 de 8 de novembre, Reglament d'aparells d'elevació i mantenició dels mateixos.
- Reial decret 836/2003 de 27 de juny, Reglament d'Aparells d'Elevació i Mantenició refe-rent a grues torre per a obra o altres aplicacions.
- Reial decret 203/2016, de 20 de maig, pel qual s'estableixen els requisits essencials de seguretat per a la comercialització d'ascensors i components de seguretat per a ascen-sors.
- Reial decret 88/2013 que aprova la Instrucció tècnica complementària AEM1 Ascensors.
- Reial decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis als establiments industrials.
- Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, REBT. Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i instruccions complementàries.

- Reial decret 1699/2011, que regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Reial decret llei 1/1998 de 27 de febrer Infraestructures comunes als edificis per a l'accés als serveis de telecomunicacions.
- Reial decret 346/2011 d'11 de març Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior de les edificacions.
- Reial decret 919/2006, de 28 de juliol, Reglament tècnic de distribució i utilització de combustibles gasosos i les seves instruccions tècniques complementàries.
- Reial decret 1027/2007 de 20 de juliol pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions tèrmiques als edificis. RITE 2007.
- Reial decret 1890/2008, de 14 de novembre, Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seues instruccions tècniques complementàries.
- Reial decret 513/2017, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.

## **SEGURETAT I SALUT**

- Llei 31/1995 Prevenció de riscos laborals
- Reial decret 1627/1997 Disposicions mínimes de seguretat i salut en obres de construcció
- Reial Decret 39/1997, Reglament dels Serveis de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial decret 485/1997 Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina.
- Reial decret 486/1997 Estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.
- Reial decret 487/1997 Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dorsolumbars, per als treballadors.
- Reial decret 488/1997 Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives al treball amb equips que inclouen pantalles de visualització.
- Reial decret 665/1997 Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball.
- Reial decret 664/1997 Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents biològics durant el treball.

- Reial decret 773/1997 Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors dels EPI.
- Reial decret 1215/1997 Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels treballadors dels equips de treball.
- Reial decret 614/2001 Disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant del risc elèctric.
- Reial decret 374/2001 Protecció de la salut i seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb els agents químics durant el treball.
- Llei 54/2003. Reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Reial decret 171/2004 Desenvolupa L.P.R.L. en matèria de coordinació d'activitats empresarials.
- Reial decret 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que estableix disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització d'equips en treballs temporals d'alçada.
- Reial decret 1311/2005, protecció de la salut i la seguretat dels treballadors davant dels riscos derivats o que puguin derivar-se de l'exposició a vibracions mecàniques.
- Reial decret 286/2006, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició al soroll.
- Reial decret 396/2006, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant.
- Reial decret 604/2006, que modifica el Reial decret 39/1997 i el Reial decret 1627/1997 abans esmentats.
- Llei 32/2006, reguladora de la subcontractació al sector de la construcció i Reial decret 1109/2007 que la desenvolupa.
- Reial decret 1644/2008, de 10 d'octubre, pel qual s'estableixen les normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines.
- Resolució de 21 de setembre de 2017, de la Direcció General d'Ocupació, per la qual es registra i publica el VI Conveni col·lectiu general del sector de la construcció 2017-2021.

#### **ADMINISTRATIVES**

- Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les Directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer del 2014.

En totes les normes esmentades anteriorment que amb posterioritat a la seva publicació i entrada en vigor hagin sofert modificacions, correcció d'errors o actualitzacions es quedarà al que disposen aquestes últimes.

### 1.4.2 Prelació de documents

Llevat que el contracte d'obra estableixi una altra cosa, l'ordre de prelación entre els diferents documents del projecte per a casos de contradiccions, dubtes o discrepàncies entre ells serà el següent:

1r Pressupost i, dins aquest, en primer lloc les definicions i descripcions de text de les partides, en segon lloc els descompostos de les partides i finalment el detall de mesuraments.

2n Plànols.

3r Plec de Condicions.

4t Memòria.

## 2 CONDICIONS TÈCNIQUES dels MATERIALS, de l'EXECUCIÓ i de les VERIFICACIONS

Es descriuen en aquest apartat les CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS incloent els aspectes següents:

### PRESCRIPCIONS SOBRE ELS MATERIALS

- Característiques tècniques mínimes que han de reunir els productes, equips i sistemes que s'incorporin a l'obra, així com les condicions de subministrament, recepció i conservació, emmagatzematge i manipulació, les garanties de qualitat i el control de recepció que s'hagi de realitzar incloent-hi el mostreig del producte, els assaigs a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig, i les accions que cal adoptar i els criteris d'ús, conservació i manteniment.

### PRESCRIPCIONS QUANT A L'EXECUCIÓ PER UNITATS D'OBRA

- Característiques tècniques de cada unitat d'obra indicant el seu procés d'execució, normes d'aplicació, condicions prèvies que han de complir-se abans de la seva realització, toleràncies admissibles, condicions de terminació, conservació i manteniment, control d'execució, assaigs i proves, garanties de qualitat, criteris d'acceptació i rebuig, criteris de mesura i valoració d'unitats, etc.
- Les mesures per assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius.

### PRESCRIPCIONS SOBRE VERIFICACIONS A L'EDIFICI ACABAT

- Les verificacions i proves de servei que cal fer per comprovar les prestacions finals de l'edifici.



## 2.1 INSTAL·LACIONS

### SOLAR-FOTOVOLTAICA

Descripció: Una instal·lació solar fotovoltaica connectada a xarxa està constituïda per un conjunt de components encarregats de realitzar les funcions de captar la radiació solar, generant energia elèctrica en forma de corrent continu i adaptar-la a les característiques que la facin utilitzable pels consumidors connectats a la xarxa de distribució de corrent altern.

#### Materials

Els sistemes que conformen la instal·lació solar fotovoltaica connectada a la xarxa són:

- Sistema generador fotovoltaic, compost de mòduls que contenen un conjunt elements semiconductors connectats entre si, anomenats cèl·lules, i que transformen l'energia solar en energia elèctrica;
  - Inversor que transforma el corrent continu produït pels mòduls en corrent altern de les mateixes característiques que la de la xarxa elèctrica;
- Conjunt de proteccions, elements de seguretat, de maniobra, de mesura i auxiliars.

#### Posada en obra

Les plaques seran Classe II i tindran un grau de protecció mínim IP65. Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, etc.) per a la desconexió, de forma independent i en ambdós terminals, de cadascuna de les branques de la resta del generador.

Es controlarà l'orientació, la inclinació i les ombres circumdants dels mòduls generadors, comprovant que es troben dins dels límits màxims de pèrdua contemplats en projecte.

L'estructura i el sistema de fixació de mòduls permetrà les dilatacions tèrmiques necessàries sense transmetre càrregues que puguin afectar la integritat dels panells.

S'hi inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaica, assegurant la protecció davant de contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin de l'aplicació de la legislació vigent. En particular, s'usarà a la part de corrent continu de la instal·lació protecció classe II o aïllament equivalent quan es tracti d'un emplaçament accessible. Els materials situats a la intempèrie tindran com a mínim un grau de protecció IP65.

La instal·lació ha de permetre la desconexió i seccionament de l'inversor, tant a la part de corrent continu com a la de corrent altern, per facilitar les tasques de manteniment.

#### Control, criteris d'acceptació i rebuig i verificacions a l'edifici acabat

El cablejat comptarà amb marcatge CE segons norma harmonitzada UNE-EN 50575. Tots els mòduls fotovoltaics han de satisfer les especificacions UNE-EN 61215:1997 per a mòduls de silici

crystal·lí o UNE-EN 61646:1997 per a mòduls fotovoltaics de capa prima, així com estar qualificats per algun laboratori acreditat.

En el cas excepcional en què no es disposi de mòduls qualificats per un laboratori segons el que indica l'apartat anterior, s'han de sotmetre a les proves i assaigs necessaris d'acord amb l'aplicació específica segons l'ús i les condicions de muntatge en què s'utilitzaran i es realitzaran les proves que a criteri d'algun dels laboratoris abans indicats siguin necessàries, atorgant-se el certificat específic corresponent.

El mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant, potència bec, així com una identificació individual o número de sèrie rastrejable a la data de fabricació.

Els inversors compliran les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica en Baixa Tensió i Compatibilitat Electromagnètica.

La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessàries per garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric, de manera que compleixin les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica a Baixa Tensió i Compatibilitat Electromagnètica.

#### Criteris de mesurament i valoració

En cas que en el pressupost del projecte o el contracte d'obra no s'especifiquin altres criteris, s'adoptaran les pautes següents de mesurament i valoració:

Es mesurarà per unitats dels elements instal·lats o longitud, acabada i provada.

#### Condicions de conservació i manteniment

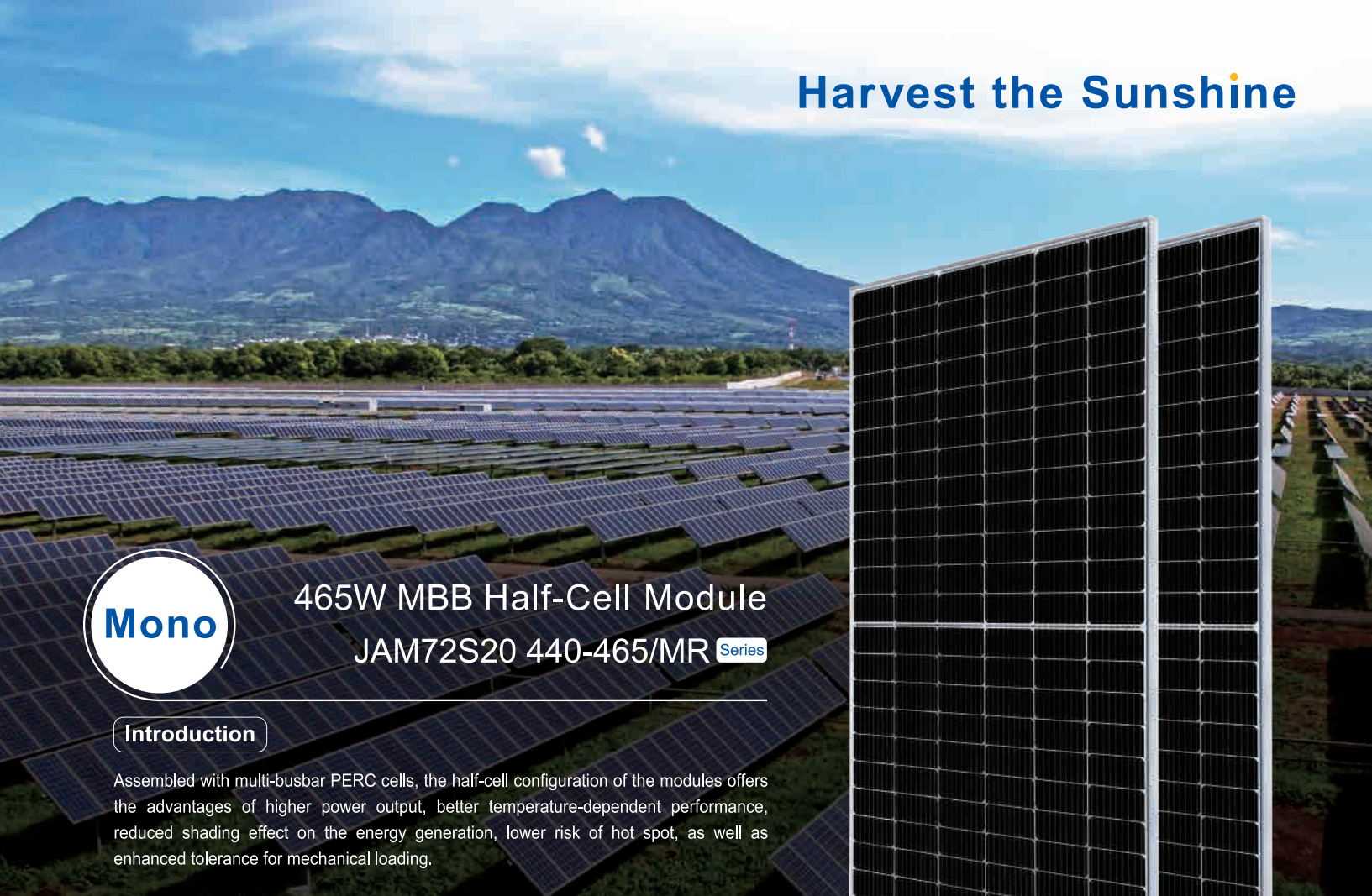
A continuació s'exposen les condicions bàsiques i generals de conservació i manteniment. En el preceptiu "Llibre de l'Edifici", a redactar després de la finalització de l'obra, se n'inclourà més detall.

Es realitzaran operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicats a la instal·lació han de permetre mantenir dins de límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat de la instal·lació.

El pla de manteniment l'ha de fer personal tècnic competent que conegui la tecnologia solar fotovoltaica i les instal·lacions elèctriques en general. La instal·lació tindrà un llibre de manteniment en què es reflecteixen totes les operacions realitzades, així com el manteniment correctiu.

El manteniment preventiu ha d'incloure totes les operacions de manteniment i substitució d'elements fungibles o desgastats per la seva utilització, necessàries per assegurar que el sistema funcioni correctament durant la seva vida útil.

## ANNEX V. FITXES TÈCNIQUES



## 465W MBB Half-Cell Module

JAM72S20 440-465/MR Series

### Introduction

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



Higher output power



Lower LCOE



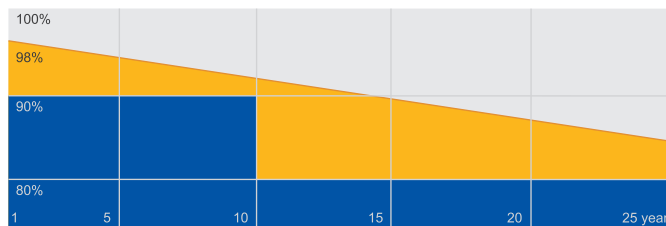
Less shading and lower resistive loss



Better mechanical loading tolerance

### Superior Warranty

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



■ JA Linear Power Warranty ■ Industry Warranty

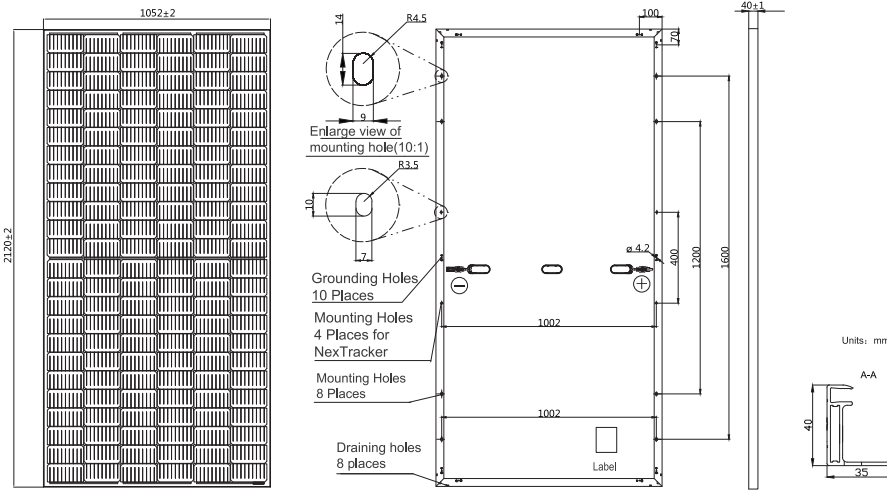
### Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- OHSAS 18001: 2007 Occupational health and safety management systems
- IEC TS 62941: 2016 Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Guidelines for increased confidence in PV module design qualification and type approval



**MECHANICAL DIAGRAMS**

**SPECIFICATIONS**



Remark: customized frame color and cable length available upon request

Cell	Mono
Weight	25.0kg±3%
Dimensions	2120±2mm×1052±2mm×40±1mm
Cable Cross Section Size	4mm <sup>2</sup> (IEC) , 12 AWG(UL)
No. of cells	144 (6×24)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	QC 4.10(1000V) QC 4.10-35(1500V)
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1200mm(+)/1200mm(-)
Packaging Configuration	27pcs/pallet 594pcs/40ft Container

**ELECTRICAL PARAMETERS AT STC**

TYPE	JAM72S20 -440/MR	JAM72S20 -445/MR	JAM72S20 -450/MR	JAM72S20 -455/MR	JAM72S20 -460/MR	JAM72S20 -465/MR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	440	445	450	455	460	465
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	49.40	49.56	49.70	49.85	50.01	50.15
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	40.90	41.21	41.52	41.82	42.13	42.43
Short Circuit Current(Isc) [A]	11.28	11.32	11.36	11.41	11.45	11.49
Maximum Power Current(Imp) [A]	10.76	10.80	10.84	10.88	10.92	10.96
Module Efficiency [%]	19.7	20.0	20.2	20.4	20.6	20.8
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of Isc(α <sub>Isc</sub> )	+0.044%/°C					
Temperature Coefficient of Voc(β <sub>Voc</sub> )	-0.272%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ <sub>Pmp</sub> )	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m <sup>2</sup> , cell temperature 25°C, AM1.5G					

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

**ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT**

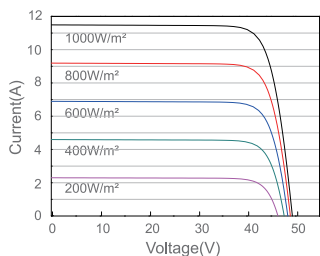
**OPERATING CONDITIONS**

TYPE	JAM72S20 -440/MR	JAM72S20 -445/MR	JAM72S20 -450/MR	JAM72S20 -455/MR	JAM72S20 -460/MR	JAM72S20 -465/MR		
Rated Max Power(Pmax) [W]	333	336	340	344	348	352	Maximum System Voltage	1000V/1500V DC
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	46.40	46.65	46.90	47.15	47.38	47.61	Operating Temperature	-40 C ~+85 C
Max Power Voltage(Vmp) [V]	38.70	38.95	39.19	39.44	39.68	39.90	Maximum Series Fuse	20A
Short Circuit Current(Isc) [A]	9.16	9.20	9.25	9.29	9.33	9.38	Maximum Static Load,Front* Maximum Static Load,Back*	5400Pa(112 lb/ft <sup>2</sup> ) 2400Pa(50 lb/ft <sup>2</sup> )
Max Power Current(Imp) [A]	8.60	8.64	8.68	8.72	8.76	8.81	NOCT	45±2 C
NOCT	Irradiance 800W/m <sup>2</sup> , ambient temperature 20°C,wind speed 1m/s, AM1.5G						Safety Class	Class II
							Fire Performance	UL Type 1

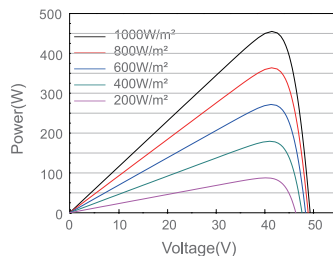
\*For NexTracker installations ,Maximum Static Load, Front is 1800Pa while Maximum Static Load, Back is 1800Pa.

**CHARACTERISTICS**

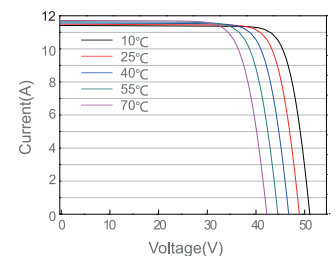
Current-Voltage Curve JAM72S20-455/MR



Power-Voltage Curve JAM72S20-455/MR



Current-Voltage Curve JAM72S20-455/MR



# SUN2000-100KTL-M1

## Inversor de String Inteligente



10 Seguidores MPP



98.8% Máx. Eficiencia



Monitorización a nivel de string



Diagnóstico inteligente de curvas I-V admitido



Detección de corriente residual integrada



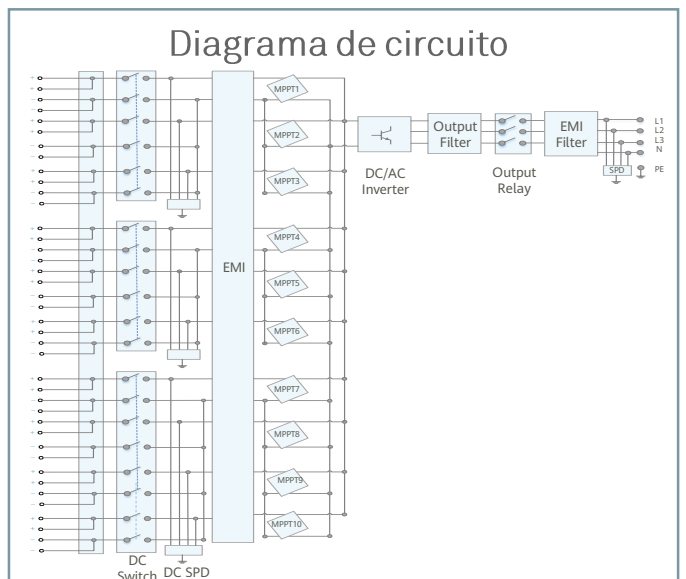
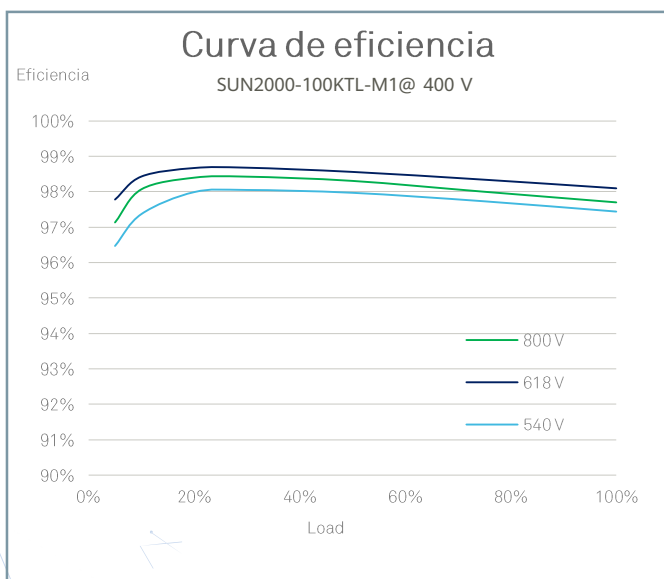
Diseño sin fusibles



Protección contra sobretensiones DC y AC



IP66 Protección



*Preliminary Version*



## Especificaciones técnicas

Eficiencia	
Máx. Eficiencia	98.8% @480 V; 98.6% @380 V/400 V
Eficiencia europea	98.6% @480 V; 98.4% @380 V/400 V
Entrada	
Máx. tensión de entrada	1,100 V
Máx. intensidad por MPPT	26 A
Máx. intensidad de cortocircuito por MPPT	40 A
Tensión de entrada inicial	200 V
Rango de tensión de operación de MPPT	200 V ~ 1,000 V
Tensión nominal de entrada	570 V @380 V; 600 V @400 V; 720 V @480 V
Número de entradas	20
Número de MPPTs	10
Salida	
Potencia nominal activa de CA	100,000 W (380 V / 400 V / 480 V @40°C)
Máx. potencia aparente de CA	110,000 VA
Máx. potencia activa de CA ( $\cos\phi=1$ )	110,000 W
Tensión nominal de salida	220 V / 230 V, default 3W + N + PE; 380 V / 400 V / 480 V, 3W + PE
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz
Intensidad de salida nominal	152.0 A @380 V; 144.4 A @400 V; 120.3 A @480 V
Máx. intensidad de salida	168.8 A @380 V; 160.4 A @400 V; 133.7 A @480 V
Factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD
Máx. distorsión armónica total	<3%
Protecciones	
Dispositivo de desconexión del lado CC	Sí
Protección contra funcionamiento en isla	Sí
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí
Protección contra polaridad inversa de CC	Sí
Monitorización de fallas en strings de sistemas fotovoltaicos	Sí
Protector contra sobretensiones de CC	Tipo II
Protector contra sobretensiones de CA	Tipo II
Detección de aislamiento de CC	Sí
Unidad de monitorización de la intensidad Residual	Sí
Comunicaciones	
Monitor	Indicadores LED, Bluetooth/WLAN + APP
USB	Sí
RS485	Sí
MBUS	Sí (Transformador de aislamiento requerido)
General	
Dimensiones (ancho x alto x profundidad)	1,035 x 700 x 365mm (40.7 x 27.6x 14.4 pulgadas )
Peso (con soporte de montaje)	90 kg (198.4 lb.)
Rango de temperatura de operación	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Enfriamiento	Ventilación inteligente
Altitud de operación	4,000 m (13,123 ft.)
Humedad relativa	0 ~ 100%
Conector de CC	Staubli MC4
Conector de CA	Conector resistente al agua + OT/DT Terminal
Clase de protección	IP66
Topología	Sin transformador
<b>Cumplimiento estándar (Más información disponible a pedido)</b>	
Certificados	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683

Preliminary Version



## **FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS**

### **SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES**

**SOLARBLOC®** es un sistema patentado para el montaje de módulos solares sobre cubiertas y superficies planas.



El sistema Solarbloc® permite fijar los módulos solares directamente al soporte sin utilizar estructura metálica. **Los soportes Solarbloc® se fabrican en siete grados distintos, 10°,12°,15°,18°,28°,30° y 34°.**

Debemos elegir la inclinación del soporte más idónea teniendo en cuenta las necesidades de la instalación.

#### **Características de SOLARBLOC®:**

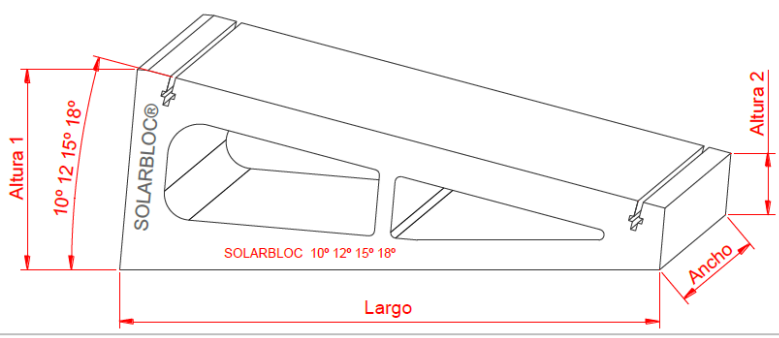
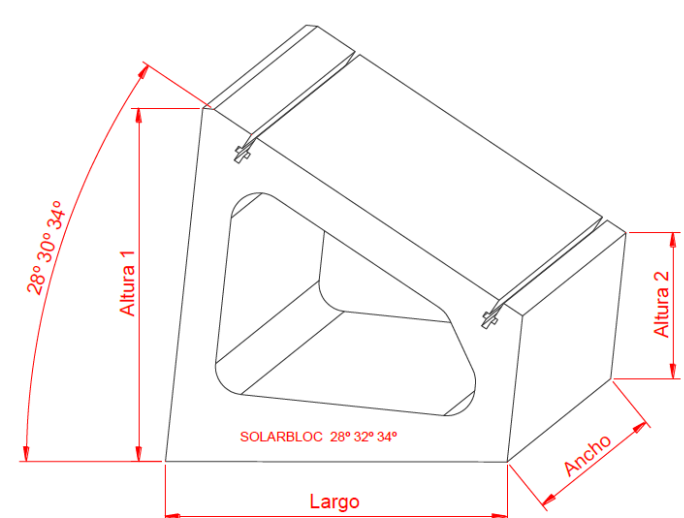
- Sistema de montaje FV de un sólo componente.
- Soporte auto-lastrado, fabricado en hormigón.
- Fijación del panel mediante carril incorporado al soporte.
  - Elimina la estructura metálica.
  - Elimina el lastrado de las estructuras.
- Elimina el proceso de perforado y anclajes a la cubierta.
- Acorta el tiempo de montaje de las instalaciones FV.

#### **Centro de producción:**

Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)  
Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932

**FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS**  
**SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES**

**DIMENSIONES Y PESOS SEGÚN LA INCLINACIÓN**

Grupo	Inclinación apoyos						
	Grupo 1				Grupo 2		
Inclinación	10°	12°	15°	18°	28°	30°	34°
Altura 1 (cm)	33,24	34,97	37,47	40,94	56,95	58,94	62,84
Altura 2 (cm)	15,96	14,21	11,54	9,91	26,11	26,03	25,96
Largo (cm)	37,47	100,00	100,06	100,38	60,00	60,04	60,32
Ancho (cm)	16,00	16,00	16,00	16,00	23,50	23,50	23,50
Peso (kg)	60,00	60,00	60,00	60,00	68,00	71,30	77,80
Composición	HM-20						
Grupo 1							
Grupo 2							

**Centro de producción:**

Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)  
Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932



## Inteligente

Diseño de control de exportación inteligente cero



## Seguro

Fácil de instalar en el sitio



## Fiable

Protección contra sobretensiones

Especificaciones técnicas	SmartLogger3000A03EU	SmartLogger3000A01EU
<b>Gestión de dispositivos</b>		
Max. Número de dispositivos manejables	80	
<b>Interfaz de comunicación</b>		
WAN	WAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps	
LAN	LAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps	
RS485	COM x 3, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps, 1000 m	
MBUS	MBUS x 1, 115.2 kbps, Compatible con PLC	No apoyo
2G / 3G / 4G <sup>1</sup>	LTE(FDD) : B1,B2,B3,B4,B5,B7,B8,B20 DC-HSPA+/HSPA+/HSPA/UMTS : 850/900/1900/2100 MHz GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900 MHz <sup>2</sup>	
Entrada / salida digital / analógica	DI x 4, DO x 2, AI x 4	
DO activo	12V, 100mA (conexión con relé, sensor)	
<b>Protocolo de comunicación</b>		
Ethernet	Modbus-TCP, IEC 60870-5-104	
RS485	Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 (estándar), DL / T645	
<b>Interacción</b>		
LED	LED Indicator x 3 – RUN, ALM, 4G	
WEB	Web incrustada	
USB	USB 2.0 x 1	
APP	Comunicación por WLAN para la puesta en servicio	
<b>Ambiente</b>		
Rango de temperatura de operación	-40°C ~ 60°C	
Temperatura de almacenaje	-40°C ~ 70°C	
Humedad relativa (sin condensación)	5% ~ 95%	
Max. Altitud de operación	4,000 m	
<b>Alimentación</b>		
Fuente de alimentación de CA	100 V ~ 240 V, 50 Hz / 60 Hz	
Fuente de alimentación de CC	12 V / 24 V	
Consumo de energía	Típico 8 W, Max. 15 W	
<b>Datos generales</b>		
Dimensiones (W x H x D)	225 x 160 x 44 mm (sin orejas de montaje y antena)	
Peso	2 kg	
Grado de protección	IP20	
Opciones de instalación	Montaje en pared, montaje en riel DIN, montaje de mesa	

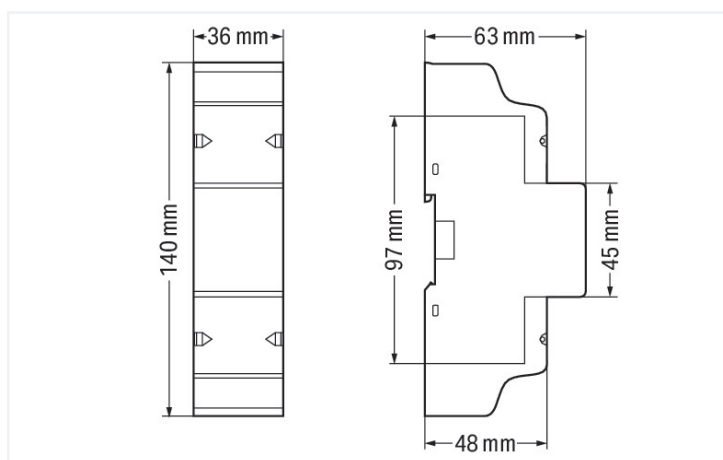
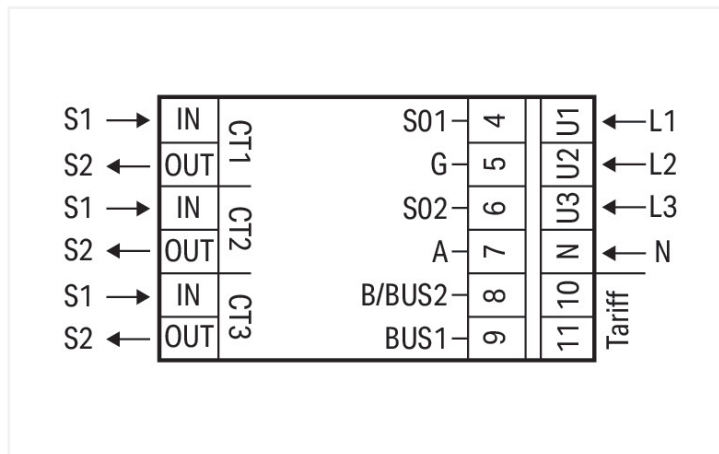
<sup>1</sup> Al poner dentro de la caja de metal, se necesitará antena extendida.

<sup>2</sup> Para recomendada lista y datos de portadores en frecuencias compatibles, póngase en contacto con los distribuidores locales.

## Data Sheet | Item Number: 879-3040

Energy meter (MID); for transformer connection; 1 A / 5 A; 3x230/400V; 50Hz; Modbus® and M-Bus; 2 x S0 interface; 2PU CT

<https://www.wago.com/879-3040>



### Short description:

Crucial for trimming costs, comprehensive energy measurement is necessary to optimize energy consumption. WAGO's portfolio now has new energy meters that simplify this task while offering several key advantages. They use push-in connection technology with a lever, making them connect quickly and easily. Versions for current transformers are even slimmer at only 35 mm. These slim profiles save a tremendous amount of control cabinet space. In addition to the values for active and reactive energy, the energy meters also record the mains frequency, as well as current, voltage and power for all phases. And the user can conveniently scan all of these energy characteristics at a glance on a large, illuminated display.

### Features:

- Push-in CAGE CLAMP® and lever save time at every stage
- Real space savings: 35 mm wide (2PUCT)
- Measurement of supply and purchase
- Energy measurement in four tariffs
- The communications pro: M-Bus/Modbus® interface and two S0 pulse outputs
- Full transparency at a glance: display energy quality characteristics on an illuminated full-format display
- Intuitive configuration: touch-sensitive controls and configuration app via *Bluetooth*®

### Technical data

#### Configuration

Configuration options      Touch-sensitive controls  
Configuration app via *Bluetooth*®

#### Input

Input signal type	Voltage Current
Network configuration	Two-wire, three-wire and four-wire networks
Nominal input voltage $U_{i\text{nom}}$	3 x AC 230 ... 400 V
Input voltage range	±20 %
Reference current $I_{\text{ref}}$	1 A
Input current $I_i$	≤ 5 A

### Input

Current transformer (secondary)	1 A 5 A
Current transformer ratio	1:1 ... 9999 : 1 / 5:5 ... 9995 : 5
Frequency range	45 ... 60 Hz

### Signal Processing

Measured variables (calculated)	Active and reactive energy in supply and reference direction
Measurement type (load profile)	No

### Supply

Power supply type	via measurement circuit
Power consumption $P_{max}$ (phase; active power)	2 W
Power consumption $P_{max}$ (phase; apparent power)	10 VA

### Safety and protection

Dielectric strength	4 kV; 1 min
Impulse withstand voltage (1.2/50 $\mu$ s)	6 kV
Pollution degree	2
Protection type	IP51 / IP20; IP51 (front side); IP20 (connection)
Protection class	II

### Connection data

Connection type 1	Voltage/current
Connection technology	Push-in CAGE CLAMP®
WAGO connector	WAGO 2604 Series
Actuation type	Lever
Solid conductor	0.2 ... 4 mm <sup>2</sup> / 24 ... 12 AWG
Fine-stranded conductor	0.2 ... 4 mm <sup>2</sup> / 24 ... 12 AWG
Fine-stranded conductor; with insulated ferrule	0.25 ... 2.5 mm <sup>2</sup>
Fine-stranded conductor; with uninsulated ferrule	0.25 ... 2.5 mm <sup>2</sup>
Strip length	9 ... 11 mm / 0.35 ... 0.43 inches
Connection type 2	Communication/rate control input
Connection technology 2	Push-in CAGE CLAMP®
WAGO connector 2	WAGO 2604 Series
Actuation type 2	Lever
Solid conductor 2	0.2 ... 4 mm <sup>2</sup> / 24 ... 12 AWG
Fine-stranded conductor 2	0.2 ... 4 mm <sup>2</sup> / 24 ... 12 AWG
Fine-stranded conductor; with insulated ferrule 2	0.25 ... 2.5 mm <sup>2</sup>
Strip length 2	9 ... 11 mm / 0.35 ... 0.43 inches

### Communication

Communication	Modbus® M-Bus Bluetooth®
Interface	RS-485 (2-wire); 2x S0 interfaces (configurable)
Rate control input	230 VAC
Indicators	LCD with backlight

### Measurement Error

Accuracy class	Class B (= 1 % error); Active energy per EN 50470-3
Calibration validity period	8 years

### Physical data

Width	36 mm / 1.417 inches
Height	97 mm / 3.82 inches
Depth	63 mm / 2.48 inches
Note (dimensions)	Height with cover: 140 mm

### Mechanical Data

Mounting type	DIN-35 rail
---------------	-------------

### Material Data

Housing material	PC 940A
Fire load	0 MJ
Weight	165 g

### Environmental requirements

Ambient temperature (operation at $U_N$ )	-40 ... +70 °C
Relative humidity	≤ 75% (during storage ≤ 95 %)

### Standards and specifications

Conformity marking	CE
Standards/specifications	EN 50470-1/3 MID-compliant

### Commercial data

ETIM 8.0	EC002048
ETIM 7.0	EC002048
PU (SPU)	1 pcs
Packaging type	Box
Country of origin	CN
GTIN	4066966177299
Customs tariff number	90283019000

### Downloads

#### Environmental Product Compliance

##### Compliance Search

Environmental Product  
Compliance 879-3040



### Documentation

Manual			
Product Manual WAGO Energy Meters (MID)	V 1.6 26.09.2022	pdf 3668.98 KB	<a href="#">↓</a>

Bid Text		
879-3040	xml 6.84 KB	<a href="#">↓</a>
879-3040	docx 29.50 KB	<a href="#">↓</a>
ausschreiben.de 879-3040		<a href="#">↓</a>

Instruction Leaflet			
Energy consumption meter	V 1.15 16.02.2022	pdf 934.38 KB	<a href="#">↓</a>

## Application Notes

Application Note e!COCKPIT			
e!COCKPIT Application Note WagoAppPower-Measurement	2021-11-08 06.12.2021	pdf 930.71 KB	<a href="#">↓</a>

## CAD/CAE-Data

CAD data	
2D/3D Models 879-3040	<a href="#">↓</a>

CAE data	
EPLAN Data Portal 879-3040	<a href="#">↓</a>
ZUKEN Portal 879-3040	<a href="#">↓</a>

## Libraries

e!COCKPIT libraries			
e!COCKPIT Library Description WagoAppPowerMeasurement	1.7.4.0 25.05.2021	pdf 1369.41 KB	<a href="#">↓</a>

## 1 Compatible Products

### 1.1 Optional Accessories

#### 1.1.1 Current transformer

##### 1.1.1.1 Plug-in current transformer



**Item No.: 855-305/300-509**  
 Plug-in current transformer; Primary rated current 300 A; Secondary rated current: 5 A; Rated power: 5 VA; Accuracy class: 0.5; for billing purposes



**Item No.: 855-405/300-509**  
 Plug-in current transformer; Primary rated current 300 A; Secondary rated current: 5 A; Rated power: 5 VA; Accuracy class: 0.5; for billing purposes



**Item No.: 855-305/750-509**  
 Plug-in current transformer; Primary rated current 750 A; Secondary rated current: 5 A; Rated power: 5 VA; Accuracy class: 0.5; for billing purposes



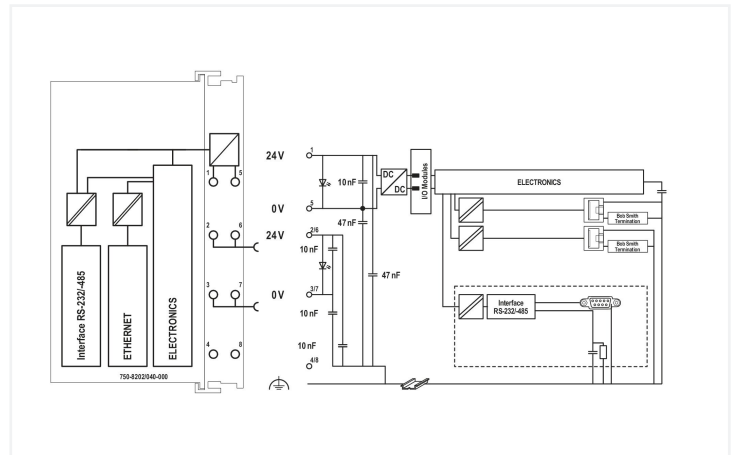
**Item No.: 855-405/750-509**  
 Plug-in current transformer; Primary rated current 750 A; Secondary rated current: 5 A; Rated power: 5 VA; Accuracy class: 0.5; for billing purposes



Ficha de datos | Código: 750-8202/040-000  
 Controlador PFC200 (PAC); 2 x ETHERNET, RS-232/-485; extremo

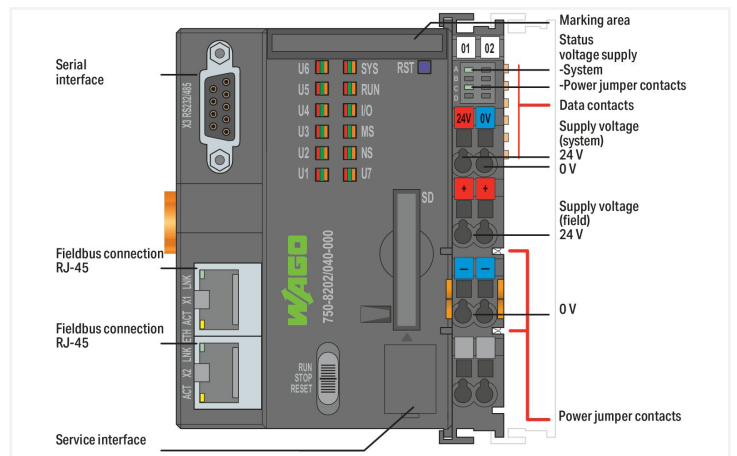


<https://www.wago.com/750-8202/040-000>



PC-LZ00 X1K Communication Options Overview

On Board	Product extensions	Description	Item No.
Control: AS 1/DC	Control: AS 1/DC	Control: PFC200; 3rd Generation; 4 x ETHERNET; Extremo	750-8210040-000
Control: AS 1/DC	Control: AS 1/DC	Control: PFC200; 3rd Generation; 2 x ETHERNET, 2 x RS-232/-485; Extremo	750-8211040-000
Control: AS 1/DC	Control: AS 1/DC	Control: PFC200; 3rd Generation; 2 x ETHERNET, 2 x RS-232/-485; Extremo	750-8202040-000
Control: AS 1/DC	Control: AS 1/DC	Control: PFC200; 3rd Generation; 2 x ETHERNET, 2 x RS-232/-485; Extremo	750-8213040-000
Control: AS 1/DC	Control: AS 1/DC	Control: PFC200; 3rd Generation; 2 x ETHERNET, 2 x RS-232/-485; Extremo	750-8213040-010
Control: AS 1/DC	Control: AS 1/DC	Control: PFC200; 3rd Generation; 2 x ETHERNET, 2 x RS-232/-485; Extremo	750-8213040-010
Control: AS 1/DC	Control: AS 1/DC	Control: PFC200; 3rd Generation; 2 x ETHERNET, 2 x RS-232/-485; Extremo	750-8203040-000
Control: AS 1/DC	Control: AS 1/DC	Control: PFC200; 3rd Generation; 2 x ETHERNET, 2 x RS-232/-485; Extremo	750-8206040-001



El controlador PFC200 es un PLC compacto diseñado para el sistema modular WAGO-I/O-SYSTEM. Además de las interfaces de red y bus de campo, el controlador es compatible con todos los módulos digitales, analógicos y especiales de las series 750/753.

Dos interfaces ETHERNET y un interruptor integrado permiten realizar conexiones en una topología de línea.

Un servidor web integrado proporciona opciones de configuración al usuario y muestra la información de estado del PFC200.

Las aplicaciones más habituales del PFC200, además de la industria de procesos y la automatización en edificios, incluyen el control básico de maquinaria y equipos (p. ej., sistemas de empaquetado, envasado y fabricación, así como maquinaria de transformación de textil, metal y madera).

Programación según CEI 61131-3

- Programable a través de WAGO-I/O-PRO V2.3 o **e!COCKPIT**
- Conexión directa de módulos de E/S de WAGO
- 2 x ETHERNET (configurable), RS-232/485
- Sistema operativo Linux con RT-Preempt Patch
- Configuración a través de CODESYS, **e!COCKPIT** o la interfaz de Web-Based Management
- Sin mantenimiento

El dispositivo es ideal para entornos extremos gracias a las siguientes características:

- Rango de temperatura ampliado
- Mayor inmunidad frente a la tensión de impacto y la interferencia electromagnética
- Más resistencia a la vibración y al choque

Datos técnicos	
Comunicación	Modbus (TCP, UDP) ETHERNET Adaptador de EtherNet/IP™ (esclavo), librería de <b>e!RUNTIME</b> Modbus® RTU Interfaz serie RS-232 Interfaz serie RS-485 MQTT
Protocolos de ETHERNET	DHCP DNS NTP FTP FTPS SNMP HTTP HTTPS SSH
Visualización	Web Visu
Sistema operativo	Real-time Linux (con RT-Preempt Patch)
CPU	Cortex A8; 600 MHz
Lenguajes de programación según CEI 61131-3	Lista de instrucciones (IL) Diagrama de contactos (LD) Diagrama de bloques de función (FBD), diagrama de funciones continuas (CFC) Continuous Function Chart (CFC) Texto estructurado (ST) Diagrama de funciones secuenciales (SFC)
Entorno de programación	<b>e!COCKPIT</b> (basado en CODESYS V3) WAGO-I/O-PRO V2.3 (basado en CODESYS V2.3)
Opciones de configuración	<b>e!COCKPIT</b> WAGO-I/O-CHECK Gestión web
Velocidad de transmisión (comunicación/bus de campo 1)	10/100 Mbit/s
Velocidad de transmisión	ETHERNET: 10/100 Mbit/s
Medio de transmisión (comunicación/bus de campo)	ETHERNET: Par trenzado S-UTP; 100 Ω; cat. 5; 100 mm de longitud máxima de cable
Memoria principal (RAM)	256 MB
Memoria interna (flash)	256 MB
Memoria permanente de hardware	128 KB
Memoria de programas	CODESYS V2: 16 MB; e!RUNTIME: 60 MB (Memoria de programa y datos (se pueden distribuir de forma dinámica))
Memoria de datos	CODESYS V2: 64 MB; e!RUNTIME: 60 MB Memoria de programa y datos (se pueden distribuir de forma dinámica)
Memoria permanente de software	128 KB 128 KB
Tipo de tarjeta de memoria	SD y SDHC hasta 32 GB (las propiedades garantizadas solo son válidas con tarjeta de memoria WAGO)
Ranura para tarjeta de memoria	Mecanismo «Push/Push»; trampilla de tapa precintable
Número de módulos por nodo (máx.)	64
Imagen de proceso de entrada y salida (interna) (máx.)	1000 words/1000 words
Imagen de proceso de entrada y salida (MODBUS) (máx.)	CODESYS V2: 1000 words/1000 words; <b>e!RUNTIME</b> : 32000 words/32000 words
Indicadores	LED (SYS, RUN, I/O, U1 ... U7) rojo/verde/naranja: estado de sistema, programa, bus de datos local, estado programable por usuario (puede utilizarse a través de librería CODESYS); LED (A, B) verde: estado de fuente de alimentación de sistema, alimentación de campo
Degradación	Degradación (tensión de alimentación): temperaturas de aire circundante en condiciones de laboratorio: (-25 ... +30 %); para -40 ... +55 °C: 24 V (-25 ... +20 %); para +55 ... +70 °C: 24 V (-25 ... +10 %); límite inferior en todos los intervalos de temperatura: -27,5 % (incluida una ondulación residual del 15 %)
Tensión de alimentación (sistema)	24 VCC; a través de conector enchufable (conexión CAGE CLAMP®); obsérvese la degradación.
Corriente de entrada (típ.) a carga nominal (24 V)	550 mA
Eficacia de fuente de alimentación (típ.) a carga nominal (24 V)	90 %
Consumo de energía (alimentación de sistema de 5 V)	510 mA
Corriente total (alimentación de sistema)	1700 mA
Tensión de alimentación (campo)	24 VCC; Fuente de alimentación a través de conector enchufable (conexión CAGE CLAMP®); transmisión a través de contactos de potencia; obsérvese la degradación.
Intensidad de corriente admisible (contactos de cuchilla)	10 A
Número de contactos de potencia salientes	2
Valores asignados según	IEC/EN 60664-1

### Datos técnicos

Tensión de choque asignada	1 kV
----------------------------	------

### Datos de conexión

Tecnología de conexión: comunicación/bus de campo	Modbus (TCP, UDP): 2 x RJ-45; Modbus® RTU: 1 x Conector hembra D-sub 9; Interfaz serie RS-232: 1 x Conector hembra D-sub 9; Interfaz serie RS-485: 1 x Conector hembra D-sub 9
Tecnología de conexión: alimentación de sistema	2 x CAGE CLAMP®
Tecnología de conexión: alimentación de campo	4 x CAGE CLAMP®
Tipo de conexión (1)	Alimentación de sistema/campo
Conductor rígido	0,25 ... 2,5 mm <sup>2</sup> / 24 ... 14 AWG
Conductor flexible	0,25 ... 2,5 mm <sup>2</sup> / 24 ... 14 AWG
Longitud de pelado	8 ... 9 mm / 0,31 ... 0,35 pulgadas
Tecnología de conexión: configuración de dispositivos	1 x Conector macho; 4 polos

### Datos geométricos

Anchura	78,6 mm / 3.094 pulgadas
Altura	100 mm / 3.937 pulgadas
Profundidad	71,9 mm / 2.831 pulgadas
Profundidad desde el borde superior del carril DIN	64,7 mm / 2.547 pulgadas

### Datos mecánicos

Peso	214 g
Material de carcasa	Polycarbonato; poliamida 6.6
Marca de conformidad	CE

### Requisitos medioambientales

Temperatura ambiente (funcionamiento)	-40 ... +70 °C
Temperatura de aire circundante (almacenamiento)	-40 ... +85 °C
Tipo de protección	IP20
Grado de ensuciamiento (5)	2 según CEI 61131-2
Altitud de operación	Sin degradación por temperatura: 0 ... 2000 m; con degradación por temperatura: 2000 ... 5000 m (0,5 K/100 m); 5000 m (máx.)
Humedad relativa (sin condensación)	95 %
Humedad relativa (con condensación)	Condensación de breve duración conforme a la clase 3K7/CEI EN 60721-3-3 y E-DIN 40046-721-3 (excepto en presencia de precipitaciones dirigidas por el viento, agua y escarcha)
Posición de montaje	Horizontal (de pie/tumbado); vertical
Tipo de montaje	Carril DIN-35
Resistencia a la vibración	Según CEI 60068-2-6 (aceleración: 5g), EN 60870-2-2, CEI 60721-3-1, -3, EN 50155; EN 61373
Resistencia al choque	Según CEI 60068-2-27 (15g/11 ms/media onda sinusoidal/1.000 choques; 25g/6 ms/1000 choques), EN 50155, EN 61373
Inmunidad a la interferencia (CEM)	Según EN 61000-6-1, -2, EN 61131-2, aplicaciones navales; EN 50121-3-2; EN 50121-4, -5; EN 60255-26; EN 60870-2-1; EN 61850-3; CEI 61000-6-5; IEEE 1613; VDEW: 1994
Emisión de interferencia (CEM)	Según EN 61000-6-3, -4, EN 61131-2, EN 60255-26, aplicaciones marítimas, EN 60870-2-1, EN 61850-3, EN 50121-3-2, EN 50121-4, -5
Exposición a contaminantes	Según CEI 60068-2-42 y CEI 60068-2-43
Carga de fuego	0,362 MJ
Concentración de contaminantes H <sub>2</sub> S admitida a una humedad relativa 75 %	10 ppm
Concentración de contaminantes SO <sub>2</sub> admitida a una humedad relativa 75 %	25 ppm

**Datos comerciales**

PU (SPU)	1 UDS
Tipo de embalaje	Box
País de origen	DE
GTIN	4055143343138
Número de arancel aduanero	85371091990

**Homologaciones / Certificados**

**General approvals**



Homologación	Norma	Nombre de certificado
EAC Brjansker Zertifizierungsstelle	TP TC 020/2011	EAC RU C-DE.AM02. B.00087/19
KC National Radio Research Agency	Article 58-2, Clause 3	MSIP-REM-W43-PFC750
UL Underwriters Laboratories Inc. (ORDINARY LOCATIONS)	UL 508	E175199 Sec.1

**Approvals for marine applications**



Homologación	Norma	Nombre de certificado
ABS American Bureau of Shipping	-	22-2208829-PDA
DNV DNV Germany GmbH	DNV-CG-0339, Aug.2021	TAA00000Y7
LR Lloyds Register	-	LR22276776TA
PRS Polski Rejestr Statków	-	TE/2215/880590/18

**Approvals for hazardous areas**



Homologación	Norma	Nombre de certificado
ATEX TUEV Nord Cert GmbH	EN 60079-0	TUEV 17 ATEX 193969X (II 3 G Ex ec IIC T4 Gc)
CCC CNEX	CNCA-C23-01	2020312310000214 (Ex ec IIC T4 Gc)
EAC Brjansker Zertifizierungsstelle	TP TC 012/2011	EAC RU C-DE.AM02. B.00163/19 (2Ex e IIC T4 Gc X)
IECEX TUEV Nord Cert GmbH	IEC 60079-0	IECEX TUN 16.0046X (Ex ec IIC T4 Gc)
UKEx WAGO GmbH & Co. KG	EN 60079-0	UKCA_WA GO22UKEX005X_ec
UL Underwriters Laboratories Inc. (HAZARDOUS LOCATIONS)	UL 121201	E198726 Sec.1

## Descargas

### Environmental Product Compliance

#### Compliance Search

Environmental Product Compliance  
750-8202/040-000



## Documentation

### Manual

Product Manual PFC200 CS 2ETH RS/XTR	V 1.2.0 03.06.2020	pdf 7040.05 KB	
--------------------------------------	-----------------------	-------------------	--

### System Description

Controller PFC200 XTR, General Product Information		pdf 489.22 KB	
--	--	------------------	--

### Tutorial

Establish connection to a controller using SSH	1.0 05.08.2017	mp4 28368.02 KB	
--	-------------------	--------------------	--

Set IP address with Ethernet Settings	3.0 18.12.2017	mp4 86272.82 KB	
---------------------------------------	-------------------	--------------------	--

### Additional Information

WAGO OPC UA Server	V 1.1.0 28.01.2021	pdf 1132.87 KB	
--------------------	-----------------------	-------------------	--

### Bid Text

750-8202/040-000	19.02.2019	xml 10.00 KB	
------------------	------------	-----------------	--

750-8202/040-000	06.01.2016	doc 40.50 KB	
------------------	------------	-----------------	--

## Application Notes

### Application Note CoDeSys 2.3

Application note for installing a MySQL-Server on a PFC-Controller	V 1.0.4 16.05.2019	zip 4392.22 KB	
--	-----------------------	-------------------	--

Application note Cloud Connectivity	2019-09-17 17.09.2019	zip 3973.74 KB	
-------------------------------------	--------------------------	-------------------	--

HART Tool Routing via ETHERNET with 750-820x/750-88x and CODESYS 2.3 (a116120)	1.0.0 22.03.2019	pdf 3798.36 KB	
--	---------------------	-------------------	--

Using the web visualization with Java™ runtime environment (JRE, JVM) 7 update 51 (7u51) (a500690)	V1.2.4 26.02.2019	zip 4896.43 KB	
--	----------------------	-------------------	--

### Application Note e!COCKPIT

e!COCKPIT application note installation MySQL-Server	1.0.3 09.09.2019	pdf 1868.46 KB	
--	---------------------	-------------------	--

e!COCKPIT application note WagoAppCloud	2022-11-04 04.11.2022	zip 2678.52 KB	
---	--------------------------	-------------------	--

HART Tool Routing via ETHERNET with 750-820x and e!RUNTIME (a116130)	1.0.0 22.03.2019	pdf 2867.01 KB	
--	---------------------	-------------------	--

SNMP Communication (a500850)	V1.1.0 20.02.2020	zip 3743.05 KB	
------------------------------	----------------------	-------------------	--

## CAD/CAE-Data

CAD data	
2D/3D Models 750-8202/040-000	↓

CAE data	
EPLAN Data Portal 750-8202/040-000	↓
WSCAD Universe 750-8202/040-000	↓
ZUKEN Portal 750-8202/040-000	↓

## Engineering-Software

Configuration and Commissioning Software			
WAGOupload	1.16.0.0 02.02.2022	zip 11121.72 KB	↓

## Runtime Software

Firmware			
Image Update (SD Karte) PFC100/200	V 22 SP1 12.12.2022	zip 205165.20 KB	↓

## Libraries

Library			
WagoLibFTPS_01	V 1.15 14.01.2019	zip 406.70 KB	↓
Library WagoLib-Cloud_02.lib	2.2.4 21.01.2020	zip 56.21 KB	↓

## 1 Productos apropiados

### 1.1 Accesorios necesarios

#### 1.1.1 Tarjeta de memoria

##### 1.1.1.1 Tarjeta de memoria



**Código: 758-879/000-2108**

Tarjeta de memoria SD Card; pSLC-NAND; 8 GB; Rango de temperatura: -40 a 90 °C

**Código: 758-879/000-001**

Tarjeta de memoria SD Card; SLC-NAND; 2 GByte; Temperatura -40 ... 90 °C

### 1.2 Accesorios opcionales

#### 1.2.1 Cables y conectores enchufables

### 1.2.1.1 Conector macho



**Código: 750-975**

Conector Ethernet RJ-45, IP20; ETHERNET 10/100 Mbit/s; equipamiento según el tipo de bus de campo



**Código: 750-979/000-011**

Conector ETHERNET; RJ-45; Cat. 6A; acodado; Código T568A; AWG 22; Placa anti-tirón



**Código: 750-979/000-021**

Conector ETHERNET; RJ-45; Cat. 6A; acodado; Código T568A; AWG 24; Placa anti-tirón



**Código: 750-979/000-012**

Conector ETHERNET; RJ-45; Cat. 6A; acodado; Código T568B; AWG 22; Placa anti-tirón



**Código: 750-979/000-022**

Conector ETHERNET; RJ-45; Cat. 6A; acodado; Código T568B; AWG 24; Placa anti-tirón



**Código: 750-977/000-011**

Conector ETHERNET; RJ-45; Cat. 6A; axial; Código T568A; AWG 22



**Código: 750-978/000-011**

Conector ETHERNET; RJ-45; Cat. 6A; axial; Código T568A; AWG 22; Placa anti-tirón



**Código: 750-977/000-021**

Conector ETHERNET; RJ-45; Cat. 6A; axial; Código T568A; AWG 24



**Código: 750-978/000-021**

Conector ETHERNET; RJ-45; Cat. 6A; axial; Código T568A; AWG 24; Placa anti-tirón



**Código: 750-977/000-012**

Conector ETHERNET; RJ-45; Cat. 6A; axial; Código T568B; AWG 22



**Código: 750-978/000-012**

Conector ETHERNET; RJ-45; Cat. 6A; axial; Código T568B; AWG 22; Placa anti-tirón



**Código: 750-977/000-022**

Conector ETHERNET; RJ-45; Cat. 6A; axial; Código T568B; AWG 24



**Código: 750-978/000-022**

Conector ETHERNET; RJ-45; Cat. 6A; axial; Código T568B; AWG 24; Placa anti-tirón

### 1.2.2 Carcasa de sistema

#### 1.2.2.1 Carcasa de sistema



**Código: 850-825**

Caja de sistema con índice de protección IP65; Aluminio (RAL 7032); AxAlt.xProf. (160x100x160 mm); 9 x M12, 4 x M20



**Código: 850-826**

Caja de sistema con índice de protección IP65; Aluminio (RAL 7032); AxAlt.xProf. (240x100x160 mm); 14 x M12, 4 x M16, 4 x M20



**Código: 850-827**

Caja de sistema con índice de protección IP65; Aluminio (RAL 7032); AxAlt.xProf. (320x100x160 mm); 17 x M12, 8 x M16, 4 x M20



**Código: 850-828**

Caja de sistema con índice de protección IP65; Aluminio (RAL 7032); AxAlt.xProf. (480x100x160 mm); 35 x M12, 10 x M16, 4 x M20



**Código: 850-826/002-000**

Caja de sistema con índice de protección IP65; Aluminio (RAL 7035); AxAlt.xProf. (240x100x160 mm); 14 x M12, 4 x M16, 4 x M20



**Código: 850-827/002-000**

Caja de sistema con índice de protección IP65; Aluminio (RAL 7035); AxAlt.xProf. (320x100x160 mm); 17 x M12, 8 x M16, 4 x M20



**Código: 850-828/002-000**

Caja de sistema con índice de protección IP65; Aluminio (RAL 7035); AxAlt.xProf. (480x100x160 mm); 35 x M12, 10 x M16, 4 x M20



**Código: 850-814/002-000**

Caja de sistema con índice de protección IP65; Chapa de acero (RAL 7035); AxAlt.xProf. (200x120x200 mm); sin placa para prensaestopas



**Código: 850-815/002-000**

Caja de sistema con índice de protección IP65; Chapa de acero (RAL 7035); AxAlt.xProf. (300x120x200 mm); sin placa para prensaestopas



**Código: 850-816/002-000**

Caja de sistema con índice de protección IP65; Chapa de acero (RAL 7035); AxAlt.xProf. (400x120x200 mm); sin placa para prensaestopas



**Código: 850-817/002-000**

Caja de sistema con índice de protección IP65; Chapa de acero (RAL 7035); AxAlt.xProf. (600x120x200 mm); sin placa para prensaestopas



**Código: 850-834**

Caja de sistema con índice de protección IP65; Poliéster (RAL 7032); AxAlt.xProf. (164x100x164 mm); 9 x M12, 4 x M20



**Código: 850-835**

Caja de sistema con índice de protección IP65; Poliéster (RAL 7032); AxAlt.xProf. (244x100x164 mm); 14 x M12, 4 x M16, 4 x M20



**Código: 850-836**

Caja de sistema con índice de protección IP65; Poliéster (RAL 7032); AxAlt.xProf. (324x100x164 mm); 17 x M12, 8 x M16, 4 x M20

### 1.2.3 Carril DIN



### 1.2.3.1 Accesorios de fijación



**Código: 210-506**

Carril de acero; 35 x 15 mm; espesor 1,5 mm; Longitud 2 m; no perforado; cincado por cinta; similar a la norma EN 60715; colores plateados



**Código: 210-114**

Carril de acero; 35 x 15 mm; espesor 1,5 mm; Longitud 2 m; no perforado; similar a la norma EN 60715; colores plateados



**Código: 210-508**

Carril de acero; 35 x 15 mm; espesor 1,5 mm; Longitud 2 m; perforado; cincado por cinta; similar a la norma EN 60715; colores plateados



**Código: 210-197**

Carril de acero; 35 x 15 mm; espesor 1,5 mm; Longitud 2 m; perforado; similar a la norma EN 60715; colores plateados



**Código: 210-118**

Carril de acero; 35 x 15 mm; espesor 2,3 mm; Longitud 2 m; no perforado; según EN 60715; colores plateados



**Código: 210-505**

Carril de acero; 35 x 7,5 mm; espesor 1 mm; Longitud 2 m; no perforado; cincado por cinta; según EN 60715; colores plateados



**Código: 210-113**

Carril de acero; 35 x 7,5 mm; espesor 1 mm; Longitud 2 m; no perforado; según EN 60715; colores plateados



**Código: 210-504**

Carril de acero; 35 x 7,5 mm; espesor 1 mm; Longitud 2 m; perforado; cincado por cinta; según EN 60715; colores plateados



**Código: 210-115**

Carril de acero; 35 x 7,5 mm; espesor 1 mm; Longitud 2 m; perforado; según EN 60715; Ancho de orificios 18 mm; distancia de orificios 25 mm; colores plateados



**Código: 210-112**

Carril de acero; 35 x 7,5 mm; espesor 1 mm; Longitud 2 m; perforado; según EN 60715; Ancho de orificios 25 mm; distancia de orificios 36 mm; colores plateados



**Código: 210-196**

Carril de aluminio; 35 x 8,2 mm; espesor 1,6 mm; Longitud 2 m; no perforado; similar a la norma EN 60715; colores plateados



**Código: 210-198**

Carril de cobre; 35 x 15 mm; espesor 2,3 mm; Longitud 2 m; no perforado; según EN 60715; colores cobrizos

### 1.2.4 Comunicación

#### 1.2.4.1 Bluetooth



**Código: 750-921**

Adaptador Bluetooth®

#### 1.2.4.2 Cable de comunicación



**Código: 750-923**

Cable de configuración; Conexión USB; Longitud 2,5m



**Código: 750-923/000-001**

Cable de configuración; Conexión USB; Longitud 5m

### 1.2.5 Conexión con apantallamiento

#### 1.2.5.1 Soporte para fijación de apantallamiento



**Código: 790-208**

Soporte para fijación de apantallamiento; 12,4 mm de ancho; 3 ... 8mm



**Código: 790-216**

Soporte para fijación de apantallamiento; 21,8 mm de ancho; 6 ... 16mm



**Código: 790-220**

Soporte para fijación de apantallamiento; 30 mm ancho; 6 ... 20mm



**Código: 790-108**

Soporte para fijación de apantallamiento; Ancho 11 mm; Diám. de apantallam. c/ pos. de contacto; 3 ... 8mm



**Código: 790-116**

Soporte para fijación de apantallamiento; Ancho 19 mm; Diám. de apantallam. c/ pos. de contacto; 7 ... 16mm



**Código: 790-124**

Soporte para fijación de apantallamiento; Ancho 27 mm; Diám. de apantallam. c/ pos. de contacto; 6 ... 24mm



**Código: 790-140**

Soporte para fijación de apantallamiento; Diám. de apantallam. c/ pos. de contacto

### 1.2.6 Marcaje

### 1.2.6.1 Adaptador de marcaje



**Código: 750-103**  
Portaetiquetas de grupos

### 1.2.6.2 Etiqueta

**Código: 2009-145/000-002**  
Mini-WSB Inline; para Smart Printer; 1700 unidades en rollo; extensible 5 - 5,2 mm; sin impresión; enclavable; amarillo

**Código: 2009-145/000-006**  
Mini-WSB Inline; para Smart Printer; 1700 unidades en rollo; extensible 5 - 5,2 mm; sin impresión; enclavable; azul

**Código: 2009-145**  
Mini-WSB Inline; para Smart Printer; 1700 unidades en rollo; extensible 5 - 5,2 mm; sin impresión; enclavable; blanco

**Código: 2009-145/000-007**  
Mini-WSB Inline; para Smart Printer; 1700 unidades en rollo; extensible 5 - 5,2 mm; sin impresión; enclavable; gris

**Código: 2009-145/000-012**  
Mini-WSB Inline; para Smart Printer; 1700 unidades en rollo; extensible 5 - 5,2 mm; sin impresión; enclavable; naranja

**Código: 2009-145/000-005**  
Mini-WSB Inline; para Smart Printer; 1700 unidades en rollo; extensible 5 - 5,2 mm; sin impresión; enclavable; rojo

**Código: 2009-145/000-023**  
Mini-WSB Inline; para Smart Printer; 1700 unidades en rollo; extensible 5 - 5,2 mm; sin impresión; enclavable; verde

**Código: 2009-145/000-024**  
Mini-WSB Inline; para Smart Printer; 1700 unidades en rollo; extensible 5 - 5,2 mm; sin impresión; enclavable; violeta



**Código: 248-501/000-002**  
Tarjeta de marcaje Mini-WSB; en forma de tarjeta; no extensible; sin impresión; enclavable; amarillo

**Código: 248-501/000-006**  
Tarjeta de marcaje Mini-WSB; en forma de tarjeta; no extensible; sin impresión; enclavable; azul

**Código: 248-501**  
Tarjeta de marcaje Mini-WSB; en forma de tarjeta; no extensible; sin impresión; enclavable; blanco

**Código: 248-501/000-007**  
Tarjeta de marcaje Mini-WSB; en forma de tarjeta; no extensible; sin impresión; enclavable; gris



**Código: 248-501/000-012**  
Tarjeta de marcaje Mini-WSB; en forma de tarjeta; no extensible; sin impresión; enclavable; naranja

**Código: 248-501/000-005**  
Tarjeta de marcaje Mini-WSB; en forma de tarjeta; no extensible; sin impresión; enclavable; rojo

**Código: 248-501/000-023**  
Tarjeta de marcaje Mini-WSB; en forma de tarjeta; no extensible; sin impresión; enclavable; verde

**Código: 248-501/000-017**  
Tarjeta de marcaje Mini-WSB; en forma de tarjeta; no extensible; sin impresión; enclavable; verde claro



**Código: 248-501/000-024**  
Tarjeta de marcaje Mini-WSB; en forma de tarjeta; no extensible; sin impresión; enclavable; violeta

### 1.2.6.3 Portaetiquetas de grupos



**Código: 750-107**  
Portaetiquetas de grupos

## 1.2.7 Software

### 1.2.7.1 Versión básica



**Código: 2759-101/1110-4000**  
e!COCKPIT; Licencia buy-out



**Código: 2759-101/1110-3000**  
e!COCKPIT; Licencia de emplazamiento



**Código: 2759-101/1110-2005**  
e!COCKPIT; Licencia múltiple; 05 pieza



**Código: 2759-101/1110-2010**  
e!COCKPIT; Licencia múltiple; 10 piezas



**Código: 2759-101/1110-2015**  
e!COCKPIT; Licencia múltiple; 15 piezas



**Código: 2759-101/1110-2020**  
e!COCKPIT; Licencia múltiple; 20 piezas



**Código: 2759-101/1110-2002**  
e!COCKPIT; Workstation License



**Código: 759-333**  
WAGO-I/O-PRO



**Código: 759-333/000-923**  
WAGO-I/O-PRO; Juego USB