

## MEMÒRIA VALORADA PER LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 20kW AL CONSULTORI DE SANT GREGORI.

Localització: Plaça President Lluís Companys, 2, 17150 Sant Gregori, Girona

### OBJECTE

L'objecte d'aquesta memòria és descriure i valorar la instal·lació d'un sistema solar fotovoltaic de 20 kWp de potència per autoconsum sense excedents, al consultori municipal de Sant Gregori, per reduir el consum elèctric provinent de la xarxa i promoure l'ús d'energies renovables.

### DADES

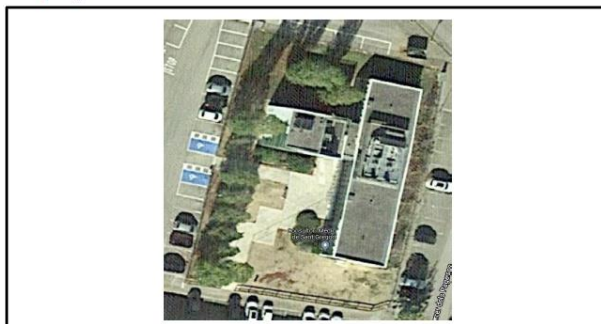
#### Dades del centre:

|                 |                                  |                                   |                      |
|-----------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Nom del centre: | <b>Sant Gregori de Llémna CL</b> | Superfície del centre:            | 488,6 m <sup>2</sup> |
| Codi EDI:       | EDI0006844                       | Superfície de coberta disponible: | 150 m <sup>2</sup>   |
| Adreça:         | Lluís Companys, 2                | Potència contractada P1:          | 32 kW                |
| Població:       | SANT GREGORI                     | Consum anual 2018:                | 42140 kWh            |
| Latitud:        | 41,9915969                       | Consum anual 2019:                | 42593 kWh            |
| Longitud:       | 2,7557594                        | Consum anual 2020:                | 45744 kWh            |

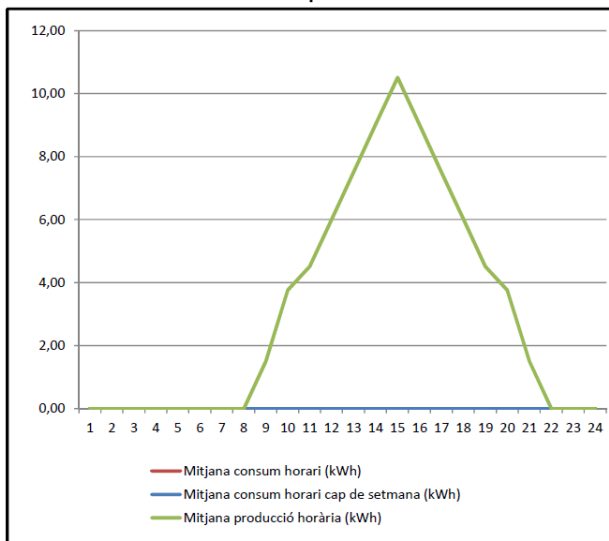
#### Dades de la instal·lació fotovoltaica:

|                       |         |        |
|-----------------------|---------|--------|
| Potència nominal:     | 20      | kWp    |
| Número de mòduls:     | 50      | Mòduls |
| Producció anual:      | 27412   | kWh    |
| Autoconsum:           | 59,92   | %      |
| Inversió estimada:    | 27000   | €      |
| Càlcul Estalvi anual: | 3184,99 | €      |
| Període de retorn:    | 8,48    | anys   |
| T.I.R.:               | 11,32   | %      |

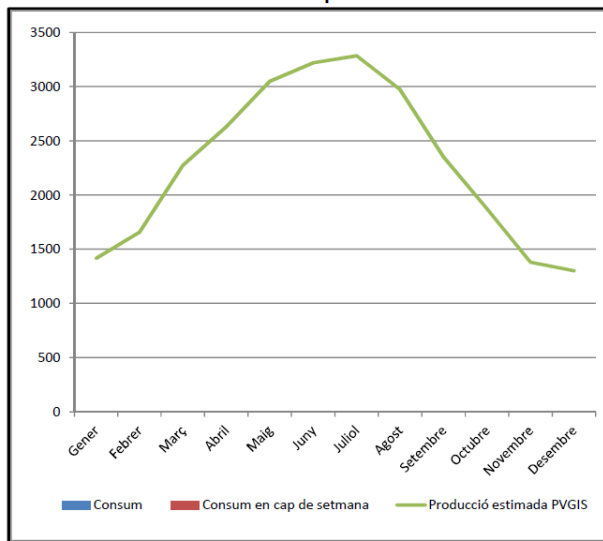
#### Emplaçament:



**Corbes horàries de consum i producció:**



**Corbes mensuals de consum i producció:**



## MEMORIA CONSTRUCTIVA

Les característiques bàsiques que tindrà el sistema de captació d'energia mitjançant plaques fotovoltaïques es defineix segons els apartats següents:

### 1.- Generadors

Els panells fotovoltaïcs hauran de complir les característiques següents, i garantir unes prestacions de com a mínim el que s'exposa a continuació:

Prestacions Estructurals:

- Panells de cèl·lules monocristal·lines, de tipus PERC i N Type, de 166x83mm.
- Panells de doble vidre endurit, de 2mm de gruix mínim per cada cara i amb les cèl·lules en POE encapsulades.
- Dimensions aproximades: 2.100mm x 1.100mm.
- Panells emmarcats amb perfil·leria d'alumini per a la protecció de cantells.
- Potència de panell mínima 450 Wp.
- Caixes de connexionat IP-68, amb cablejat de connexionat de 4mm<sup>2</sup> i connectors tipus MC4.
- Aprovats per a ambients amb salins (Classe 5).
- Complint les normes següents: IEC 61215-1:2016, IEC 61215-1-1:2016, IEC 61215-2:2016, IEC 61730-1:2016, IEC 61730-2:2016, IEC 61701-1:2020.
- Amb protecció contra la degradació per potencial induït (PID).
- Garantia de producte de 25 anys mínim.
- Resistència a pedregada: complint mínim de fins a 25mm de diàmetre i 23m/s.

Prestacions Elèctriques:

- Potència màxima en STC:       mínim 450 Wp
- Eficiència mínima del mòdul:   20%

- Seguretat front al foc: Classe C (s. UL 790)

Prestacions energètiques:

- Rendiment energètic base de com a mínim el 20%
- Producció garantida de fins al 80% del valor nominal a 25 anys de vida dels panells

## 2.- Estructures de suport

Les estructures de suport del conjunt de panells hauran de ser de tipus prefabricat, i no s'acceptaran solucions realitzades in-situ.

Les bases de sustentació de les estructures seran de suports de formigó d'alta resistència (densitat 2,3kg/dm<sup>3</sup>), dels quals caldrà justificar mitjançant projecte tècnic la seva capacitat front a l'acció del vent.

Les estructures seran d'alumini d'alta resistència, amb guies dentades que permetin orientar les plaques a diferents inclinacions, entre 0° i 40°. Seran ensamblables entre elles per a formar un conjunt de tot el suport, i s'anclaran mecànicament mitjançant fixacions mecàniques, no acceptant-se soldadures.

Cadascuna de les files de plaques haurà de formar una única entitat estructural, quedant tots els suports de formigó units entre sí amb perfils metàl·lics d'alumini o similars, de forma que conformin una planimetria regular. Les plaques es muntaran a sobre d'aquest perfils metàl·lics o als suports de formigó segons convingui, anclades mitjançant fixacions mecàniques, no acceptant-se soldadures.

Una solució acceptada seria la de la tipologia Verniprens, si bé s'accepten d'altres de prestacions similars.



## 3.- Inversors electrònics

Els inversors seran de marques reconegudes, amb facilitat de distribució al territori, i dimensionats d'acord a la instal·lació, segons els esquemes tipus que s'adjunten a la licitació.

Característiques elèctriques:

- Freqüència de xarxa: 50 Hz. Rang 45-55 Hz
- Harmònics TDH: <3% (a potència nominal)
- Factor de potència: >0,99
- Eficiència: ≥98%
- Grau de Protecció: IP-68

- Garantia del producte: Mínim 5 anys
- Funcions elèctriques:
  - o Monitorització de la xarxa
  - o Protecció de corrent inversa DC
  - o Protecció de corrent en AC
  - o Protecció de corrent de fuga
  - o Funció d'extinció de l'arc elèctric (AFCI)
  - o Funció de Recuperació PID
- Comunicació: Wlan, Ethernet, RS-485

Els inversors es connectaran al sistema de control de l'edifici, per tal de poder facilitar la monitorització de la instal·lació fotovoltaica.

La ubicació dels inversors haurà de ser accessible fàcilment pel personal de manteniment, de forma que no calgui fer ús d'escaleres portàtils. Per tant, els inversors no podran situar-se a una alçada major a 1,80m.

#### **4.- Proteccions elèctriques, connexions i equips de mesura**

La instal·lació es dotarà de quadres de protecció elèctrica, muntats en caixes estanques IP-65 i protecció mecànica IK-10, amb premsaestopes a les sortides. Hauran de ser accessibles per a personal de manteniment.

Els quadres de protecció CC es dotaran de seccionadors en càrrega, fusibles tipus gPV, protecció de sobretensions transitòries de tipus 2, tot muntant dins evolvents IP-65, i IK-10.

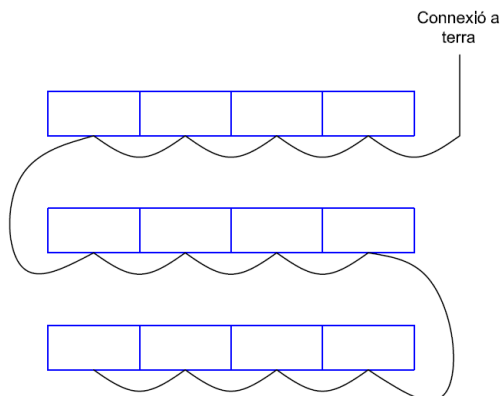
Els quadres de protecció AC es dotaran d'interruptor automàtic, diferencial classe A i protecció de sobretensions transitòries de tipus 2, tot muntant dins evolvents IP-65, i IK-10.

Els connectors de la instal·lació hauran de ser homologats, i de la tipologia MC4, amb connexions ràpides per a instal·lacions solars. El cablejat es dimensionarà i justificarà segons cada instal·lació.

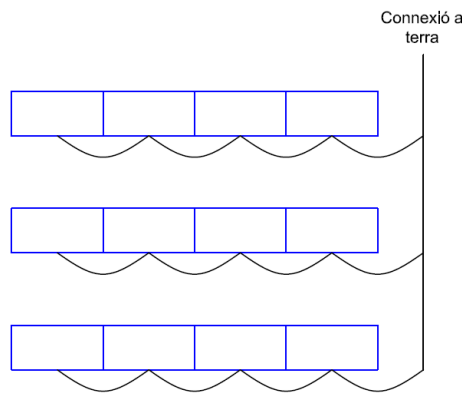
El cablejat entre plaques s'haurà de deixar subjecte per la part posterior de les pròpies plaques, no admetent-se cablejats per terra o sota terra, fent especial incís en els connectors per evitar que quedin en zones inundables. En trams on el cablejat no pugui deixar-se subjecte a les plaques, s'hauran de fer servir canalitzacions metàl·liques tancades, per a protegir els cables i connexions d'inclemències meteorològiques. Aquestes canalitzacions hauran de ser tubs metàl·lics o preferiblement safates perforades amb tapa.

Tant les plaques com l'estructura de suportació metàl·lica hauran d'anar connectades a terra, fent servir els terminals específics per a aquest ús. Cada string de plaques es portarà al conductor principal de terra, no podent-se connectar diversos strings en sèrie.

## Incorrecte



## Correcte



El costat AC de la instal·lació fotovoltaica es connectarà al quadre general de l'edifici, independentment de la seva ubicació, sent també a càrrec de l'adjudicatari l'estesa del cablejat i l'adequació del quadre existent en cas que sigui necessari. No s'admetrà la connexió de la instal·lació fotovoltaica a altres quadres que no siguin el QGBT de l'edifici excepte per indicació expressa dels tècnics de l'ICS.

### 5.- Components de seguiment i monitoratge

La instal·lació s'equiparà amb vatímetre analitzador de xarxes elèctriques, trifàsic, amb pantalla digital i compatible per a instal·lacions amb sistema antivessament o bé d'injecció a xarxa. Equipat amb comunicació Ethernet, i RS-232 o RS-485. (Protocols de comunicació Modbus RTU / Modbus TCP / Bacnet MSTP / Bacnet IP).

#### Sistemes de monitoratge i d'alarmes automàtiques de producció energètica:

S'exigirà un sistema de la instal·lació, de forma que es puguin detectar avaries parcials i permetin prendre accions correctores ràpidament per mantenir la producció esperada.

En cas que la implantació ho requereixi (ombres, projeccions, etc.), s'exigirà la incorporació d'optimitzadors a cada panell.

#### Implementació sistema BMS:

Els centres de l'ICS estan en fase de desplegament de sistemes BMS per a la gestió tècnica de les instal·lacions pròpies dels edificis, i es vol impulsar un ràpid desplegament i integrar les instal·lacions fotovoltaïques en aquests sistemes BMS.

Per a tal efecte, caldrà fer la instal·lació del lloc de control central a cada edifici, preparant-lo per a la implementació del BMS futur i connectant la instal·lació fotovoltaica al lloc de control i integrant-lo a la plataforma que disposa l'ICS per a monitoritzar els Centres propis.

Els components mínims a preveure per tal d'adaptar la instal·lació a la plataforma al BMS JOHNSON CONTROLS són els següents:

- Subministrament d'armari metàl·lic estanc de construcció monobloc amb laterals formats d'una sola peça perfilada i doblegada, pintats interior i interiorment amb resina de polièster-epoxi color gris. Porta amb junta de poliuretà escumada per garantir l'estanquitat. SNC Network Control Engines.
- Equip webserver amb controlador integrat amb 16 entrades i 12 sortides i bus de comunicació RS-485. Inclou l'aplicació Metasys – Alding. Fins a 2500 objectes a 50 dispositius de camp
- 1-Port ModBUS serie a Ethernet IP
- Enginyeria de programació específica per al desenvolupament de les taules d'integració del protocol BACNET. Inversor fotovoltaic.
- Enginyeria de programació específica per al desenvolupament de les taules d'integració del protocol MODBUS. Analitzador elèctric.
- Posada en marxa una vegada finalitzats els treballs d'instal·lació, connexionat, i amb les instal·lacions en les condicions necessàries per a la revisió del correcte funcionament dels equips de control. Lliurament de documentació final d'obra. Inclou la configuració i la incorporació del supervisor al sistema centralitzat de l'ICS.

El sistema de monitorització haurà de permetre visualitzar les dades a temps real tant des de la plataforma web del fabricant de l'inversor com des del sistema BMS de l'ICS. No s'acceptaran solucions en les que només es puguin visualitzar les dades en una única plataforma.

De manera addicional, s'haurà de poder consultar les dades de generació fotovoltaica de l'inversor des de l'exterior de l'electrònica de xarxa del propi centre, via ModBus TCP. Aquest sistema haurà de transferir les dades en aquest protocol mitjançant una passarel·la ModBus RTU / ModBus TCP; o bé mitjançant un sistema de gestió que suporti aquest protocol.

## **6.- Aspectes Generals**

La implantació de les instal·lacions fotovoltaiques es realitzarà de forma endreçada, en compliment de totes les normatives i mantenint els criteris d'implantació de cada centre. Concretament caldrà respectar aquestes premisses generals:

- Els traçats generals de les línies d'alimentació a la instal·lació de captació es realitzarà per zones comunes, canalitzant les alimentacions de potència per canalitzacions separades, per falsos sostres, i seguint els traçats generals existent al centre.
- No s'autoritzaran canalitzacions vistes, cablejat a l'aire, o passos per zones que no siguin registrables i comunes. En cas necessari, caldrà preveure la implantació de registres de sostres, que s'inclouran a l'import de la licitació.
- La implantació de plaques fotovoltaiques es realitzarà segons els plànols aprovats, i sempre garantint el màxim aprofitament de la coberta disponible.
- Totes les canalitzacions noves quedaran identificades.
- Es podrà replantejar la distribució de panells fotovoltaics respectant l'accessibilitat de punts de desaigües a cobertes. No podrà quedar cap bunera inaccessible.

- L'estesa de cablejat haurà de ser sota els panells, o bé sota tub amb protecció mecànica, i fixat a coberta, o bé amb càrrega de per llastrat.
- Protecció mecànica del cable d'alterna que entra a l'inversor.
- Posta a terra de perfil·leria metàl·lica de suport de panells.
- Connexió a terra dels strings.
- Separar el cablejat de comunicacions (UTP), del de potència. Safates o tubs diferents.
- Instal·lar llum d'emergència sobre el quadre de proteccions elèctriques a panells.

La instal·lació fotovoltaica haurà de tenir en compte la instal·lació elèctrica del centre, i les actuacions contemplaran les reformes elèctriques necessàries per a la nova instal·lació. S'inclouran els treballs de modificació i ampliació de quadres, les proteccions elèctriques necessàries, i tot el cablejat i canalitzacions que comporti la nova instal·lació de producció.

## **7.- Tràmits administratius**

Es faran les legalitzacions, pagaments de taxes de llicències, taxes d'inspecció i de donada d'alta de les instal·lacions, segons els requeriments legals vigents.

Es prepararà els projectes necessaris, per a legalitzar les instal·lacions de producció i les modificacions elèctriques que es realitzin a cada edifici.

**Es tramitarà l'alta de les instal·lacions fotovoltaïques en la modalitat de "Autoconsum sense excedents", prevista al RD 244/2019.**

## **8.- Manteniment de la instal·lació**

Les operacions de manteniment són les següents:

### **Camp fotovoltaic:**

#### **TRIMESTRAL**

- Comprovació de l'estat dels mòduls: detecció de mòduls danyats i situació respecte del projecte original.
- Verificació de l'estat de les connexions.
- Revisió dels ancoratges sobre l'estructura de suport.
- Neteja dels mòduls fotovoltaïcs amb aigua, productes no abrasius, i els mitjans mecànics necessaris per eliminar aquells residus que poguessin afectar-ne l'òptim funcionament, especialment els que puguin donar lloc a punts calents.
- Comprovació de l'estanquitat, tant del vidre com de les caixes de connexió.
- Comprovació de la possible interferència d'ombres a la planta fotovoltaica, degut al creixement d'arbustos arbres, col·locació d'infraestructures o maquinària a la zona de la instal·lació, etc.

#### **SEMESTRAL**

- Verificació de la solidesa estructural del mateix.

- Comprovació de la solidesa del marc i dels punts de subjecció del marc a l'estructura, realitzant reapretaments dels mateixos de forma periòdica, comprovació de la potència instal·lada i de les característiques elèctriques del generador (Voc, Isc, Vmax, Imax etc.) en operació.

#### **Estructura de suport:**

##### TRIMESTRAL

- Revisió general de l'estructura, cargols, existència d'oxidacions o corrosions i verificació de l'ancoratge.
- Realitzar reajust de l'estructura.
- Cerca i sanejament de punts d'entrada d'oxidació possibles. Neteja de l'estructura, punts d'acumulació de papers, fulles, plàstics, etc.
- Comprovació del connexionat a terra de l'estructura.
- Comprovació, si escau, de la impermeabilitat de la coberta o de la superfície on se sustenta l'estructura de la instal·lació fotovoltaica.

#### **Inversors:**

##### TRIMESTRAL

- Comprovació de l'estat de l'inversor: funcionament, llums de senyalitzacions, alarmes, etcètera, i les característiques elèctriques (Vin, Iin, Iout, Vred).
- Comprovació de les proteccions elèctriques (fallida d'aïllament, etc.) així com dels períodes d'actuació.
- Comprovació presència rosegadors.

##### SEMESTRAL

- Proves d'arrencada i aturada en diferents instants de funcionament.

#### **Cablejats:**

##### TRIMESTRAL

- Comprovació de l'estat mecànic de cables i terminals (incloent-hi cables de preses de terra i reapretament de bornes), platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions, neteja, etc.
- Reajust de connexions en cas necessari.
- Reajust de cargols i subjeccions en cas necessari.

##### SEMESTRAL

- Comprovació de la connexió a terra i mesura de la mateixa.
- Comprovació dels elements de protecció: estat de connexions i proves de funcionament.
- Comprovació de les mesures dels paràmetres elèctrics, tensions i intensitats, descobrint possibles fallades o desviacions que facin possible la detecció de futurs problemes i així procedir a la correcció de les causes dels mateixos abans que aquests es mostrin.



### **Quadres i proteccions elèctriques**

#### TRIMESTRAL

- Inspecció visual de la instal·lació.

#### SEMESTRAL

- Reapretament de connexions en cas necessari.
- Tret diferencial.
- Neteja de quadres.
- Comprovació continuïtat de fusibles.
- Comprovació de l'estanquitat.
- Presa de temperatura.

### **Comptadors**

#### TRIMESTRAL

- Inspecció visual dels comptadors.
- Comprovació d'alarmes del comptador.
- Lectura de comptadors.

#### SEMESTRAL

- Comprovació de l'estanquitat.
- Presa de temperatura.

### **Monitorització remota**

#### TRIMESTRAL

- Comprovació del sistema de monitorització i adquisició de dades. Comprovació de les sondes de temperatura, radiació, etc.
- Comprovació del funcionament dels sistemes de transmissió de les dades.

Aquestes operacions de manteniment han de portar inclosos els mitjans d'elevació que siguin necessaris, l'aigua i els equips per a neteja, així com qualsevol altre element precís per a la seva realització.

La data en què es farà la visita serà consensuada amb els responsables de cada centre de l'ICS, que podran desplaçar un tècnic per supervisar la visita, acompanyant els tècnics de l'adjudicatària.

Com a resultat de la visita, es realitzarà un informe de manteniment preventiu segons model a acordar amb propietat i proposat per l'adjudicatària, en què es descrigui cada operació realitzada i el resultat de la visita.

L'informe es remetrà a l'ICS en format electrònic els 15 dies següents a la realització de la visita.

En cas de detectar-se alguna incidència a la instal·lació, s'haurà d'identificar l'origen del problema (avaria de l'inversor, trencament per vandalisme, proteccions cremades per sobretensió etc.) així com incloure la

proposta de reparació que es consideri necessària en cada cas, tal que permeti valorar si aquesta reparació seria coberta per les garanties, pòlisses d'assegurança, etc.

Es realitzarà el manteniment durant 2 anys.

## **TERMINI D'EXECUCIÓ**

El termini previst d'execució màxim serà de 10 setmanes.

## **MESURES DE SEGURETAT**

L'empresa constructora, per a la realització d'aquests treballs, complirà en tot moment les disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció, d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, i en aquest sentit, abans de començar els treballs de reparació haurà de presentar a la Direcció Facultativa un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin i desenvolupin les previsions de seguretat per a la realització dels esmentats treballs.

En particular, el Pla haurà de contemplar, com a mínim, les següents mesures:

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

## PRESSUPOST

### Subministrament panells fotovoltaics

Subministra de panells fotovoltaics per aconseguir una potencia total de 20 KW

1 7.000,00 € 7.000,00 €

### Subministrament inversor/s

Subministra d'inversor de 20KW de potencia nominal o superior

1 3.000,00 € 3.000,00 €

### Estructures i ancoratge

Subministra d'estructura metàl·lica per el muntatge dels panells. S'inclou fixacions, cargolaria, accessoris i els elements necessaris per a la correcta subjecció dels panells

1 1.800,00 € 1.800,00 €

### Instal·lació elèctrica (DC i AC)

Instal·lació de protecció elèctriques, cablejat, canalitzacions i tots els elements necessaris per el correcte funcionament de la instal·lació

1 2.300,00 € 2.300,00 €

### Sistemes de protecció i seguretat

S'inclou els elements necessaris per complir amb les disposicions mínimes de seguretat i salut.

1 500 € 500 €

### Sistema monitoratge i configuració

Subministra i instal·lació de tots els elements necessaris per el correcte monitoratge segons especificacions de la memòria. Inclou la posada en marxa

1 1.200,00 € 1.200,00 €

### Muntatge i mà d'obra

Ma d'obra i equipament per l'entrega de material, manipulació i muntatge de la instal·lació.

1 3.500,00 € 3.500,00 €

### Enginyeria i legalització

S'inclou les legalitzacions, les taxes de llicències, permisos, tramitació d'alta d'instal·lació fotovoltaica i projectes necessaris

1 1.500,00 € 1.500,00 €

### Desmuntatge instal·lació solar tèrmica

Desballestament de instal·lació solar tèrmica existent. Retirada de plaques solars tèrmiques, instal·lació i dipòsit acumulador.

1 3.400,00 € 3.400,00 €

### Gestió de residus

Transport, classificació i reciclatge

1 250,00 € 250,00 €

### Manteniment

Manteniment anual segons memòria tècnica

2 360,00 € 720,00 €

|                                       |                    |
|---------------------------------------|--------------------|
| <b>PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL</b> | <b>25.170,00 €</b> |
| Despeses generals (13 %)              | 3.272,10 €         |
| Benefici industrial (6%)              | 1.510,20 €         |
| <b>VALOR ESTIMAT DE CONTRACTE</b>     | <b>29.952,30 €</b> |
| Iva (21%)                             | 6.289,98 €         |
| <b>TOTAL</b>                          | <b>36.242,28 €</b> |

Girona, juliol 2025

Josep Ventura Mir  
Enginyer Industrial  
Responsable Infraestructures