



# INFORME

## Instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum compartit a varies dependències municipals

---

Municipi  
**Santa Oliva (Baix Penedès)**

Data  
**Febrer 2023**

Expedient: **8004330008-2023-0003858**  
Clau: **2023-0003858**

Redacció: **Enginyeria Municipal**

## ÍNDEX

## **MEMÒRIA**

|                                                                               |           |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ANTECEDENTS.....</b>                                                    | <b>1</b>  |
| <b>2. OBJECTE DE LA MEMÒRIA .....</b>                                         | <b>1</b>  |
| <b>3. RESUM DE LA SOLUCIÓ APORTADA .....</b>                                  | <b>2</b>  |
| <b>4. Anàlisi dels consums energètics.....</b>                                | <b>3</b>  |
| <b>5. Descripció de la instal·lació.....</b>                                  | <b>3</b>  |
| 5.1. Tipologia d'instal·lació .....                                           | 3         |
| 5.2. Ubicació .....                                                           | 3         |
| 5.3. Dades generals de la instal·lació, producció prevista i repartiment..... | 4         |
| 5.4. Mòduls fotovoltaics.....                                                 | 6         |
| 5.5. Inversor .....                                                           | 6         |
| 5.5.1. Estudi energètic.....                                                  | 7         |
| <b>6. Estructura de fixació dels mòduls fotovoltaics .....</b>                | <b>10</b> |
| <b>7. Monitorització i enregistrament.....</b>                                | <b>10</b> |
| <b>8. PRESSUPOST .....</b>                                                    | <b>10</b> |

## **ANNEXES**

### **PLÀNOLS**

1. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT
2. ESQUEMA UNIFILAR

## **DOCUMENT 1**

### **1.- MEMÒRIA**

## MEMÒRIA

---

### 1. ANTECEDENTS

L'Ajuntament de Santa Oliva, conscient de la necessitat de reduir les emissions d'efecte hivernacle del municipi, es va adherir al Pacte d'Alcaldes i Alcaldesses per l'Energia l'any 2016.

Aquesta adhesió va comportar la redacció del Pla d'Acció per l'Energia Sostenible (PAES), pla que preveu, entre d'altres, mesures per reduir el consum energètic de les dependències i equipaments municipals com les instal·lacions solars fotovoltaïques per autoconsum. Aquestes instal·lacions han tingut un impuls important amb l'aprovació del RD 244/2109, de 5 d'abril de 2019, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum energètic, normativa que regula l'autoconsum elèctric i permet compartir la producció elèctrica amb equipaments propers.

Així doncs, davant l'interès del l'Ajuntament de Montferri per reduir la seva dependència energètica i l'impacte ambiental que se'n deriva, i tenint en compte l'actual normativa en matèria d'instal·lacions per autoconsum energètic, l'Ajuntament va sol·licitar assistència tècnica a la Diputació de Tarragona per valorar la viabilitat tècnica i econòmica d'instal·lar plaques solars fotovoltaïques per autoconsum en alguns dels seus equipaments municipals.

### 2. OBJECTE DE LA MEMÒRIA

L'objecte d'aquesta memòria és dimensionar una instal·lació solar fotovoltaica per proveir d'electricitat a les dependències següents:

- Ajuntament de Santa Oliva – c. de Mossén Josep Maria Jané, 19.
- Escola la Perellada i escola bressol les Orenetes. – c. de Josep M. Mas, s/n

La instal·lació solar fotovoltaica s'ubicarà a la teulada de l'escola la Perellada i escola bressol les Orenetes i es classificarà com a instal·lació de proximitat mitjançant la xarxa de baixa tensió, al trobar-se els dos punts de consum a una distància de 335 metres.

Així mateix, forma part de l'objecte d'aquesta memòria la valoració de l'estalvi energètic previst, l'estalvi econòmic i les emissions de gasos d'efecte hivernacle que es deixaran d'emetre a l'atmosfera.

## MEMÒRIA

---

### 3. RESUM DE LA SOLUCIÓ APORTADA

Es proposa la instal·lació d'un camp solar fotovoltaic de 33,75 kWp (30 kWn) a la teulada nova de l'escola la Perellada i l'escola bressol les Orenetes.

Les dades bàsiques del camp fotovoltaic, el seu cost i els estalvis previstos són:

|                                                           |                                 |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Potència instal·lada</b>                               | <b>33,75 kWp</b>                |
| <b>Potència nominal</b>                                   | <b>30 kWn</b>                   |
| <b>Producció fotovoltaica anual</b>                       | <b>49.815 kWh</b>               |
| <b>Consum anual dependències</b>                          | <b>115.296 kWh</b>              |
| <b>Cobertura solar anual /<br/>Autoconsum solar (kWh)</b> | <b>40.4358 kWh<br/>81 %</b>     |
| <b>Excedents anuals (kWh)</b>                             | <b>9.378,06 kWh</b>             |
| <b>Cost instal·lació (IVA inc.)</b>                       | <b>50.924,64 €</b>              |
| <b>Estalvi d'emissions anual</b>                          | <b>10,11 tCO<sub>2,eq</sub></b> |
| <b>Estalvi energètic anual</b>                            | <b>40.438 kWh</b>               |
| <b>Estalvi econòmic anual</b>                             | <b>4.418,88 €</b>               |
| <b>Termini de retorn previst</b>                          | <b>11,5 anys</b>                |

La instal·lació s'ha ajustat al perfil de consum dels 2 equipaments als que alimentarà per tal de minimitzar al màxim la generació d'excedents i poder, alhora, subministrar el màxim d'energia d'origen solar.

## MEMÒRIA

### 4. Anàlisi dels consums energètics

A partir dels consums anuals i de corbes de càrrega tipus dels equipaments s'han obtingut els següents consums mensuals:

| Mes             | Consums (kWh)    |                  |                   |
|-----------------|------------------|------------------|-------------------|
|                 | Ajuntament       | Escoles          | Total             |
| Gener           | 4.473,09         | 6.749,41         | 11.222,51         |
| Febrer          | 3.957,52         | 6.729,46         | 10.686,98         |
| Març            | 3.668,41         | 6.073,61         | 9.742,02          |
| Abril           | 3.650,78         | 5.036,28         | 8.687,05          |
| Maig            | 3.893,94         | 5.001,27         | 8.895,22          |
| Juny            | 3.460,05         | 5.843,82         | 9.303,87          |
| Juliol          | 2.579,26         | 7.281,63         | 9.860,88          |
| Agost           | 1.755,08         | 6.690,70         | 8.445,78          |
| Setembre        | 3.262,36         | 5.988,73         | 9.251,09          |
| Octubre         | 4.434,58         | 5.444,85         | 9.879,42          |
| Novembre        | 4.423,44         | 5.721,30         | 10.144,74         |
| Desembre        | 3.331,50         | 5.844,95         | 9.176,45          |
| <b>SUBTOTAL</b> | <b>42.890,00</b> | <b>72.406,00</b> | <b>115.296,00</b> |

El percentatge d'aquest consum que es produeix en horari diürn, hores d'insolació i de producció d'electricitat provinent de la instal·lació solar fotovoltaica, és el següent:

- Ajuntament: 67 %
- Escoles: 67 %

### 5. Descripció de la instal·lació

#### 5.1. Tipologia d'instal·lació

Per tal de donar cobertura a tots els equipaments es proposa una instal·lació solar fotovoltaica compartida, contemplada al RD 244/2019, de 5 d'abril, com a **instal·lació per autoconsum de producció pròxima a través de la xarxa amb venda excedents**.

Aquesta tipologia permetrà repartir l'electricitat produïda a la instal·lació entre les 2 dependències, establint prèviament un % d'aprofitament per cada una de les dependències.

#### 5.2. Ubicació

La instal·lació s'ubicarà a les cobertes de l'escola orientades al Sud. Es tracta d'una coberta inclinada de teula inclinada. La superfície disponible total és de 395 m<sup>2</sup> repartits entre les 5 cobertes dels diferents edificis. La inclinació és de 12° i es troben lliure d'ombres.

## MEMÒRIA

---



Vista aèria de la teulada de les escoles.

Ja que en aquesta teulada té suficient superfície per albergar-hi la instal·lació solar fotovoltaica per als 2 equipaments, i degut a que la teulada de l'Ajuntament és més antiga i, previsiblement amb més problemes d'estructuralitat, no es preveu utilitzar cap més teulada.

Malgrat el pes de les plaques sigui baix, caldrà disposar d'un certificat de solidesa de l'estructura que asseguri la capacitat de la coberta per sustentar aquesta instal·lació abans d'executar la instal·lació.

En l'apartat 6. d'aquest document es descriu l'estructura de fixació dels panells fotovoltaics sobre la teulada.

### 5.3. Dades generals de la instal·lació, producció prevista i repartiment

D'acord amb els consums actuals i la distribució horària d'aquests, s'estima que la instal·lació òptima seria de 30 kWn.

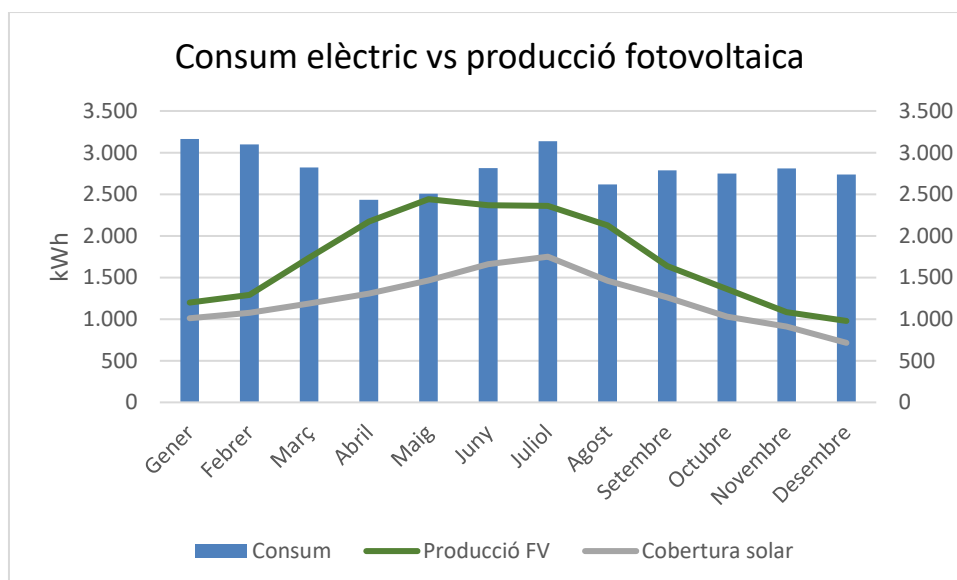
Aquesta instal·lació es dividirà entre les cinc teulades de manera regular, instal·lant a cada teulada 15 panells solars.



## MEMÒRIA

| Dades generals de la instal·lació             |           |
|-----------------------------------------------|-----------|
| Nombre de panells                             | 75 u.     |
| Potència pic (camp fotovoltaic) (kWp)         | 33,75     |
| Potència nominal (inversor) (kWn)             | 30        |
| Orientació                                    | 6° (sud)  |
| Inclinació                                    | 12°       |
| Producció anual prevista <sup>1</sup> (kWh)   | 49.815,61 |
| Cobertura solar - estalvi anual previst (kWh) | 40.437,55 |
| Cobertura solar - estalvi anual previst (%)   | 81        |
| Excedents – venda anual a xarxa (kWh)         | 9.378,06  |

La producció prevista mensual enfront el consum agrupat es mostra en el gràfic següent:



La cobertura o factor solar anual (percentatge de consum que es cobreix amb energia solar fotovoltaica) és del 35%.

Del total de producció solar de la instal·lació se n'aprofitarà un 81 %. El 19 % restant seran els excedents a compensar amb la companyia comercialitzadora.

D'acord amb les corbes de consum horari dels equipaments i es proposa el següent repartiment de l'energia produïda:

<sup>1</sup> Simulació feta amb el programa PVGIS.

## MEMÒRIA

|              | Consum anual (kWh) | Consum diürn (kWh) | Percentatge repartiment (%) | Autoconsum fotovoltaic (kWh) |
|--------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Ajuntament   | 72.406             | 48.512             | 63%                         | 25.395                       |
| Escola       | 42.890             | 28.736             | 37%                         | 15.043                       |
| <b>Total</b> | <b>115.296</b>     | <b>77.248</b>      | <b>100 %</b>                | <b>40.438</b>                |

### 5.4. Mòduls fotovoltaics.

El camp fotovoltaic es composarà de 75 mòduls de 450 Wp de potència de silici monocristal·lí.

|                                   |                 |
|-----------------------------------|-----------------|
| <b>Potència pic</b>               | 450 Wp          |
| <b>Pes</b>                        | 24,7 Kg         |
| <b>Dimensions</b>                 | 2120X1052X40 mm |
| <b>Voltatge Circuit obert</b>     | 49,70 V         |
| <b>Voltatge màxima potència</b>   | 41,52 V         |
| <b>Intensitat Curtcircuit</b>     | 11,36 A         |
| <b>Intensitat màxima potència</b> | 10,84 A         |

Aquestes característiques corresponen a un panell solar marca JA Solar model JAM72S20-450/MR.

Els 75 mòduls es dividiran en els cinc subcamps de 15 panells cada un.

La connexió dels panells solars es farà de manera que cada un dels subcamps quedi configurat com una única cadena, o string, independent de l'altre.

### 5.5. Inversor

Es proposa dos inversors, un de 20 kWn per a 3 dels subcamps i un de 10 kWn per als altres 2 subcamps restants. Cada un tindrà capacitat per a tres cadenes, o string, i amb dos punts de màxima potència.

Per a la redacció d'aquesta memòria s'han agafat les característiques de l'inversor marca SMA model Sunny tripower 20000 TL i SMA Sunny tripower 10.0

## MEMÒRIA

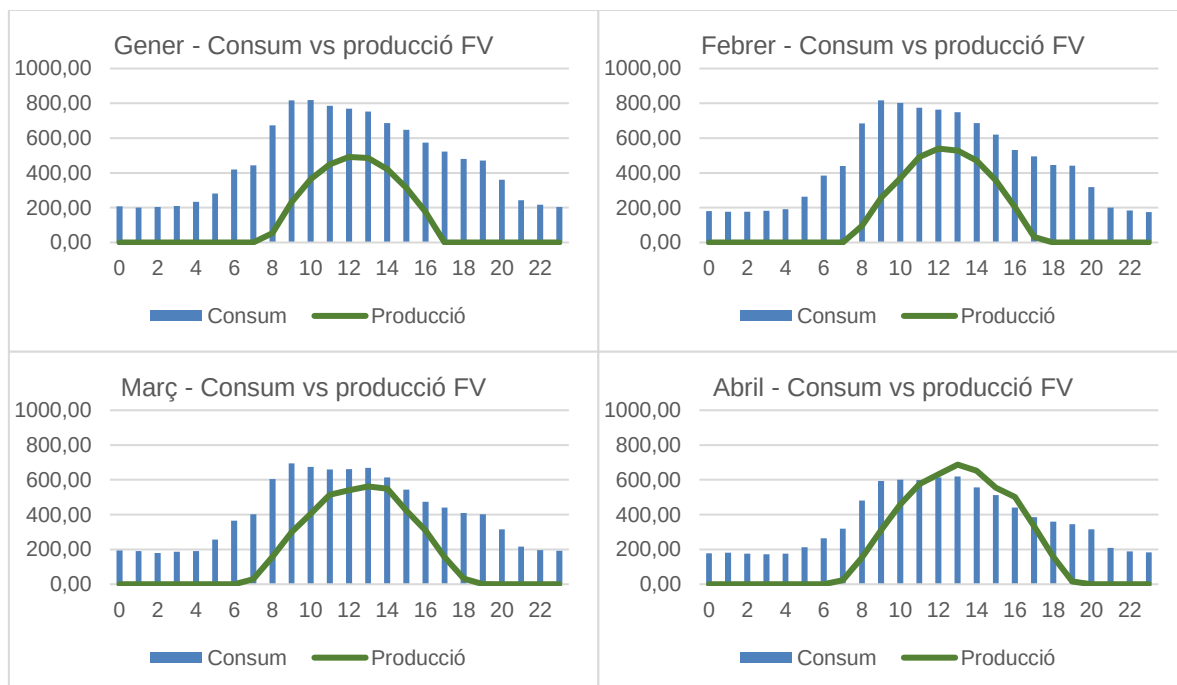
|                                                        | <b>Inversor<br/>20 kWn</b> | <b>Inversor<br/>10 kWn</b> |
|--------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Potència màx. d'entrada                                | 36.000 Wp                  | 15.000 Wp                  |
| Potència de sortida                                    | 20.000 Wn                  | 10.000 Wn                  |
| Rang de voltatge punt màxim                            | 320 – 800 V                | 125 - 580 V                |
| Intensitat màxima d'entrada                            | 33 A                       | 30 A                       |
| Nombre de MPP independents / nombre de strings per MPP | 2 / 3                      | 2 / 2                      |
| Màxima eficiència                                      | 98,4 %                     | 98,3 %                     |

Aquests inversor amb possibilitat per a dos punts de màxima potència permetrà la configuració del camp fotovoltaic en 5 zones diferents. D'aquesta manera s'aprofitarà al màxim el punt de producció en funció de la ubicació del sol en cada un d'aquests subcamps.

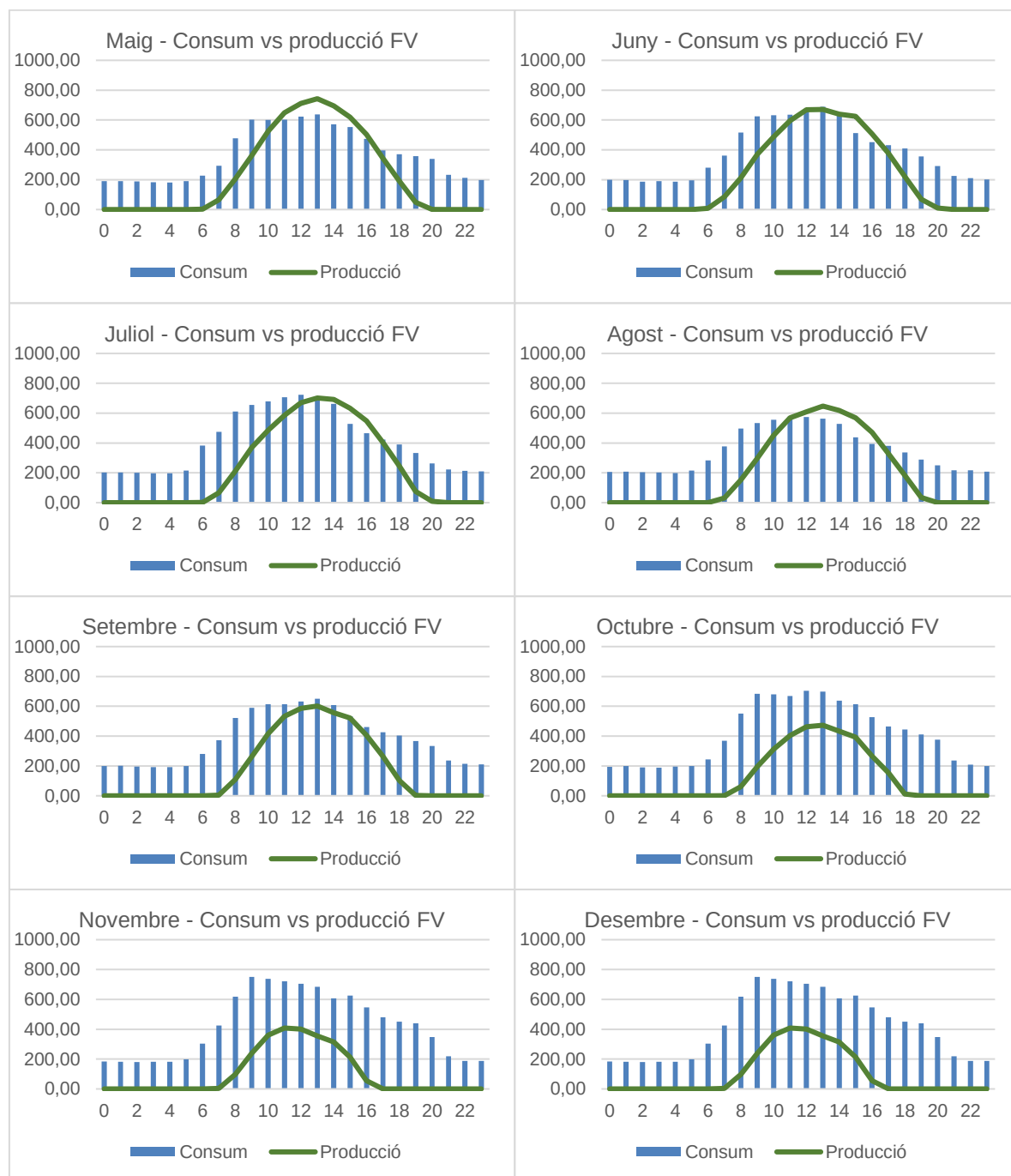
### 5.5.1. Estudi energètic

A continuació es mostren els gràfics de la producció fotovoltaica mensual mitjana per cada hora enfront el consum mitjà mensual per cada hora dels equipaments.

Aquests gràfics permeten comparar la producció solar amb el consum horari:



## MEMÒRIA



## MEMÒRIA

---

El consum mensual del al llarg de l'any és el següent:

|          | Consum<br>(kWh) | Producció<br>(kWh) | Cobertura Solar<br>(kWh) | Excedents<br>(kWh) |
|----------|-----------------|--------------------|--------------------------|--------------------|
| Gener    | 11.223          | 2.548              | 2.990                    | 442                |
| Febrer   | 10.687          | 2.793              | 3.344                    | 551                |
| Març     | 9.742           | 3.043              | 3.979                    | 936                |
| Abril    | 8.687           | 4.182              | 5.055                    | 873                |
| Maig     | 8.895           | 4.378              | 5.662                    | 1.284              |
| Juny     | 9.304           | 4.416              | 5.545                    | 1.129              |
| Juliol   | 9.861           | 4.737              | 5.698                    | 961                |
| Agost    | 8.446           | 3.926              | 4.962                    | 1.036              |
| Setembre | 9.251           | 3.450              | 4.365                    | 915                |
| Octubre  | 9.879           | 2.845              | 3.168                    | 324                |
| Novembre | 10.145          | 2.117              | 2.450                    | 333                |
| Desembre | 9.176           | 2.003              | 2.598                    | 595                |
| TOTAL    | 115.296         | 40.438             | 49.816                   | 9.378              |

Així doncs, **l'estalvi energètic** previst per aquesta instal·lació és de **49.816 kWh anuals** que suposa un estalvi anual de **10,11 tCO<sub>2</sub> anuals**.

L'estalvi econòmic previst, suposant un preu de compra de l'electricitat de 0,10 €/kWh (impostos inclosos) i un preu de venda d'excedents de 0.07 €/kWh (impostos inclosos), serà de **4.418,88 €/any**.

## MEMÒRIA

---

### 6. Estructura de fixació dels mòduls fotovoltaics

Els mòduls fotovoltaics s'instal·laran sobre una estructura coplanar que es fixarà sobre les teules àrabs i l'estructura de la teulada.



Detall de la fixació coplanar sobre teula. Font: K2-systems.

Aquest sistema permet instal·lar les plaques en el mateix pla que la coberta, evitant així la possibilitat d'afectacions degut al vent i altres fenòmens meteorològics.

### 7. Monitorització i enregistrament

Es proposa la instal·lació d'un sistema de monitorització de la planta fotovoltaica, que inclourà la possibilitat de consulta telemàtica del consum consumit en els 2 equipaments en temps real així com la producció fotovoltaica, tan instantani com acumulat. Aquest sistema inclourà:

- Mesura i registre de les dades de radiació solar.
- Enregistrament dels consums diaris i producció fotovoltaica diària.
- Pantalles per a la visualització de les dades de consum i producció instantani a l'escola i a l'Ajuntament.
- Bolcat de totes les dades al web de l'Ajuntament

### 8. PRESSUPOST

## MEMÒRIA

El cost orientatiu d'una planta solar fotovoltaica de 30 kWn és el següent:

|                                             |                                                                 | Unitats | Preu unitari | Subtotal           |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------|--------------|--------------------|
| <b>CAP 01</b>                               | <b>CAMP FOTOVOLTAIC</b>                                         |         |              | <b>28.389,10 €</b> |
|                                             | Panells solars JA Solar de 450 W, o similar                     | 75      | 209,65       | 15.723,68 €        |
|                                             | Estructura de suport coplanar                                   | 38      | 68,28        | 2.594,64 €         |
|                                             | Cablejat i petit material auxiliar                              | 1       | 5.503,29     | 5.503,29 €         |
|                                             | Inversor SMA de 20 kWn, o similar                               | 1       | 1.842,75     | 1.842,75 €         |
|                                             | Inversor SMA de 10 kWn, o similar                               | 1       | 2.724,75     | 2.724,75 €         |
| <b>CAP 02</b>                               | <b>QUADRE ELÈCTRIC</b>                                          |         |              | <b>2.044,08 €</b>  |
|                                             | Quadres elèctrics de CC i AC                                    | 1       | 2.044,08     | 2.044,08 €         |
| <b>CAP 03</b>                               | <b>MONITORITZACIÓ I QUADRE ELÈCTRIC</b>                         |         |              | <b>1.886,84 €</b>  |
|                                             | Monitorització. Inclou mesura i registre i pantalla informativa | 1       | 1.886,84     | 1.886,84 €         |
| <b>CAP 04</b>                               | <b>REDACCIÓ DE PROJECTE I LEGALITZACIÓ</b>                      |         |              | <b>3.046,77 €</b>  |
|                                             | Redacció del projecte                                           | 1       | 1.646,77     | 1.646,77 €         |
|                                             | Legalització                                                    | 1       | 1.400,00     | 1.400,00 €         |
| <b>PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL</b>       |                                                                 |         |              | <b>35.366,79 €</b> |
| 13,00 % Benefici industrial                 |                                                                 |         |              | 4.597,68 €         |
| 6,00 % Despeses generals                    |                                                                 |         |              | 2.122,01 €         |
| <b>SUMA DE DESPESES I BENEFICI</b>          |                                                                 |         |              | <b>6.719,69 €</b>  |
| <b>PRESSUPOST PER EXECUCIÓ DE CONTRACTA</b> |                                                                 |         |              | <b>42.086,48 €</b> |
| 21% IVA                                     |                                                                 |         |              | 8.838,16 €         |
| <b>PRESSUPOST GENERAL DE LICITACIÓ</b>      |                                                                 |         |              | <b>50.924,64 €</b> |

Aquest import, tot i incloure la mà d'obra i tots els elements necessaris per al correcte funcionament de la instal·lació, es orientatiu i s'ajustarà en el moment de la redacció del projecte de la instal·lació.

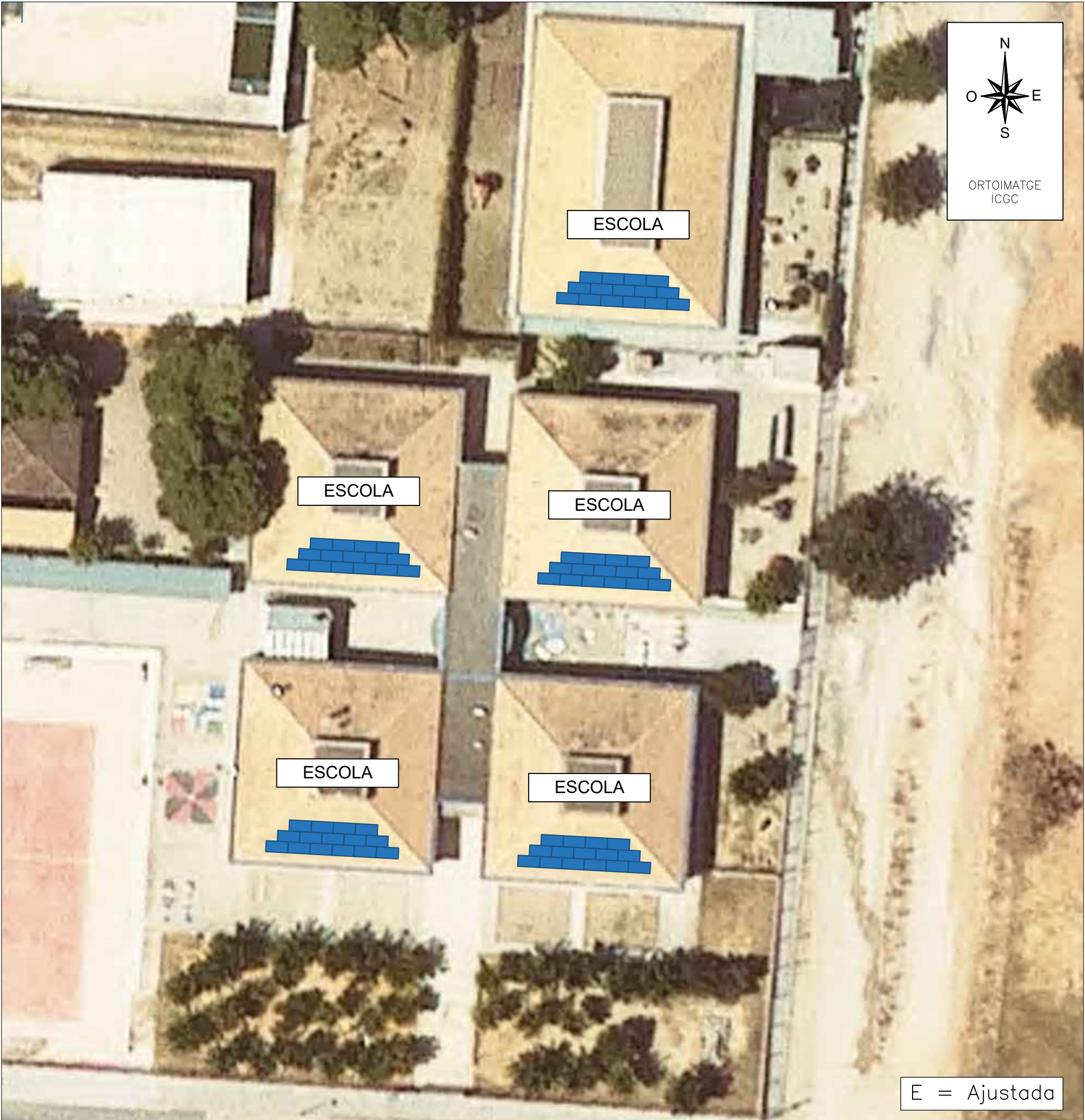
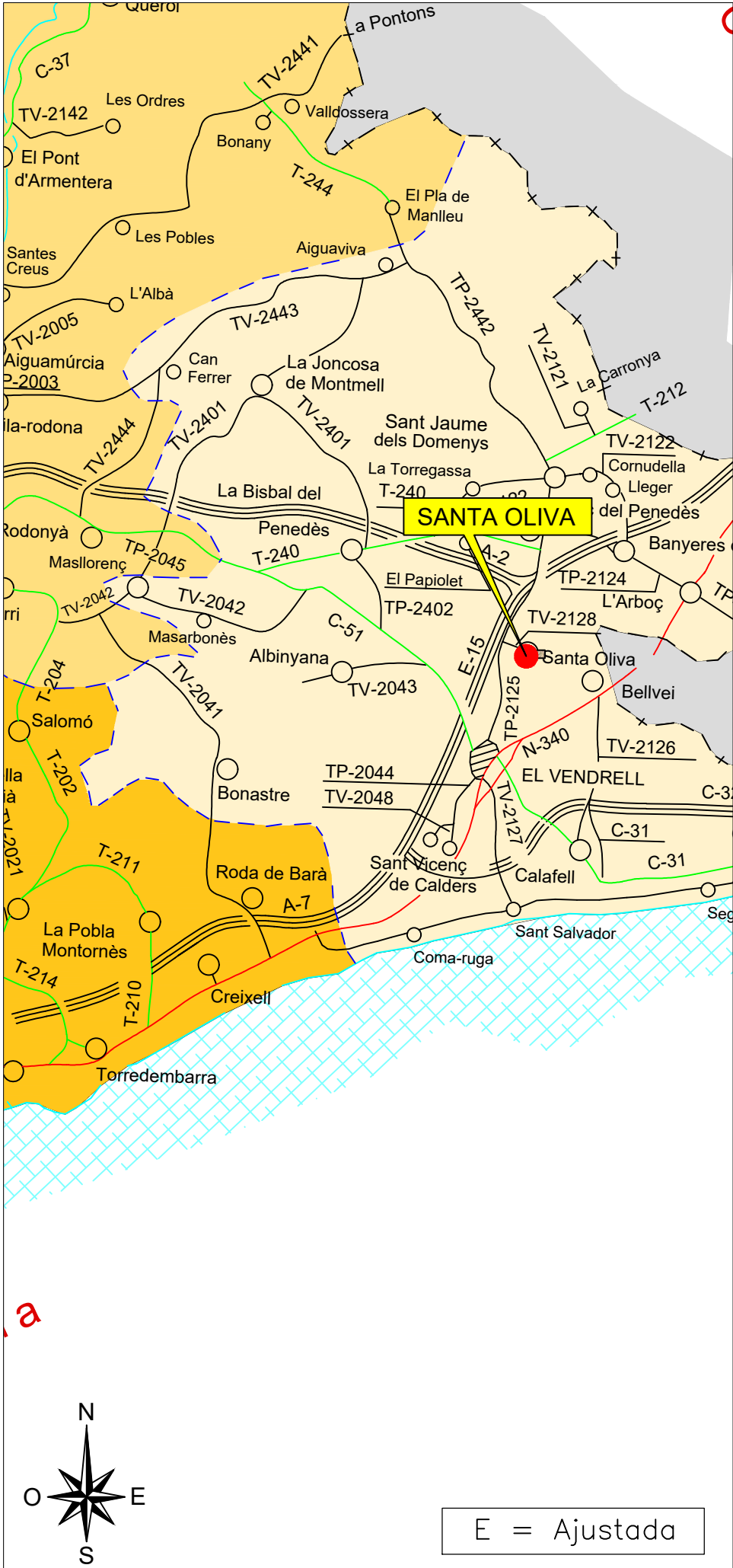
L'enginyer tècnic industrial

## **ANNEX**

---

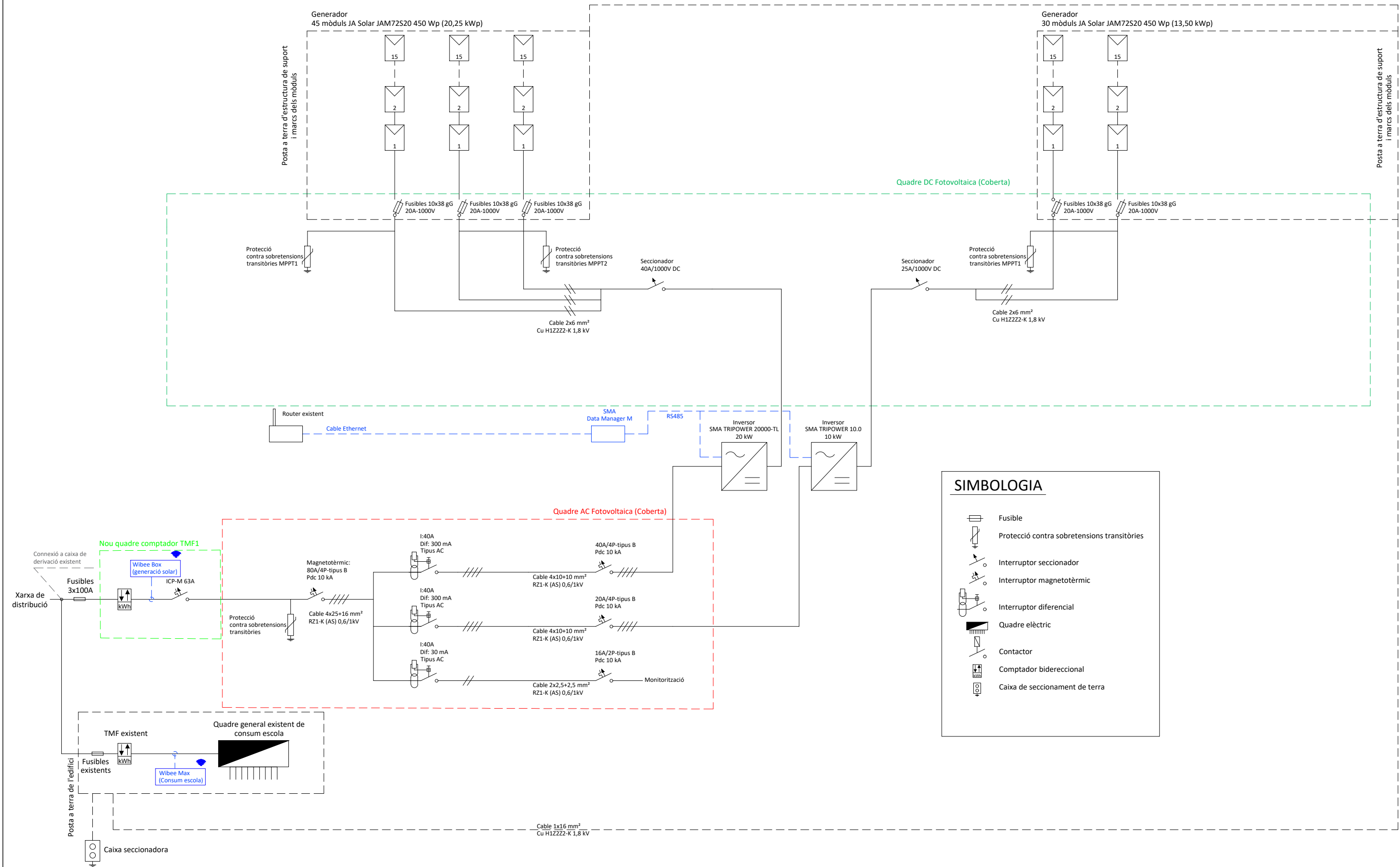
### **ANNEX 1: PLÀNOLS**





**ANNEX 2: ESQUEMA UNIFILAR**





**SIMBOLOGIA**

Fusible

Protecció contra sobretensions transitòries

Interruptor seccionador

Interruptor magnetotèrmic

Interruptor diferencial

Quadre elèctric

Contactor

Comptador bidireccional

Caixa de seccionament de terra