

**Jordi Povill Veciana**

**DISSENY I CÀLCUL D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER UNA NAU  
AMB ESTACIONS DE RECÀRREGA PER VEHICLES ELÈCTRICS**

**TREBALL DE FI DE GRAU**

**dirigit pel Dr. Luis Guasch Pesquer**

**Grau en Enginyeria Elèctrica**



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**

**Tarragona**

**2023**

# Índex

<b>1</b>	<b>Memòria.....</b>	<b>5</b>
1.1	Objecte.....	5
1.2	Abast.....	5
1.3	Antecedents.....	5
1.4	Normes i Referències.....	6
1.4.1	<i>Disposicions Legals i Normes Aplicades .....</i>	<i>6</i>
1.4.2	<i>Programes de Càlcul.....</i>	<i>7</i>
1.4.3	<i>Pla de Gestió de la Qualitat Aplicat durant la Redacció del Projecte.....</i>	<i>7</i>
1.4.4	<i>Bibliografia.....</i>	<i>7</i>
1.4.5	<i>Altres Referències.....</i>	<i>8</i>
1.5	Definicions i Abreviatures.....	8
1.6	Requisits de Disseny.....	9
1.6.1	<i>Emplaçament .....</i>	<i>9</i>
1.6.2	<i>Superfície Disponible per Instal·lació Fotovoltaica .....</i>	<i>9</i>
1.6.3	<i>Instal·lació Elèctrica Existent .....</i>	<i>10</i>
1.6.4	<i>Flota de Vehicles Elèctrics de l'Empresa.....</i>	<i>10</i>
1.6.5	<i>Històric Anual de Consum Elèctric de l'Oficina.....</i>	<i>11</i>
1.6.6	<i>Elements Elèctrics Escollits.....</i>	<i>11</i>
1.7	Anàlisi de Solucions .....	14
1.8	Resultats Finals.....	15
1.8.1	<i>Característiques de la Instal·lació Elèctrica.....</i>	<i>15</i>
1.8.2	<i>Accions a Realitzar.....</i>	<i>18</i>
1.8.3	<i>Classificació de la Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió.....</i>	<i>20</i>
1.8.4	<i>Instal·lació Fotovoltaica.....</i>	<i>21</i>
1.8.5	<i>Producció d'Energia Fotovoltaica.....</i>	<i>24</i>
1.8.6	<i>Estacions de Recàrrega.....</i>	<i>29</i>
1.8.7	<i>Gestió Energètica de les Bateries.....</i>	<i>30</i>
1.8.8	<i>Temps de Recàrrega dels Vehicles de l'Empresa.....</i>	<i>32</i>
1.9	Planificació .....	33
1.10	Ordre de Prioritat entre Documents.....	33

<b>2</b>	<b>Annexes .....</b>	<b>34</b>
2.1	Documentació de Partida.....	34
2.2	Càlculs .....	34
2.2.1	<i>Càlcul de Seccions i Caigudes de Tensió.....</i>	<i>34</i>
2.2.2	<i>Càlcul de Corrents de Curtcircuit.....</i>	<i>35</i>
2.2.3	<i>Càlculs Realitzats pels Resultats Gestió Energètica de les Bateries.....</i>	<i>36</i>
2.3	Estudis amb Entitat Pròpia.....	37
2.3.1	<i>Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.....</i>	<i>37</i>
2.4	Resultats Programa PVsyst 7.3.....	47
2.5	Catàlegs dels Elements Constitutius del Projecte .....	54
2.5.1	<i>Mòduls Fotovoltaics .....</i>	<i>54</i>
2.5.2	<i>Inversor Instal·lació Fotovoltaica .....</i>	<i>56</i>
2.5.3	<i>Emmagatzemat d'Energia .....</i>	<i>59</i>
2.5.4	<i>Inversor Bateries .....</i>	<i>61</i>
2.5.5	<i>Estació de Recàrrega UltraRàpida .....</i>	<i>64</i>
2.5.6	<i>Estació de Recàrrega Ràpida.....</i>	<i>67</i>
2.5.7	<i>Estació de Recàrrega SemiRàpida .....</i>	<i>69</i>
2.5.8	<i>Analitzador de Xarxes .....</i>	<i>71</i>
2.6	Flota de Vehicles de l'Empresa .....	75
2.6.1	<i>Volkswagen ID.3 Pro.....</i>	<i>75</i>
2.6.2	<i>Hyundai Kona.....</i>	<i>76</i>
2.6.3	<i>Tesla Model 3 .....</i>	<i>77</i>
<b>3</b>	<b>Plànols .....</b>	<b>78</b>
3.1	Emplaçament .....	79
3.2	Derivació Individual Existent .....	80
3.3	Ubicació dels Mòduls Fotovoltaics a la Terrassa .....	81
3.4	Distribució dels Mòduls Fotovoltaics en <i>Strings</i> .....	82
3.5	Instal·lació Elèctrica Terrassa.....	83
3.6	Instal·lació Elèctrica Planta Inferior .....	84
3.7	Instal·lació Elèctrica Prèvia 1: Instal·lació d'Enllaç .....	85
3.8	Instal·lació Elèctrica Prèvia 2: Esquema Unifilar .....	86
3.9	Nova Instal·lació Elèctrica 1: Esquema Unifilar Resultant.....	87

3.10	Nova Instal·lació Elèctrica 2: Esquema Unifilar Instal·lació Fotovoltaica .....	88
3.11	Alternatives d'Interconnexió de Mòduls Fotovoltaics .....	89
<b>4</b>	<b>Plec de Condicions .....</b>	<b>90</b>
4.1	Plec de Prescripcions Tècniques Generals .....	90
4.2	Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.....	106
<b>5</b>	<b>Amidaments.....</b>	<b>121</b>
5.1	Obra Civil .....	121
5.2	Nou Quadre General de Baixa Tensió .....	122
5.3	Instal·lació Fotovoltaica .....	124
5.4	Bateries .....	127
5.5	Estació de Recàrrega SemiRàpida.....	128
5.6	Estació de Recàrrega Ràpida .....	129
5.7	Estació de Recàrrega UltraRàpida.....	130
<b>6</b>	<b>Pressupost .....</b>	<b>131</b>
6.1	Obra Civil .....	131
6.2	Nou Quadre General de Baixa Tensió .....	132
6.3	Instal·lació Fotovoltaica .....	134
6.4	Bateries .....	137
6.5	Estació de Recàrrega SemiRàpida.....	138
6.6	Estació de Recàrrega Ràpida .....	139
6.7	Estació de Recàrrega UltraRàpida.....	140
6.8	Resum del Pressupost .....	141

# **1 Memòria**

## **1.1 Objecte**

L'objecte del present projecte, és detallar les característiques i condicions tècniques pel subministrament, obra i instal·lació de:

- Una Estació de Recàrrega UltraRàpida (EdRUR), una Estació de Recàrrega Ràpida (EdRR) i una Estació de Recàrrega SemiRàpida (EdRSR).
- Instal·lació solar fotovoltaica ubicada a la terrassa de la nau.
- Bateries de gran capacitat per emmagatzemar energia elèctrica.

Adicionalment, l'objecte del projecte inclou la realització d'un estudi per la gestió energètica de les bateries tenint en consideració l'historial de consum energètic de la zona d'oficines de la nau i la previsió de producció d'energia elèctrica de la instal·lació solar fotovoltaica.

## **1.2 Abast**

L'abast del present projecte contempla:

- L'obra i la instal·lació elèctrica necessàries per a dotar la nau amb:
  - Una EdRUR, una EdRR i una EdRSR.
  - Instal·lació solar fotovoltaica ubicada a la terrassa de la nau.
  - Bateries de gran capacitat per emmagatzemar energia elèctrica.
- Elaboració d'un estudi per la gestió energètica de la bateria i els mòduls fotovoltaics.

## **1.3 Antecedents**

L'empresa TRABAJOS DE INGENIERÍA, S.A. amb NIF 0123456789 pretén dotar la seva nau ubicada a Carrer A, Baix Camp amb tres estacions de recàrrega, una instal·lació solar fotovoltaica i dues bateries de gran capacitat.

El subministrament elèctric es realitza mitjançant una instal·lació d'enllaç tipus TMF-10 amb una potència màxima admissible de 55 kW i tensió 3x230/400 V.

Aquesta nau disposa d'una zona habilitada per treballadors, la qual s'anomenarà "oficina" durant el present projecte i una altra que s'empra com a magatzem. Una part de la zona del magatzem es vol rehabilitar per tal d'instal·lar-hi les Estacions de Recàrrega i les bateries prèviament mencionades. D'aquesta manera, aquesta nova zona es destinaria a la recàrrega dels vehicles elèctrics dels quals disposa l'empresa i seria d'utilitat per a que potencials clients realitzessin visites i demostrar-los el funcionament de les diverses opcions de recàrrega.

## 1.4 Normes i Referències

### 1.4.1 Disposicions Legals i Normes Aplicades

Per l'elaboració d'aquest projecte s'ha tingut en compte la següent normativa:

#### Obra Civil

- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació en el seu Document Bàsic de Seguretat en cas de Incendi (CTE-DB-SI).
- Reial decret 732/2019, de 20 de desembre, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, aprovat pel Reial decret 314/2006, de 17 de març.
- Reial Decret 470/2021, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Codi Estructural.

#### Electricitat

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT) i les Instruccions Tècniques Complementàries.
- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial Decret 1053/2014, de 12 de desembre. Pel que s'aprova una nova Instrucció Tècnica Complementària (ITC) BT 52 <<Instal·lacions amb fins especials. Infraestructura per la recarrega de vehicles elèctrics>>, del Reglament electrotècnic per baixa tensió, aprovat per Real Decret 842/2002, del 2 d'agost i es modifica altres instruccions tècniques complementàries del mateix.
- Reial Decret 1955/2000, de l'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Reial Decret 223/2008, de 15 de febrer, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en línies elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries.
- Instrucció 7/2003, de 9 de setembre, de la Direcció General d'Energia i Mines sobre procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament electrotècnic per a Baixa tensió mitjançant la intervenció de les Entitats d'Inspecció i Control de la Generalitat de Catalunya.
- Reial Decret 1725/1984, de 18 de juliol, pel qual es modifiquen el Reglament de Verificacions Elèctriques i Regularitat en el Subministrament d'Energia i el model de pòlissa d'abonament per al subministrament d'energia elèctrica i les condicions de caràcter general de la mateixa .
- 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.

- Condicions imposades pels Organismes Públics afectats i Ordenances Municipals.
- Normes UNE i Recomanacions UNESA que siguin d'aplicació.

### **Prevenió de Riscos Laborals**

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, sobre Prevenió de Riscos Laborals.
- Llei 54/2003, de 12 de desembre, per la que es reforma el marc normatiu de la prevenió de riscos laborals.
- Reial Decret 1627/97, de 24 d'octubre, sobre disposicions mínimes en matèria de Seguretat i Salut en les Obres de Construcció.
- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre Disposicions mínimes per a la protecció de la Salut i Seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric.
- Reial Decret 171/2004, de 30 de gener, pel que es desenvolupa l'art. 24 de la Llei 31/1995.

#### *1.4.2 Programes de Càlcul*

Per l'elaboració d'aquest projecte s'han emprat els següents programes de càlcul:

- PVsyst 7.3: és un software especialitzat en l'anàlisi, disseny i simulació de sistemes de producció fotovoltaica. Les característiques que s'han utilitzat de PVsyst han sigut:
  - Disseny de la instal·lació fotovoltaica considerant la ubicació geogràfica de la instal·lació, els mòduls escollits, l'angle d'inclinació i l'orientació.
  - Efectes de les ombres generades pels elements que envolten la instal·lació fotovoltaica.
  - Informe final en que es mostren els resultats de la simulació, principalment, la producció d'energia esperada.
- Microsoft Excel 365: software àmpliament conegut pel que fa a recopilació de dades, càlcul i obtenció d'estadístiques. Les característiques que s'han utilitzat d'Excel pel dimensionament i protecció de les línies elèctriques de les instal·lacions corresponents al present projecte han sigut:
  - Càlcul del corrent previst.
  - Càlcul del corrent de curtcircuit.
  - Càlcul de la caiguda de tensió.
  - Estudi per la gestió energètica

#### *1.4.3 Pla de Gestió de la Qualitat Aplicat durant la Redacció del Projecte*

No és d'aplicació en el present projecte.

#### *1.4.4 Bibliografia*

No s'ha consultat documentació de suport en format bibliogràfic durant l'elaboració del present projecte.

Les pàgines web consultades per a la redacció del present projecte han sigut:

- Google Earth. (s.d.). Recuperat de <https://www.google.com/intl/es/earth/>
- Grupo REVI. (s.d.). Recuperat de <https://www.grupo-revi.com/es/>
- Volkswagen España. (s.d.). Recuperat de <https://www.volkswagen.es/>
- Hyundai España. (s.d.). Recuperat de <https://www.hyundai.com/ca.html/>
- Somoselectricos. (s.d.). Tesla Model 3. Recuperat de <https://somoselectricos.com/marcas-vehiculos-electricos/tesla/model-3/>
- Tesla. (s.d.). Model 3. Recuperat de [https://www.tesla.com/es\\_ES/m3](https://www.tesla.com/es_ES/m3)
- Generador de Preus. (s.d.). Recuperat de <http://www.generadordepreus.info/>
- Prysmian Group España. (s.d.). Recuperat de <https://es.prysmiangroup.com/>

#### 1.4.5 Altres Referències

No és d'aplicació en el present projecte.

### 1.5 Definicions i Abreviatures

Les abreviatures utilitzades en el present projecte són les següents:

<i>Abreviatura</i>	<i>Definició</i>
<i>AC</i>	De l'anglès: Alternate Current
<i>Adm</i>	Admissible
<i>Art</i>	Article
<i>AT</i>	Alta Tensió
<i>AX</i>	Analitzador de Xarxes
<i>Bat</i>	Bateria
<i>BT</i>	Baixa Tensió
<i>CA</i>	Corrent Altern
<i>CC</i>	Corrent Continu
<i>CE</i>	Conformitat Europea
<i>CEI</i>	Comissió Electrotècnica Internacional
<i>CGP</i>	Caixa General de Protecció
<i>CS</i>	Caixa de Seccionament
<i>DC</i>	De l'anglès: Direct Current
<i>DF</i>	Direcció Facultativa
<i>DI</i>	Derivació Individual
<i>Distr</i>	Distribució
<i>EdR</i>	Estació de Recàrrega
<i>EdRR</i>	Estació de Recàrrega Ràpida
<i>EdRSR</i>	Estació de Recàrrega SemiRàpida



<i>Abreviatura</i>	<i>Definició</i>
<i>EdRUR</i>	Estació de Recàrrega UltraRàpida
<i>FV</i>	Fotovoltaic
<i>ICP</i>	Interrupctor de Control de Potència
<i>IGA</i>	Interrupctor General Automàtic
<i>Inst</i>	Instal·lat
<i>Inv</i>	Inversor
<i>ITC</i>	Instrucció Tècnica Complementària
<i>Màx</i>	Màxim/a
<i>Mín</i>	Mínim/a
<i>MPPT</i>	De l'anglès: Maximum Power Point Tracking
<i>Nom</i>	Nominal
<i>OC</i>	De l'anglès: Open Circuit
<i>QD</i>	Quadre de Distribució
<i>QFVCA</i>	Quadre Fotovoltaic de Corrent Altern
<i>QFVCC</i>	Quadre Fotovoltaic de Corrent Continu
<i>QGBT</i>	Quadre General de Baixa Tensió
<i>REBT</i>	Reglament Electrotècnic de Baix Tensió
<i>SC</i>	De l'anglès: Short Circuit
<i>SMP</i>	Sistema de Monitorització de Potència
<i>Un</i>	unitat

Taula 1: Abreviatures emprades durant l'elaboració del projecte.

## 1.6 Requisits de Disseny

A continuació, es detallen tots els elements que influeixen en la solució adoptada en el present projecte.

### 1.6.1 Emplaçament

L'emplaçament de la nau en que es duran a terme l'obra i instal·lació relacionades amb el present projecte és:

<i>Direcció</i>	Carrer A
<i>Comarca</i>	Baix Camp

Taula 2: Informació de l'emplaçament.

### 1.6.2 Superfície Disponible per Instal·lació Fotovoltaica

La superfície disponible per a la instal·lació de mòduls fotovoltaics és de 387 m<sup>2</sup>, la qual no es pot ocupar en la seva totalitat per a que en el futur es puguin dur a terme tasques de manteniment i reparacions. La superfície útil de la terrassa resulta ser de 191 m<sup>2</sup>.

L'angle d'inclinació serà de 0° ja que permet instal·lar el màxim nombre de mòduls donada la superfície útil anterior.

L'angle azimut de la terrassa és de  $-18^\circ$ , el qual serà l'orientació dels mòduls fotovoltaics.

### 1.6.3 Instal·lació Elèctrica Existent

La instal·lació elèctrica existent de la nau té les següents característiques:

- Instal·lació d'enllaç tipus TMF-10 amb lectura de consum indirecta mitjançant transformadors de corrent.
- Interruptor de Control de Potència (ICP): 80 A
- Interruptor General Automàtic: 80 A
- Potència màxima admissible: 55 kW
- Potència instal·lada: 110 kW
- Potència d'utilització: 43 kW
- Potència contractada: 43 kW
- Derivació individual: 5G35 mm<sup>2</sup> RZ1-K (0,6 – 1 kV) Cu

La ubicació de la instal·lació d'enllaç i el quadre general de baixa tensió es detallen a la secció de Plànols.

### 1.6.4 Flota de Vehicles Elèctrics de l'Empresa

La flota de vehicles elèctrics està conformada per:

<i>Marca i model</i>	<i>Quantitat</i>	<i>Capacitat bateria [kWh]</i>	<i>Consum [kWh/100 km]</i>	<i>Autonomia combinada [km]</i>	<i>Potència [kW]</i>	<i>Connector</i>
<i>Volkswagen ID.3 Pro</i>	1	58	15,2	428	150	CSS Combo
<i>Hyundai Kona EV</i>	2	39,2	14,3	305	100	CSS Combo
<i>Tesla Model 3</i>	2	60	16,2	448	192	CSS Combo

Taula 3: Flota de vehicles de l'empresa.

### 1.6.5 Històric Anual de Consum Elèctric de l'Oficina

El consum anual per mesos de l'oficina es representa a la següent taula:

<i>Mes</i>	<i>Dies mes</i>	<i>Energia consumida [kWh]</i>
<i>Gener</i>	31	4299
<i>Febrer</i>	28	3021
<i>Març</i>	31	2788
<i>Abril</i>	30	1929
<i>Maig</i>	31	1448
<i>Juny</i>	30	2017
<i>Juliol</i>	31	2816
<i>Agost</i>	31	2832
<i>Setembre</i>	30	2542
<i>Octubre</i>	31	1784
<i>Novembre</i>	30	2130
<i>Desembre</i>	31	1817

Taula 4: Històric anual de consum elèctric de l'oficina.

### 1.6.6 Elements Elèctrics Escollits

#### **Mòduls Fotovoltaics**

<i>Marca i model</i>	JinkoSolar JKM470M-7RL3
<i>Tipus</i>	Monocrystal·lí
<i>Nombre de cel·les</i>	156 (2x78)
<i>Dimensions</i>	2182x1029x40 mm
<i>Potència MPPT</i>	470 W
<i>Tensió MPPT</i>	43,28 V
<i>Intensitat MPPT</i>	10,86 V
<i>Tensió circuit obert</i>	52,14 V
<i>Corrent de curtcircuit</i>	11,68 A
<i>Eficiència del mòdul</i>	20,93%

Taula 5: Característiques mòdul FV.

### Inversor Instal·lació Fotovoltaica

<i>Marca i model</i>	INGECON SUN 33TL M
<i>Nombre de fases</i>	3
<i>Dimensions</i>	706x268x735 mm
<i>Tensió nominal (CA)</i>	400 V
<i>Corrent màxim (CA)</i>	48 A
<i>Potència nominal (CA)</i>	33 kW
<i>Tensió màx entrada (CC)</i>	1.000 V
<i>Rang MPPT</i>	200 - 820 Vdc
<i>Intensitat màx (CC)</i>	40 A
<i>Eficiència</i>	98,50%
<i>Seguidors MPPT</i>	5 per entrada
<i>Entrades MPPT</i>	2
<i>Estanqueïtat</i>	IP65

Taula 6: Característiques inversor fotovoltaic.

### Bateries

<i>Marca i model</i>	BEEPLANNET POWER 80
<i>Química</i>	NMC
<i>Dimensions</i>	1700x800x500 mm
<i>Pes</i>	550 kg
<i>Capacitat nominal</i>	80 kWh, 111 Ah
<i>Corrent màxim (CA)</i>	48 A
<i>Tensió nominal (CC)</i>	744
<i>Tensió de treball (CC)</i>	571 - 856 V
<i>Intensitat màx (CC)</i>	75 A
<i>Profunditat de descàrrega</i>	85,00%
<i>Comunicacions</i>	CAN Bus

Taula 7: Característiques de les bateries per emmagatzemat d'energia.

### Inversor Bateries

<i>Marca i model</i>	INGECON 100TL
<i>Dimensions</i>	315x720x906 mm
<i>Pes</i>	80 kg
<i>Rang de tensió (CC)</i>	570 - 850 V
<i>Tensió màxima (CC)</i>	1.100 V
<i>Potència màx càrrega/descàrrega (CC)</i>	60 kW / 100 kW
<i>Intensitat màx càrrega/descàrrega (CC)</i>	111 A / 185 A
<i>Potència de sortida (CA)</i>	100 kW
<i>Intensitat màx (CA)</i>	145 A
<i>Tensió nominal (CA)</i>	400 V
<i>Freqüència</i>	50 Hz
<i>Eficiència</i>	98,10%
<i>Comunicacions</i>	CAN Bus

Taula 8: Característiques de l'inversor per bateries.

### Estació de Recàrrega UltraRàpida

<i>Marca i model</i>	INGEREV RAPID 120
<i>Dimensions</i>	774x730x2300 mm
<i>Potència elèctrica (CC/CA)</i>	120 kW / 22 kW
<i>Corrent nominal (CC/CA)</i>	190 A / 32 A
<i>Tensió d'alimentació (CA)</i>	400 V
<i>Freqüència</i>	50 Hz
<i>Connectors</i>	CCS + CHAdeMO + AC
<i>Protecció diferencial</i>	30 mA

Taula 9: Característiques EdRUR.

### Estació de Recàrrega Ràpida

<i>Marca i model</i>	INGEREV RAPID 50 Trio
<i>Dimensions</i>	785x700x1900 mm
<i>Pes</i>	620 kg
<i>Potència elèctrica (CC/CA)</i>	53 kW / 43,5 kW
<i>Corrent nominal (CC/CA)</i>	77 A / 63 A
<i>Corrent màx (CC)</i>	125 A
<i>Tensió d'alimentació (CA)</i>	400 V
<i>Freqüència</i>	50 Hz
<i>Connectors</i>	CCS + CHAdeMO + AC
<i>Protecció diferencial</i>	30 mA

Taula 10: Característiques EdRR.

### Estació de Recàrrega SemiRàpida

<i>Marca i model</i>	INGEREV FUSION Street
<i>Dimensions</i>	320x215x1400 mm
<i>Pes</i>	33 kg
<i>Potència nominal (CA)</i>	44 kW (22 + 22)
<i>Corrent nominal (CC/CA)</i>	64 A (32 + 32 )
<i>Tensió d'alimentació (CA)</i>	400 V
<i>Freqüència</i>	50 Hz
<i>Connector</i>	Type 2
<i>Protecció diferencial</i>	30 mA

Taula 11: Característiques EdRSR.

## 1.7 Anàlisi de Solucions

No és d'aplicació en el present projecte.

## 1.8 Resultats Finals

### 1.8.1 Característiques de la Instal·lació Elèctrica

#### Caixa General de Protecció

Aquesta caixa serà d'un dels tipus homologats per l'empresa distribuïdora d'energia elèctrica.

Serà precintable i d'un grau de protecció segons norma UNE 20324. La seva ubicació serà exterior, en un lloc accessible permanentment, i prèviament acordat amb l'empresa distribuïdora.

Disposarà de fusibles de 160 A i també d'un born de connexió per al conductor neutre.

#### Equip de mesura

L'equip de mesura estarà ubicat al mòdul de mesura que conté el la instal·lació d'enllaç tipus TMF-10. El conjunt de mesura serà amb lectura indirecta. Se seguiran rigorosament les indicacions de la companyia distribuïdora.

#### Derivació Individual

La Derivació Individual és la línia que enllaça la Caixa General de Protecció amb el dispositiu privat de comandament i protecció. La seva instal·lació s'ha realitzat d'acord a la instrucció ITC-BT-15 del Reglament de Baixa Tensió.

Els conductors són de coure, unipolars amb el codi de colors indicat en la instrucció ITCBT-19 i de designació genèrica RZ1-K d'aïllament 0,6/1kV, no propagadors de l'incendi i de la flama, lliures d'halògens, amb baixa emissió de fums i opacitat reduïda.

Per al càlcul de les seccions de la derivació individual, s'ha tingut en compte la intensitat nominal prevista i que la caiguda de tensió màxima no sobrepassi l'1,5%.

Les principals característiques de la derivació són:

<i>Tram CC</i>	<i>Secció [mm<sup>2</sup>]</i>	<i>Denominació conductor</i>
<i>Derivació Individual</i>	35	RZ1-K (0,6/1kV) 5G35 mm <sup>2</sup> Cu

Taula 12: Característiques derivació individual.

#### Quadre General de Baixa Tensió

##### Interrupctor General Automàtic

La instal·lació disposarà d'un Interruptor General Automàtic (IGA) de tall omnipolar, d'accionament manual i actuació automàtica, dimensionat d'acord amb el corrent admissible per a la derivació individual.

Per a una secció de 5G35 mm<sup>2</sup> i una potència màxima admissible de 55,0 kW s'instal·larà un IGA de 80 A amb un poder de tall de 10 kA.

### Protecció contra Contactes Directes i Indirectes

La instal·lació disposarà de sistemes de protecció contra contactes directes i indirectes. Aquests sistemes podran ser dels tipus indicats a continuació, segons indica el REBT:

- Protecció per aïllament de les parts actives.
- Protecció mitjançant barreres o envoltants.
- Protecció mitjançant obstacles.
- Protecció per posada fora de l'abast per allunyament.
- Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial residual.

Tots els circuits de la instal·lació estan protegits contra contactes directes i indirectes per interruptors diferencials de tall omnipolar dels valors indicats en l'esquema.

### Protecció contra Sobreintensitats

Tots els circuits de la instal·lació estan protegits contra sobreintensitats per dispositius automàtics de tall omnipolar, del poder de tall indicat.

### Protecció contra Sobretensions

Tots els circuits de la instal·lació estan protegits contra sobretensions permanents i transitòries. Els dispositius contra sobretensions temporals han de ser adequats a la màxima sobretensió entre fase i neutre prevista.

## **Instal·lació Interior**

Tot el traçat dels diferents circuits, tan principals com secundaris, així com les derivacions als mecanismes, es realitzarà amb tub protector en muntatge superficial o encastat i amb canals protectores. El seu diàmetre serà l'adequat a la secció del conductor i al nombre de conductors que hagi d'allotjar, segons la instrucció ITC-BT 021.

El traçat serà preferentment seguint línies paral·leles a les verticals i horitzontals als tancaments.

### Dispositius de Comandament i Protecció

Els dispositius de comandament i protecció estaran instal·lats en el quadre general i subquadres, i seran els adequats per a protegir els circuits existents. Les característiques d'aquests es troben indicades en els plànols adjunts al present projecte.

### Canalització

Tots els traçats dels diferents circuits, tan principals com secundaris, així com les derivacions als mecanismes, es realitzarà amb tub protector en muntatge superficial, encastat o enterrat i amb safates. Segons la instrucció ITC-BT-21.

El traçat serà preferentment seguint línies paral·leles i horitzontals, tal i com s'indica en als plànols.



## Conductors

Els conductors seran de coure, multiconductors amb el codi de colors indicat en la instrucció ITC-BT-19 i de designació genèrica RZ1-K d'aïllament 0,6/1kV, amb revestiment de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius.

Per al càlcul de les seccions, s'ha tingut en compte la intensitat nominal d'utilització i que la caiguda de tensió màxima no sobrepassi el 3% en circuits d'enllumenat i el 5% a la resta de circuits.

Els conductors utilitzats utilitzaran el codi de colors indicat en la instrucció ITC-BT-19:

- Groc, verd: conductor de protecció
- Negre, gris o marró: conductor de fase
- Blau: conductor de neutre.

En el cas d'entroncaments es realitzaran a l'interior de caixes encastades mitjançant regletes de connexió.

<i>Línia</i>	<i>Tram</i>	<i>Secció [mm<sup>2</sup>]</i>	<i>Denominació conductor</i>	<i>Canalització</i>
<i>DI</i>	TMF-10 - QGBT	35	RZ1-K (0,6/1kV) 5G35 mm <sup>2</sup> Cu	Safata 60x200 mm i 60x100 mm
<i>QD Inst. prèvia</i>	QGBT - QD	35	RZ1-K (0,6/1kV) 5G35 mm <sup>2</sup> Cu	Safata 60x200 mm
<i>QFVCA</i>	QGBT - QFVCA	35	RZ1-K (0,6/1kV) 5G35 mm <sup>2</sup> Cu	Safata 60x100 mm
<i>EdRSR</i>	QGBT - EdRSR	10	RZ1-K (0,6/1kV) 5G10 mm <sup>2</sup> Cu	Safata 60x200 mm
<i>EdRR</i>	QGBT - EdRR	35	RZ1-K (0,6/1kV) 5G35 mm <sup>2</sup> Cu	Safata 60x200 mm
<i>EdRUR</i>	QGBT - EdRUR	150+95	RZ1-K (0,6/1kV) 4x1x150+95 mm <sup>2</sup> Cu	Safata 60x200 mm
<i>Inv. Bateria</i>	QGBT - Inv. Bateria	35	RZ1-K (0,6/1kV) 5G35 mm <sup>2</sup> Cu	Safata 60x100 mm
<i>Bat. 1</i>	Inv. Bateria - Bat 1	35	RZ1-K (0,6/1kV) 2x35 mm <sup>2</sup> Cu	Safata 60x100 mm
<i>Bat. 2</i>	Inv. Bateria - Bat 2	35	RZ1-K (0,6/1kV) 2x35 mm <sup>2</sup> Cu	Safata 60x100 mm

Taula 13: Línies de la nova instal·lació elèctrica.

### Posada a Terra

Per tal de limitar la diferència de potencial que hi pugui haver en un moment concret entre una massa metàl·lica i el terra, per assegurar l'actuació de les proteccions i per eliminar o reduir el risc produït per avaria del material elèctric utilitzat, es connectarà a terra tota la instal·lació.

Tots els conductors aïllats que constitueixen el circuit de terres de la instal·lació i que uneixen les masses metàl·liques amb el punt de posada a terra, tindran la coberta de color verd-groc, de manera que no es puguin confondre amb cap altre conductor. Es mantindrà la continuïtat d'aquest circuit i no intercalarà en el recorregut cap element seccionador a excepció de la caixa de terra. Totes les unions entre els conductors s'han de fer mitjançant sistemes de fixació per compressió que assegurin el contacte entre ells i la durabilitat d'aquest.

La posada a terra es podrà realitzar amb qualsevol dels sistemes indicats al REBT (piques, barres, tubs, platines, conductors nus o plaques).

Pel que fa a la posada a terra de la nova instal·lació elèctrica corresponent al present projecte, es connecten els conductors de terra a la posada a terra de la instal·lació elèctrica prèvia.

La resistència a terra de la instal·lació serà tal que no hi pugui haver cap tensió de contacte superior a 24 V en emplaçaments conductors ni a 50 V per a la resta.

Això s'aconseguirà utilitzant interruptors diferencials d'alta sensibilitat segons l'esquema unifilar de la instal·lació.

### Resistència d'Aïllament

La instal·lació haurà de tenir una resistència d'aïllament superior o igual a la indicada al REBT. Aquesta instal·lació ha de complir:

- Tensió d'alimentació:  $< 500 \text{ V}$
- Resistència d'aïllament.  $\geq 0,5 \text{ M}\Omega$

### Modificació de la Potència Contractada

Tenint en consideració la nova instal·lació elèctrica prevista, tot i comptar amb una instal·lació fotovoltaica, és recomana augmentar la potència contractada de 43 kW a la màxima admissible, essent aquesta de 55 kW.

#### 1.8.2 Accions a Realitzar

Les principals accions a realitzar en el present projecte es descriuen a continuació (veure plànols per a més detall):

#### Obra Civil

- Realització de forat passamurs entre pis inferior i superior per pas de línia QFVCA – QFVCC.
- Realització de forat passamurs entre paret del pis superior i terrassa per pas de *strings* de la instal·lació solar fotovoltaica.
- Realització de tres pericons per pas de línies elèctriques: una per EdR.

- Realització de tres basaments de formigó, un per cada EdR.
- Col·locació de tub de 63 mm de diàmetre per canalització de la línia elèctrica de l'EdRSR a través de l'arqueta de pas.
- Col·locació de tub de 160 mm de diàmetre per canalització de la línia elèctrica de l'EdRR a través de l'arqueta de pas.
- Col·locació de tub de 180 mm de diàmetre per canalització de la línia elèctrica de l'EdRUR a través de l'arqueta de pas.

#### Modificació Instal·lació Existent

- L'anterior QGBT passarà a ser el Quadre de Distribució de la zona de les oficines.

#### Nou Quadre General de Baixa Tensió

- Instal·lació de nou Quadre Elèctric per esdevenir el nou QGBT.
- Instal·lació de toroidals de nucli obert per Analitzadors de Xarxes per Inversor Bateria i Inversor Fotovoltaic.
- Proteccions instal·lades:
  - Interruptor magnetotèrmic de 80 A, IV, Corba C com a nou IGA. Protecció contra sobretensions permanents i transitòries incorporades.
  - Interruptor magnetotèrmic de 10 A, IV, Corba C per nou Analitzador de Xarxes per Inversor Bateria.
  - Analitzador de Xarxes per Inversor Fotovoltaic.
  - Interruptor magnetotèrmic de 160 A, IV, Corba C+ Relé diferencial de 300 mA per línia QGBT – Inv. Bateria.
  - Interruptor magnetotèrmic de 63 A, IV, Corba C per línia QGBT – QFVCA.
  - Interruptor magnetotèrmic de 32 A, IV, Corba C + Interruptor Diferencial 40 A de 300 mA per línia QGBT – EdRSR.
  - Interruptor magnetotèrmic de 80 A, IV, Corba C+ Relé diferencial de 300 mA per línia QGBT – EdRR.
  - Interruptor magnetotèrmic de 250 A, IV, Corba C+ Relé diferencial de 300 mA per línia QGBT – EdRUR.
  - Interruptor seccionador de 80 A, IV, per derivació a QD per Instal·lació Elèctrica prèvia.

#### Instal·lació Fotovoltaica

- Instal·lació de 85 mòduls FV de 470 Wp.
- Estesa de 5 línies de 2x4 mm<sup>2</sup> per connexió dels mòduls per safata de 60x100 mm i 60x200 mm.

- Instal·lació de Quadre Fotovoltaic de Corrent Continu on s'ubiquen les proteccions de les línies:
  - 5 fusibles de 15 A, 1 kV per protecció de les 5 línies.
  - 5 sobretensions tipus FV, 40 kA.
- Instal·lació d'Inversor Fotovoltaic.
- Estesa de línia de 5G35 mm<sup>2</sup> des de QFVCA fins QGBT per safata de 60x100 mm.
- Instal·lació de Quadre Fotovoltaic de Corrent Altern on s'ubiquen:
  - Interruptor seccionador de 63 A.
  - Interruptor magnetotèrmic de 63 A, IV, Corba C + Interruptor Diferencial 63 A de 300 mA per línia QFVCC – QFVCA.
  - Analitzador de Xarxes per Inversor Fotovoltaic.
  - Interruptor magnetotèrmic de 10 A, IV, Corba C per nou Analitzador de Xarxes per Inversor Fotovoltaic.

#### Bateries

- Instal·lació d'Inversor de 100 kW per Bateries.
- Instal·lació de 2 bateries de 80 kWh cadascuna per emmagatzemat d'energia.
- Estesa de 2 línies de 2x35 mm<sup>2</sup> per cada una de les bateries per safata de 60x100 mm.

#### Estació de Recàrrega SemiRàpida

- Estesa de línia de 5G10 mm<sup>2</sup> des de QGBT fins EdRSR per safata de 60x200 mm.
- Instal·lació d'Estació de Recàrrega SemiRàpida.

#### Estació de Recàrrega Ràpida

- Estesa de línia de 5G35 mm<sup>2</sup> des de QGBT fins EdRR per safata de 60x200 mm.
- Instal·lació d'Estació de Recàrrega Ràpida.

#### Estació de Recàrrega UltraRàpida

- Estesa de línia de 4x1x150+95 mm<sup>2</sup> des de QGBT fins EdRUR per safata de 60x200 mm.
- Instal·lació d'Estació de Recàrrega UltraRàpida.

#### 1.8.3 Classificació de la Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió

Segons el Reial decret 244/2019, la nova instal·lació fotovoltaica es dissenya en modalitat d'autoconsum .

Segons el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (ITC-BT-04), la instal·lació elèctrica es classifica com a grup A (les corresponents a indústries, en general). Es requereix un projecte per a la seva legalització.

Segons el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (ITC-BT-05), s'ha de realitzar una verificació prèvia a la posada en servei de la instal·lació per part d'un organisme de control.

#### 1.8.4 Instal·lació Fotovoltaica

##### **Estructura de Suport**

L'estructura ha de complir els requisits exigits al codi tècnic estructural descrits al Document Bàsic de Seguretat Estructural Accions a l'Edificació (CTE-BD SE-AE).

L'estructura estarà formada per suports metàl·lics coplanars que permetin la instal·lació i el suport dels mòduls fotovoltaics sobre la coberta.

Les principals característiques de l'estructura de suport són:

- Material/sistema: Metàl·lic / Corretges d'ancoratge
- Inclinació mòduls: 0°
- Muntatge del mòdul: Coplanar

##### **Mòduls Fotovoltaics**

La planta solar fotovoltaica està formada per mòduls que es connecten entre ells. Es disposen en sèrie tants mòduls com calgui fins a aconseguir la tensió de treball de l'inversor i, una vegada definida aquesta configuració en sèrie, comunament coneguda com *string*, es van connectant en paral·lel configuracions iguals fins a sumar la potència desitjada.

Es preveu la instal·lació de 85 mòduls fotovoltaics amb una potència pic instal·lada de 39.950 Wp. La seva distribució consta de 5 *strings* de 17 mòduls cadascun.

Les seves característiques mecàniques són:

- Dimensions: 2182 x 1029 x 40 mm
- Pes: 26,1 kg
- Marc: Aliatge d'alumini anoditzat
- Caixa de connexions: IP67

Les seves característiques elèctriques són:

- Tecnologia: Monocristal·lina de cel·la partida
- Número de cel·les: 156 (2x78)
- Potència MPPT: 470 Wp
- Nivell de eficiència: 20,93%
- Tolerància potencia:  $0 \pm 3\%$

- Tensió MPPT: 43,28 V
- Intensitat MPPT: 10,86 A
- Tensió circuit obert (Voc): 52,14 V
- Intensitat de curtcircuit (Isc): 11,68 A

### **Inversor per Instal·lació Fotovoltaica**

L'inversor de connexió a la xarxa elèctrica és l'element que transforma el corrent continu en corrent altern per a poder alimentar els consums de la instal·lació. A més, permet monitoritzar els principals paràmetres de funcionament.

Serà trifàsic de connexió a xarxa, de manera que no pugui funcionar “en mode illa”, i complint amb la normativa vigent als RD 413/2014 i 1669/2011 sobre les condicions de seguretat de connexió a la xarxa elèctrica.

Les característiques principals són:

- Nombre de fases: 3
- Tensió nominal (CA): 400 V
- Corrent màxim (CA): 48 A
- Potència nominal (CA): 33 kW
- Freqüència: 50 Hz
- Tensió màxima entrada (CC): 1.000 V
- Rang de tensió per MPPT: 200 – 820 V
- Intensitat màxima entrada (CC): 40 A
- Eficiència: 98,5%
- Seguidors MPPT: 5 per entrada
- Entrades per MPPT: 2
- Estanqueïtat: IP65
- Protecció contra polaritat inversa.
- Port de comunicacions: mínim un port comunament acceptat com a CAN bus, MODBUS, Ethernet, USB i/o RS232/485.

Totes les configuracions del generador solar s'han dimensionat per treballar en els rangs de temperatura ambient i radiació solar més crítics, respectant tots els límits elèctrics proposats pels fabricants d'inversors i garantint el compliment del Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT).

Així mateix, l'inversor ha de complir els requisits exigits al Reial decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a la xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.

### **Sistema de Control i Monitorització**

Els equips han de permetre la monitorització dels fluxos d'energia del sistema, tant de forma presencial com remota, a través de connexió a Internet. Així mateix, integrar capacitat d'emmagatzematge de dades i donar compliment als requeriments exigits per la normativa i la companyia distribuïdora.

De forma opcional, serà possible incorporar totes les variables de la planta solar monitoritzada a un gestor WEB, el qual permetria la visualització de forma conjunta de la instal·lació solar i la instal·lació general.

En qualsevol cas, i específicament per l'inversor, el sistema de gestió d'energia ha de prestar els serveis de servidor web i s'ha de poder connectar a un software. El software de monitorització ha de permetre conèixer la producció d'energia en temps real, l'estalvi d'energia, així com el consum elèctric de les càrregues connectades al sistema fotovoltaic.

Opcionalment, es podrà incorporar un sensor de radiació i sensor de temperatura de superfície als mòduls FV.

Les prestacions de servei per a l'aplicació han de ser les següents:

- Balanç energètic instantani entre la distribuïdora, la generació FV i els consums.
- Indicadors del mes en curs: producció FV i estalvis.
- Dades mediambientals instantànies.
- Càlcul índex d'aprofitament.
- Representació percentatge de fracció solar del mes en curs.
- Configuració d'alarmes.

Opcionalment, el sistema podrà afegir:

- Estudis energètics d'alt nivell.
- Ràtios de producció (conèixer consums energètics per unitat produïda).
- Gestió de la qualitat de la xarxa.
- Explotació de la informació adquirida de manera gràfica o mitjançant taules.

### **Secció de Corrent Continu**

#### **Quadre Fotovoltaic de Corrent Continu**

Els dispositius de comandament i protecció de la secció de corrent continu estaran formats per:

Un seccionador amb fusible de 15 A per cada *string* que alimenta l'inversor.

Un dispositiu combinat de protecció contra sobretensions transitòries a cada línia de *string*, del Tipus 2 per a instal·lacions fotovoltaïques, segons norma UNE 50.539-1.

### Canalització i Cablejat

El cablejat de les *strings* des dels mòduls fins a l'inversor, transcorrerà per l'interior de safates metàl·liques existents o noves, segons indicacions als plànols, al llarg de tot el recorregut.

El cablejat de les *strings* entre mòduls FV i l'inversor serà lliure d'halògens i no propagador de flama del tipus FOTOVOLTAIC ZZ-F, segons UNE-EN 50618:2015, de 4 mm<sup>2</sup> de secció.

Per calcular les seccions en corrent continu, s'ha tingut en compte la intensitat nominal d'utilització i que la caiguda de tensió màxima no sobrepassi l'1,5%.

<i>Tram CC</i>	<i>Secció [mm<sup>2</sup>]</i>	<i>Denominació conductor</i>	<i>Safata [mm]</i>
<i>Mòduls FV – Terrassa</i>	2x4	Cu ZZ-F (CC 1,8 kV)	60x100 i 60x200

Taula 14: Secció dels conductors que interconnecten els mòduls FV.

### Secció de Corrent Altern

#### Quadre Fotovoltaic de Corrent Altern

Els dispositius de comandament i protecció de la secció de corrent altern es defineixen a l'esquema unifilar adjunt, estarà compost per:

Les característiques principals de la línia d'alimentació en corrent altern són:

<i>Tram AC</i>	<i>Secció [mm<sup>2</sup>]</i>	<i>Denominació conductor</i>	<i>Safata [mm]</i>
<i>QGBT – Inversor</i>	35	5G35 mm <sup>2</sup> Cu RZ1-K (0,6/1kV)	60x100

Taula 15: Secció del conductor entre l'inversor fotovoltaic i el QGBT.

Tots els traçats dels diferents circuits, tan principals com a secundaris, així com les derivacions als mecanismes, es realitzarà amb tub protector en muntatge superficial, encastat o enterrat i amb canals protector segons la instrucció ITC-BT-21. El traçat serà preferentment seguint línies paral·leles i horitzontals, tal com s'indica als plànols.

#### 1.8.5 Producció d'Energia Fotovoltaica

##### Ubicació

Per tal de fer una previsió de l'energia produïda s'empra el programa PVsyst 7.3.

El primer a fer és seleccionar la ubicació de la instal·lació fotovoltaica: s'introdueixen les coordenades i alçada respecte el nivell del mar de la terrassa de la nau ubicada al Carrer A, Baix Camp.

Posteriorment, es selecciona l'arxiu de dades meteorològiques corresponent a la ubicació. S'empra la base de dades de Meteororm 8.1.



## Selecció dels Elements de la Instal·lació Fotovoltaica

### Mòduls Fotovoltaics

El mòdul fotovoltaic indicat als requisits de disseny no es troba a la base de dades del programa PVsyst així que se'n crea un mitjançant les dades que figuren al plec de característiques tècniques del mòdul.

El mòdul fotovoltaic seleccionat és: JinkoSolar JKM470M-7RL3.

### Inversor

L'inversor que seleccionat ja figura a la base de dades del programa PVsyst, en concret l'inversor escollit és: INGECON SUN 33TL M.

### Configuració dels Mòduls

En funció de l'àrea disponible per col·locar mòduls fotovoltaics a la terrassa de la nau, l'àrea que ocupa cada mòdul i l'orientació dels mateixos s'obté:

- Angle d'inclinació: 0° (coplanar)
- Angle azimut: - 18°
- Nombre de mòduls: 85
- Nombre de *strings*: 5
- Mòduls per *string*: 17

PV Array Characteristics			
PV module		Inverter	
Manufacturer	Generic	Manufacturer	Generic
Model	JKM470M-7RL3	Model	Ingecon Sun 33TL
(Custom parameters definition)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	470 Wp	Unit Nom. Power	33.0 kWac
Number of PV modules	85 units	Number of inverters	1 unit
Nominal (STC)	40.0 kWp	Total power	33.0 kWac
Modules	5 Strings x 17 In series	Operating voltage	560-820 V
<b>At operating cond. (50°C)</b>		Pnom ratio (DC:AC)	1.21
Pmpp	36.5 kWp		
U mpp	660 V		
I mpp	55 A		
<b>Total PV power</b>		<b>Total inverter power</b>	
Nominal (STC)	40 kWp	Total power	33 kWac
Total	85 modules	Number of inverters	1 unit
Module area	191 m <sup>2</sup>	Pnom ratio	1.21

Figura 1: Configuració de la instal·lació fotovoltaica al programa PVsyst.

## Disseny d'Ombrejat

L'ombrejat que es projectaria sobre els mòduls fotovoltaics es constitueix de:

- Mur de maó que delimita la pròpia terrassa d'1,5 m d'alçada i 20 cm de gruix.
- Element constructiu de l'edifici contigu a la nau de dimensions 15x18x4 m.

- Element constructiu de l'edifici contigu a la nau de dimensions 15x18x3,5 m.

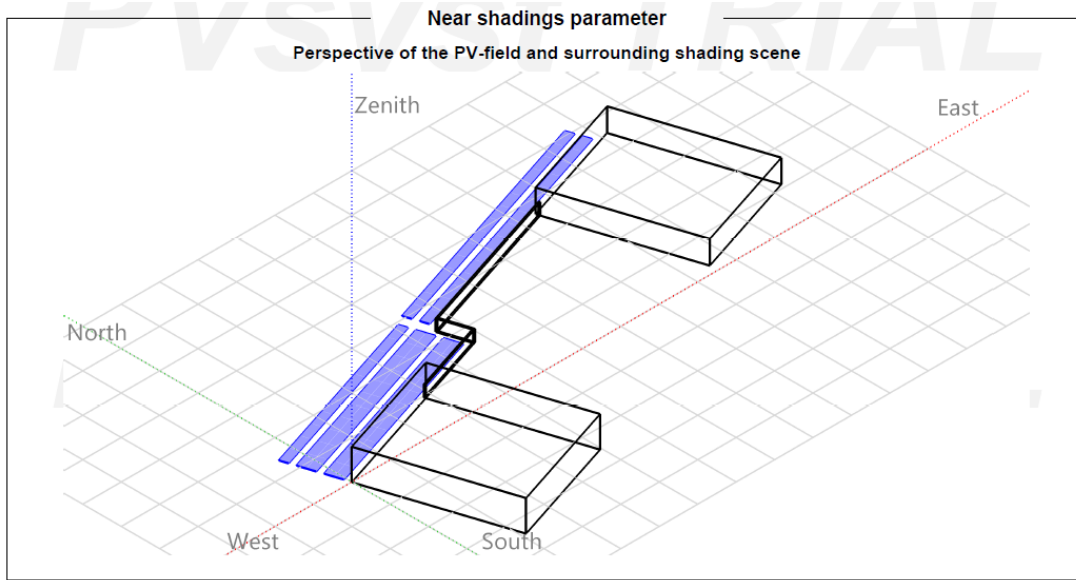


Figura 2: Disseny d'ombrejat.

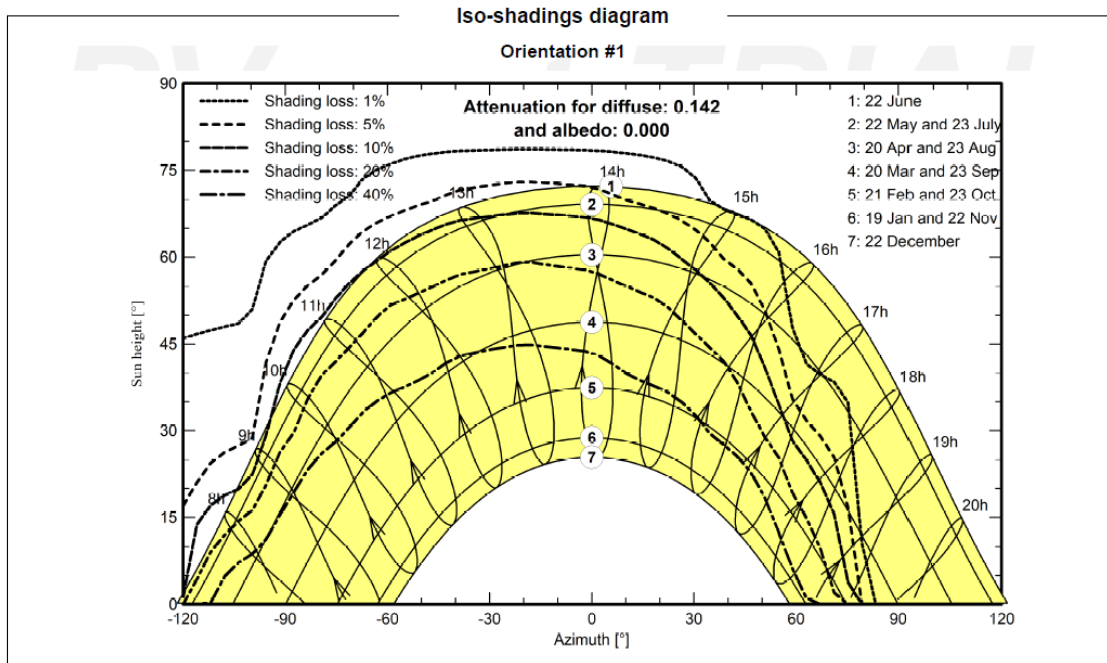


Figura 3: Diagrama d'irradiació calculat pel programa PVSyst.

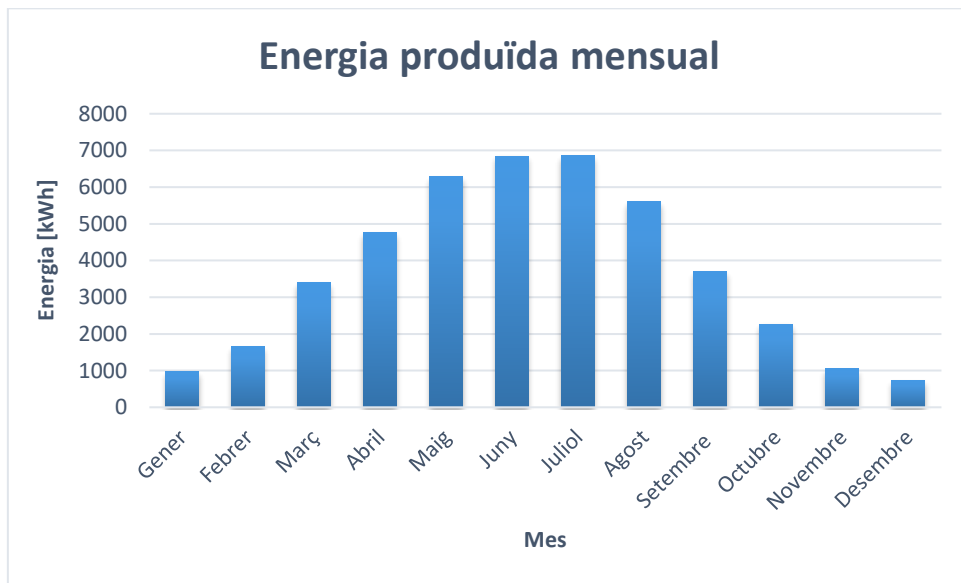
## Resultats Obtinguts

### Producció d'Energia

A l'annex corresponent als resultats obtinguts amb el programa PVSyst es mostren en detall tots els paràmetres calculats. Per l'elaboració del present projecte, el més interessant de tots és la producció d'energia útil mensual:

<i>Mes</i>	<i>Dies mes</i>	<i>Energia produïda [kWh]</i>	<i>Energia produïda mitjana diària [kWh]</i>
<i>Gener</i>	31	977	31,516
<i>Febrer</i>	28	1659	59,250
<i>Març</i>	31	3412	110,065
<i>Abril</i>	30	4770	159,000
<i>Maig</i>	31	6293	203,000
<i>Juny</i>	30	6843	228,100
<i>Juliol</i>	31	6857	221,194
<i>Agost</i>	31	5605	180,806
<i>Setembre</i>	30	3710	123,667
<i>Octubre</i>	31	2267	73,129
<i>Novembre</i>	30	1051	35,033
<i>Desembre</i>	31	734	23,677

Taula 16: Producció d'energia mensual calculada amb PVsyst.



Gràfic 1: Producció d'energia mensual calculada amb PVsyst.

Els resultats obtinguts mostren la major producció durant la primavera i l'estiu, principalment els mesos de maig, juny i juliol.

Durant el transcurs de tot l'any, la producció d'energia útil ascendeix a 44,179 MWh.

### Pèrdues del Sistema

L'energia perduda anual és causa principalment de les ombres que projecten els elements constructius. El programa PVSyst calcula la producció energètica a partir de la irradiància esperada donada la ubicació de la instal·lació i li resta les principals pèrdues:

- Ombrejat: - 21,31 %
- Reflexió dels raigs del sol en els mòduls: - 3,71 %
- Temperatura: - 5,58 %

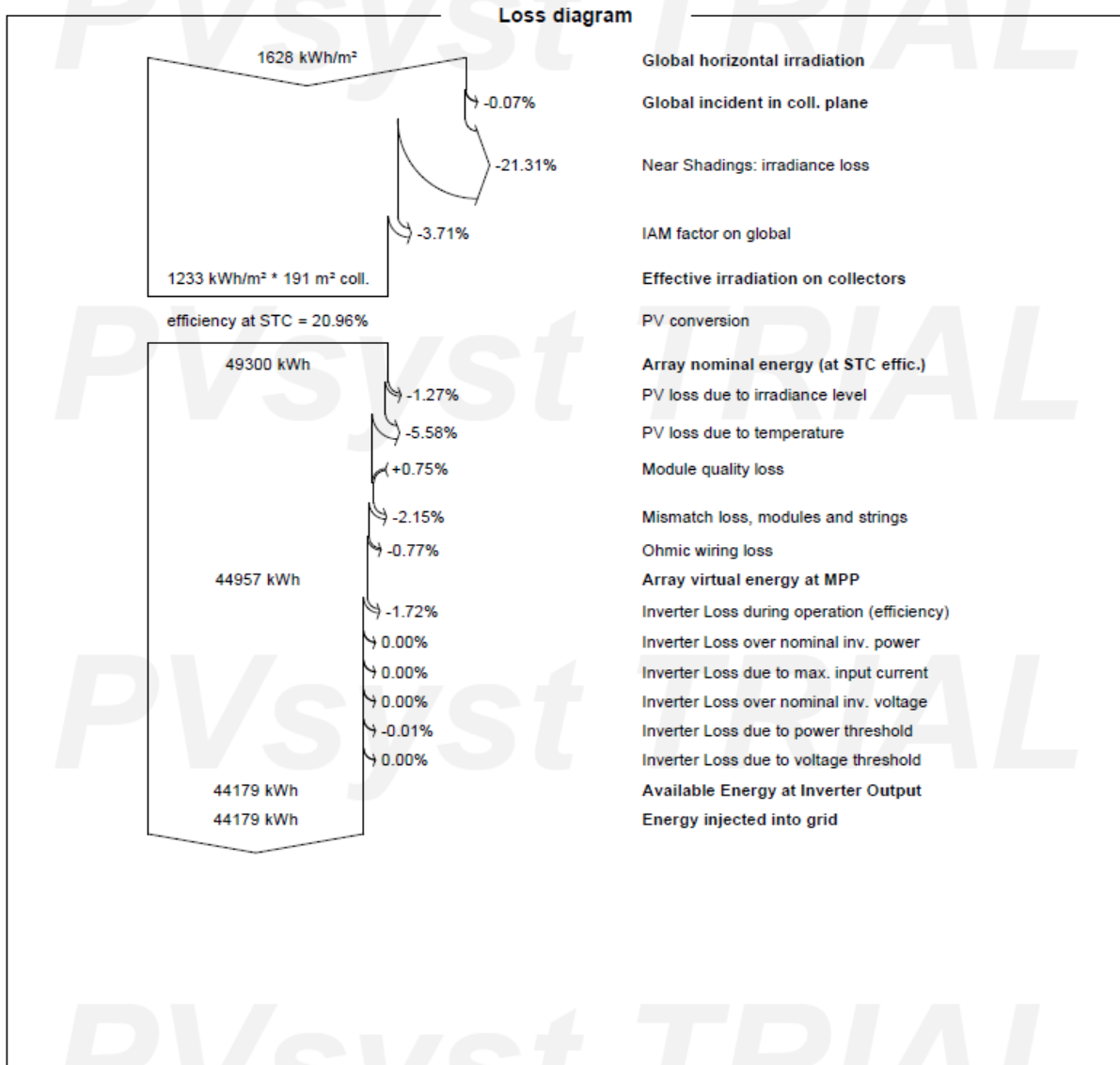


Figura 4: Diagrama de pèrdues de producció fotovoltaica.

### 1.8.6 Estacions de Recàrrega

Les Estacions de Recàrrega que s'han considerat més adequades a instal·lar són:

- Estació de Recàrrega SemiRàpida, de 44 kW, 22 kW per presa.
- Estació de Recàrrega Ràpida, de 53 kW en CC i 43,5 kW en CA.
- Estació de Recàrrega UltraRàpida, de 120 kW en CC i 22 kW en CA.

Per a la instal·lació de les EdRs de recàrrega es complirà amb l'indicat en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió ITC-BT-52:

#### Alimentació

- La tensió nominal de les EdRs per la recàrrega de vehicles elèctrics és de 400 V.
- El sistema d'instal·lació utilitzat és l'esquema 4b de la ITC-BT 52, corresponent a una instal·lació amb circuit o circuits addicionals per la càrrega del Vehicle Elèctric.

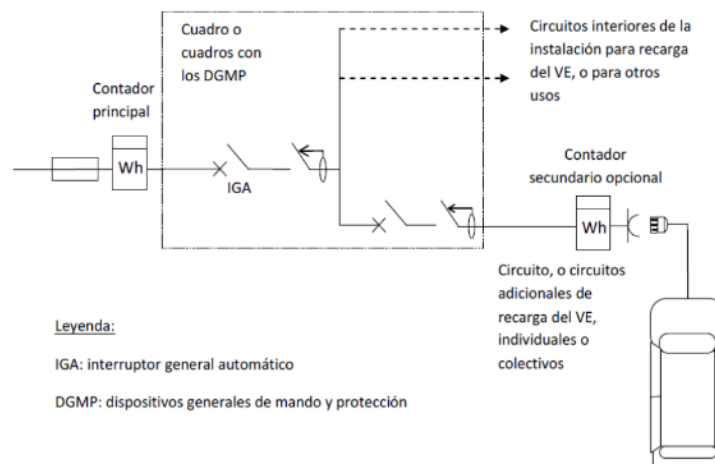


Figura 5: Esquema 4b extret de l'ITC-BT 52.

- A fi de permetre la protecció contra contactes indirectes mitjançant l'ús de dispositius de protecció diferencial el sistema de terres és l'esquema TT de la ITC-BT-08.

#### Punt de Connexió

L'altura mínima d'instal·lació de les preses de corrent i connectors és de 0,6 m sobre el nivell del sòl. L'altura màxima és d'1,2 m i a les places destinades a persones amb mobilitat reduïda, entre els 0,7 i 1,2 m.

#### Dispositius de Comandament i Protecció

Els dispositius de comandament i protecció:

- De les línies d'alimentació de les EdRs s'ubiquen al QGBT.
- De les EdRs s'incorporen al seu interior.

### 1.8.7 Gestió Energètica de les Bateries

Un dels objectes del present projecte és estimar l'ús del sistema d'emmagatzemat mitjançant dues bateries de 80 kWh cadascuna. El sistema d'emmagatzemat d'energia està compost per:

- Dues bateries de 80 kWh cadascuna.
- Inversor de 100 kW en CA.

La instal·lació de les bateries s'ha fet considerant que aquestes alimentaran l'Estació de Recàrrega UltraRàpida per evitar que aquesta s'alimenti a través de la instal·lació d'enllaç. Addicionalment, les bateries podrien abastir a les altres dues EdRs quan l'EdRUR no estigui en funcionament.

Les bateries es carregarien principalment a través de la instal·lació fotovoltaica de la terrassa. Addicionalment, aquestes també es podrien carregar durant els períodes de potència més econòmics: de 00:00 h a 08:00 h i durant els caps de setmana.

És per tot l'anterior exposat que es realitza l'estudi de producció fotovoltaica per estimar els dies en que la instal·lació fotovoltaica seria capaç de carregar per complet la bateria.

Es considera que només es pot fer una càrrega ultraràpida cada cop que les bateries estan completament carregades, si la bateria és de 160 kWh s'obté:

<i>Mes</i>	<i>Dies mes</i>	<i>Energia produïda [kWh]</i>	<i>Energia produïda mitjana diària [kWh]</i>	<i>Dies necessaris per omplir la bateria</i>	<i>Nº de càrregues amb EdRUR al mes</i>
<i>Gener</i>	31	977	31,516	5,1	6,1
<i>Febrer</i>	28	1659	59,250	2,7	10,4
<i>Març</i>	31	3412	110,065	1,5	21,3
<i>Abril</i>	30	4770	159,000	1,0	29,8
<i>Maig</i>	31	6293	203,000	0,8	39,3
<i>Juny</i>	30	6843	228,100	0,7	42,8
<i>Juliol</i>	31	6857	221,194	0,7	42,9
<i>Agost</i>	31	5605	180,806	0,9	35,0
<i>Setembre</i>	30	3710	123,667	1,3	23,2
<i>Octubre</i>	31	2267	73,129	2,2	14,2
<i>Novembre</i>	30	1051	35,033	4,6	6,6
<i>Desembre</i>	31	734	23,677	6,8	4,6

Taula 17: Dies per carregar les bateries completament i càrregues amb EdRUR diàries.

Els mesos amb major producció energètica, que són maig, juny i juliol tenen capacitat de carregar les bateries en menys d'un dia.

D'altra banda, els mesos amb menor producció, que són desembre, novembre i gener no sempre podrien garantir una recàrrega ultraràpida a la setmana.

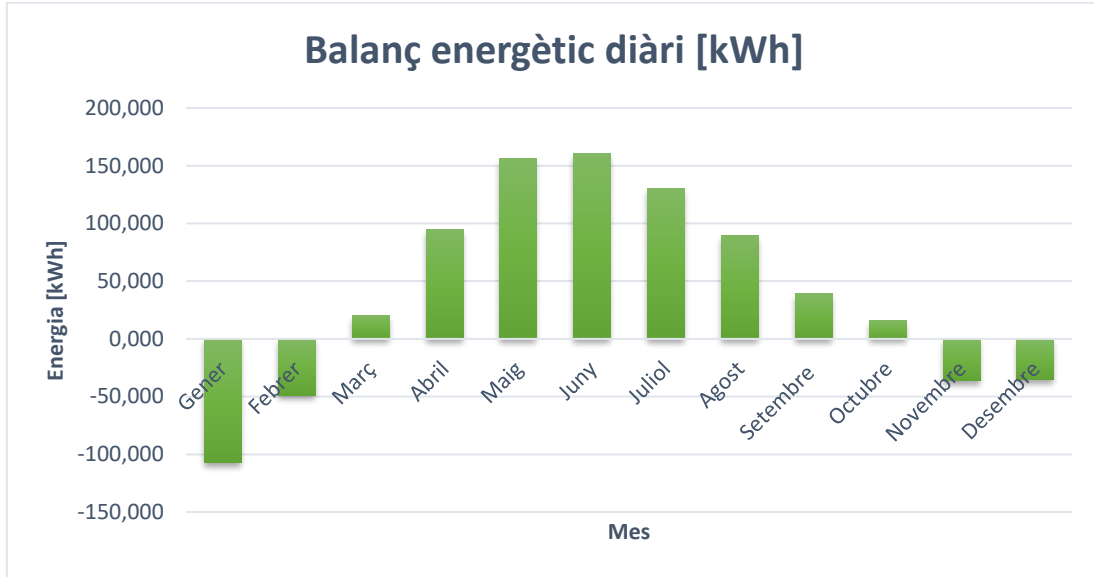
Un cop vists els anteriors resultats, podem arribar a les següents conclusions:

- Durant els mesos d'estiu, l'EdRUR podria estar disponible la gran majoria dels dies. De totes maneres, no és convenient abusar d'aquest tipus de recàrrega ja que les bateries dels vehicles elèctrics es veurien afectades a llarg termini ja que la seva vida útil es veuria reduïda; doncs l'EdRUR injecta molt de corrent al vehicle. Seria convenient emprar l'excedent d'energia produïda per alimentar l'oficina a més de contemplar la possibilitat d'injectar-la a la xarxa i així obtenir compensació per excedents.
- Durant els mesos d'hivern, l'EdRUR podria fer una recàrrega ultraràpida a la setmana. Aquesta freqüència de recàrrega ja seria més sostenible al llarg del temps pels vehicles elèctrics. Si es volgués augmentar el nombre de recàrregues ultraràpides, s'hauria de carregar les bateries aprofitant els períodes en que l'energia és més econòmica.

Si enfrontem l'energia consumida i la produïda mensualment, obtenim el següent balanç d'energia. Els valors negatius significa que la producció fotovoltaica diària és inferior al consum diari i viceversa:

<i>Mes</i>	<i>Dies mes</i>	<i>Energia produïda mitjana diària [kWh]</i>	<i>Energia consumida mitjana diària [kWh]</i>	<i>Balanç energètic diari [kWh]</i>
<i>Gener</i>	31	31,516	138,677	-107,161
<i>Febrer</i>	28	59,250	107,893	-48,643
<i>Març</i>	31	110,065	89,935	20,129
<i>Abril</i>	30	159,000	64,300	94,700
<i>Maig</i>	31	203,000	46,710	156,290
<i>Juny</i>	30	228,100	67,233	160,867
<i>Juliol</i>	31	221,194	90,839	130,355
<i>Agost</i>	31	180,806	91,355	89,452
<i>Setembre</i>	30	123,667	84,733	38,933
<i>Octubre</i>	31	73,129	57,548	15,581
<i>Novembre</i>	30	35,033	71,000	-35,967
<i>Desembre</i>	31	23,677	58,613	-34,935

Taula 18: Balanç energètic diari.



Gràfic 2: Balanç energètic diari.

Un cop contemplats els anteriors resultats, es pot establir un ordre de preferència pel que fa al consum de l'energia emmagatzemada quan hi hagi superàvit de producció energètica:

- 1) Carregar les bateries al màxim per després carregar, amb qualsevol de les EdRs, els vehicles elèctrics de l'empresa quan aquests es deixin al magatzem a partir de les 18:00 h aproximadament; període en que l'energia és més cara, evitant així consumir de la xarxa.
- 2) Abastir l'oficina amb energia elèctrica en comptes d'emprar la de la xarxa.
- 3) Abocar l'excedent a la xarxa.

### 1.8.8 Temps de Recàrrega dels Vehicles de l'Empresa

	Bateria [kWh]	Potència [kW]	Temps de recàrrega [h]	Temps de recàrrega [min]
<i>ID.3</i>	58	120	0,48	29
		50	1,16	70
		11	5,27	316
<i>Kona</i>	39,2	120	0,33	20
		50	0,78	47
		11	3,56	214
<i>Model 3</i>	60	120	0,50	30
		50	1,20	72
		11	5,45	327

Taula 19: Recàrrega de vehicles elèctrics de l'empresa.



Els resultats mostren que tant el Volkswagen ID.3 com el Tesla Model 3 serien els més adients per emprar les càrregues ràpida i ultraràpida ja que tenen una bateria de major capacitat i per arribar al 100 % es necessita 1,5 vegades més temps que el Hyundai Kona en una recàrrega semiràpida.

## **1.9 Planificació**

No és d'aplicació en el present projecte.

## **1.10 Ordre de Prioritat entre Documents**

L'ordre de prioritats és el següent, en ordre descendent de major a menor prioritats:

- Plànols.
- Pressupost.
- Memòria.
- Plec de Condicions.

## 2 Annexes

### 2.1 Documentació de Partida

No és d'aplicació en el present projecte.

### 2.2 Càlculs

#### 2.2.1 Càlcul de Seccions i Caigudes de Tensió

Les seccions es calculen a partir de la potència que han de subministrar els conductors, a una determinada tensió i amb la caiguda de tensió permesa segons la ITC-BT-21, comprovant que la secció obtinguda pot suportar la intensitat que circularà pel conductor.

Les fórmules utilitzades són:

Circuit trifàsic (AC):	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U}$		$u = 100 \cdot \frac{L \cdot P}{c \cdot s \cdot U}$
Circuit mòduls fotovoltaics corrent continu (DC):	$I = I_{MPPT}$	$P = U \cdot I$	$u = 100 \cdot \frac{2 \cdot L \cdot P}{c \cdot s \cdot U}$
Circuit bateries corrent continu (DC):	$I = I_{max \text{ fabricant}}$	$P = U \cdot I$	$u = 100 \cdot \frac{2 \cdot L \cdot P}{c \cdot s \cdot U}$

Essent,

- I: intensitat (A).
- s: secció de la línia (mm<sup>2</sup>).
- L: longitud de la línia (m).
- P: potència de la línia (W).
- c: conductivitat del conductor (Cu = 56).
- u: caiguda de tensió de la línia (%).
- U: tensió de la línia (V).
- cos φ: factor de potència.

### Resultats de les Línies CA

Línia	L [m]	P [W]	%u màx	U [V]	Mat	c	cos fi	I [A] càlcul	Tipus Inst.	s [mm2]	I [A] adm	Mag Inst.	%u	%u total
DI: ESCOMESA QGBT	32	55.000	1,5	400	Cu 20°	56,00	1,00	79,48	E	35,0	143,00	80	0,57	0,57
QGBT - QD	77	55.000	5,0	400	Cu 20°	56,00	1,00	79,48	E	35,0	143,00	80	1,36	1,93
QGBT - QFVCA	32	33.000	1,5	400	Cu 20°	56,00	1,00	47,69	E	35,0	143,00	63	0,34	0,34
QGBT - EdRSR	40	22.000	5,0	400	Cu 20°	56,00	1,00	31,79	D	10,0	58,00	32	0,99	1,56
QGBT - EdRR	34	53.000	5,0	400	Cu 20°	56,00	1,00	79,78	D	35,0	117,00	80	0,58	1,14
QGBT - EdRUR	28	120.000	5,0	400	Cu 20°	56,00	1,00	173,41	D	150,0	260,00	250	0,29	0,86
QGBT - Inv. Bat.	5	100.000	5,0	400	Cu 20°	56,00	1,00	144,51	F	35,0	168,00	160	0,16	0,73

Taula 20: Resultats dels càlculs de les línies en CA.

### Resultats de les Línies CC

Línia	L [m]	P [W]	%u max	U [V]	Mat	c	I [A] càlcul	Tipus Inst.	s [mm2]	I [A] adm	%u	%u total
Bateria 1 - Inversor bateries	5	55.800	1,5	744	Cu 20°	56,00	75,00	F	35,0	168,00	0,05	0,05
Bateria 2 - Inversor bateries	6	55.800	1,5	744	Cu 20°	56,00	75,00	F	35,0	168,00	0,06	0,06

Taula 21: Resultats de càlcul de les línies de CC de les bateries.

Línia	L [m]	P [W]	%u max	U [V]	Mat	c	I [A] càlcul	Tipus Inst.	s [mm2]	I [A] adm	%u	%u total
String 1	44	7.990	1,5	736	Cu 20°	56,00	10,86	E	4,0	44,00	0,58	0,58
String 2	44	7.990	1,5	736	Cu 20°	56,00	10,86	E	4,0	44,00	0,58	0,58
String 3	46	7.990	1,5	736	Cu 20°	56,00	10,86	E	4,0	44,00	0,61	0,61
String 4	45	7.990	1,5	736	Cu 20°	56,00	10,86	E	4,0	44,00	0,59	0,59
String 5	44	7.990	1,5	736	Cu 20°	56,00	10,86	E	4,0	44,00	0,57	0,57

Taula 22: Resultats dels càlculs dels strings fotovoltaics en CC.

#### 2.2.2 Càlcul de Corrents de Curtcircuit

El corrent de curtcircuit en una instal·lació ve determinada per:

Circuit trifàsic:	$I_{cc} = \frac{1,1 \cdot U}{\sqrt{3} \cdot Z}$
-------------------	---

On,

- $I_{cc}$ : Intensitat de curtcircuit màxim al punt considerat de la instal·lació [A].
- $U$ : Tensió d'alimentació fase-neutre [V].
- $Z$ : Impedància equivalent del circuit [ $\Omega$ ].

### Impedància de les Línies

La impedància dels conductors es determina amb:

$$Z_L \approx R_L = \frac{\rho \cdot L}{s}$$

Essent,

- $\rho$ , resistivitat [ $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ ]: 0,018  $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$  a 20°C per al coure.
- L: longitud del conductor [m].
- S: secció [ $\text{mm}^2$ ].

La Companyia Subministradora assegura que el valor màxim de corrent de curtcircuit de la xarxa de distribució és de 10 kA, aquest valor de corrent correspon a una impedància de la línia de distribució de  $Z = 0.025 \Omega$  (Vademècum per a Instal·lacions d'enllaç).

DESCRIPCIÓ	L [m]	resistivitat [ $\text{ohm} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ ]	s [ $\text{mm}^2$ ]	R [ohm]	Zi [ohm]	Z [ohm]	U [V]	Icc [kA] calculat	Icc [kA] instal.lat
DISTRIBUCIÓ				-	0,0250	0,0250	400	10,00	-
DI: ESCOMESA - QGBT	32	0,0179	35,00	0,0163	0,0163	0,0413	400	6,15	<b>10,0</b>
QGBT - QD	77	0,0179	35,00	0,0393	0,0393	0,0806	400	3,16	<b>10,0</b>
QGBT - QFVCA	32	0,0179	35,00	0,0163	0,0163	0,0577	400	4,41	<b>10,0</b>
QGBT- EdRSR	40	0,0179	10,00	0,0714	0,0714	0,1128	400	2,26	<b>6,0</b>
QGBT- EdRR	34	0,0179	35,00	0,0173	0,0173	0,0587	400	4,33	<b>25,0</b>
QGBT- EdRUR	28	0,0179	150,00	0,0033	0,0034	0,0447	400	5,69	<b>36,0</b>
QGBT - Inversor Bateries	5	0,0179	35,00	0,0026	0,0026	0,0439	400	5,80	<b>10,0</b>

Taula 23: Resultat de càlcul de corrents de curtcircuit.

### 2.2.3 Càlculs Realitzats pels Resultats Gestió Energètica de les Bateries

Les fórmules emprades per l'obtenció dels resultats són:

Energia produïda mitjana diària	$\frac{\text{Energia produïda mensual}}{\text{Dies mes}}$
Energia consumida mitjana diària	$\frac{\text{Energia consumida mensual}}{\text{Dies mes}}$
Dies necessaris per omplir la bateria	$\frac{\text{Energia produïda mitjana diària}}{\text{Capacitat bateries}}$
Nº de càrregues amb EdRUR al mes	$\frac{\text{Dies necessaris per omplir la bateria}}{\text{Dies mes}}$
Balanç energètic diari	$\text{Energia produïda mitjana diària} - \text{Energia consumida mitjana diària}$

## 2.3 Estudis amb Entitat Pròpia

### 2.3.1 Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

#### Introducció

La Llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precises per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant dels riscos derivats de les condicions de treball.

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar al seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors de manteniment.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el Reial Decret 1627/97 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció.

D'acord amb l'art. 7è, en aplicació d'aquest estudi bàsic de seguretat i salut, el Contractista ha d'elaborar un pla de seguretat i salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en aquest document.

El pla de seguretat i salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel coordinador de seguretat i salut durant l'execució de l'obra o, quan no n'hi hagi, per la direcció facultativa. En cas d'obres de les administracions públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta Administració.

Es recorda l'obligatorietat que a cada centre de treball hi hagi un llibre d'incidències per al seguiment del pla. Tanmateix es recorda que, segons l'art. 15è del Reial Decret, els contractistes i subcontractistes hauran de garantir que els treballadors rebin una informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

Durant l'execució de l'obra seran d'aplicació els principis de l'acció preventiva previstos a l'article 15è de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborables" i en particular a les següents activitats.

#### Normativa Aplicable

Relació de normes i reglaments aplicables:

- Llei 21/1992, de 16 de juliol, Llei d'Indústria.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, Llei de prevenció de Riscos Laborals.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció.
- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre Disposicions mínimes per a la protecció de la Salut i Seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric.

- Llei 54/2003, de 12 de desembre, reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 171/2004, de 30 de gener, pel qual es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, en matèria de coordinació d'activitats empresarials.

Desenvolupament de les següents disposicions:

- Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, reglament dels Serveis de Prevenció.
- Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball. Modifica i deroga alguns capítols de l'Ordenança de Seguretat i Higiene en el treball.
- Reial Decret 487/1997, de 14 d'abril, 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, de 14 d'abril, disposicions mínimes de seguretat i salut relatives al treball amb equips que inclouen pantalles de visualització.
- Reial Decret 664/1997, de 12 de maig, protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents biològics durant el treball.
- Reial Decret 665/1997, de 12 de maig, sobre la protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball.
- Reial Decret 773/1997, de 30 de maig, disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol, disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Reial Decret 374/2001, de 6 d'abril, sobre la protecció de la salut i seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb els agents químics durant el treball.
- Reial Decret 2177/2004, de 12 de novembre, pel qual es modifica 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, en matèria de treballs temporals en alçada.
- Reial Decret 286/2006, de 10 de març, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició al soroll.
- Reial decret 396/2006, de 31 de març (BOE: 11/04/2006), pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb el risc d'exposició a l'amiant.

- Reial Decret 1644/2008, de 10 d'octubre (11/10/2008), normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines.
- Reial Decret 337/2010, de 19 de març (BOE: 23/03/2010), pel qual es modifiquen el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció; el Reial Decret 1109/2007, de 24 d'agost, pel qual es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció i el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en obres de construcció.

Ordres:

- Ordre de 20 de maig de 1952 pel qual s'aprova el Reglament de Seguretat i Higiene en la Construcció i Obres Públiques.
- Ordre de 9 de març de 1971 per la qual s'aprova l'Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball.
- Ordre de 20 de setembre de 1986 model de llibre d'incidències corresponents a les obres en les quals sigui obligatori un estudi de seguretat i higiene en el treball.
- Ordre de 31 d'agost de 1987 sobre senyalització, abalisament, defensa, neteja i terminació d'obres fixes en vies fora de poblat.
- Ordre de 16 de desembre de 1987 models per a la notificació d'accidents de treball i es donen instruccions per al seu emplenament i tramitació.

### **Mitjans de Protecció Personal dels Treballadors**

Resolució de la Direcció General de Treball per la qual s'aproven les normes tècniques reglamentàries:

- MT-1: Cascos no metàl·lics.
- MT-2: Protectors auditius.
- MT-3: Pantalles per a soldadors.
- MT-4: Guants aïllants d'electricitat.
- MT-5: Calçat de seguretat contra riscos mecànics.
- MT-6: Banquetes aïllants de maniobres.
- MT-7: Equips de protecció personal de vies respiratòries. Normes comunes i adaptadors facials.
- MT-8: Equips de protecció personal de vies respiratòries: filtres mecànics.
- MT-9: Equips de protecció personal de vies respiratòries: màscares autofiltrants.
- MT-10: Equips de protecció personal de vies respiratòries: filtres químics i mixtos contra amoníac.

Nous models per la notificació d'accidents de treball i instruccions per al seu compliment i tramitació.

### **Article 10 del Reial Decret 1627/1997**

*Artículo 10. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra*

*De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:*

- a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.*
- b) La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.*
- c) La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.*
- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.*
- e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.*
- f) La recogida de los materiales peligrosos utilizados.*
- g) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.*
- h) La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.*
- i) La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.*
- j) Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.*

Abans del començament dels treballs el promotor haurà d'efectuar un avís a l'autoritat laboral competent, segons model inclòs a l'annex III del Reial Decret.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut.

El coordinador de seguretat i salut, l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-ho a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista, subcontractistes i representants dels treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als subcontractistes (art. 11è).

### **Identificació de Riscos**

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, s'enumeren a continuació els riscos



particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser extrapolables a d'altres feines.

S'haurà de tenir especial cura en els riscos més usuals a les obres tal com: caigudes, talls, cremades i cops, adoptant en tot moment la postura més adient per al treball que es realitzi. A més, s'han de tenir en compte les possibles repercussions a les estructures d'edificació veïnes i tenir cura de minimitzar en tot moment el risc d'incendi.

### **Mitjans i Maquinària en qualsevol Fase d'Obra**

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

### **Treballs Previs**

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...).
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals (escales, plataformes).
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Sobre esforços per postures incorrectes.
- Abocada de piles de material.

### **Enderrocs**

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...).
- 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 (escales, plataformes).
- Contactes amb materials agressius.

- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Sobre esforços per postures incorrectes.
- Contactes amb materials agressius.
- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Contactes elèctrics directes o indirectes.
- Sobre esforços per postures incorrectes.
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Bolcada de piles de material.

#### **Ram de Paleta**

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Projectió de partícules durant els treballs.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals (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.

#### **Coberta**

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...).
- Projectió de partícules durant els treballs.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals (escales, plataformes).
- Contactes amb materials agressius.

- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Sobre esforços per postures incorrectes.
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Caigudes de pals i antenes.

#### **Revestiments i Acabats**

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos i vapors tòxics.
- Projectió de partícules durant els treballs.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals (escales, plataformes).
- Contactes amb materials agressius.
- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Sobre esforços per postures incorrectes.

#### **Instal·lacions**

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...).
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals (escales, plataformes).
- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Emanacions de gasos en obertures de pous morts.
- Contactes elèctrics directes o indirectes.
- Sobre esforços per postures incorrectes.
- Caigudes de pals i antenes.

## Mesures Específiques per Treballs en la Proximitat d'Instal·lacions Elèctriques d'Alta Tensió

Els oficis més comuns en les instal·lacions d'alta tensió són els següents:

- Instal·lació de suports metàl·lics o de formigó.
- Instal·lació de conductors nus.
- Instal·lació d'aïllament ceràmics.
- Instal·lació de creuaments metàl·liques.
- Instal·lació d'aparells de seccionament i tall (interruptors, seccionadors, fusibles, etc.).
- Instal·lació de limitadors de sobretensió (autovàlvules parallamps).
- Instal·lació de transformadors tipus intempèrie sobre tipus.
- Instal·lació de dispositius antivibracions.
- Mesura d'altura de conductors.
- Detecció de parts en tensió.
- Instal·lació de conductors aïllats en rases o galeries.
- Instal·lació d'envoltants prefabricades de formigó.
- Instal·lació de cel·les elèctriques (seccionament, protecció, mesura, etc.).
- Instal·lació de transformadors en envoltants prefabricades a nivell del terreny.
- Instal·lació de quadres elèctrics i sortides en B.T.
- Interconnexió entre elements.
- Connexió i desconexió de línies o equips.
- Posada a terra i connexions equipotencials.
- Reparació, conservació o canvi dels elements citats.

Els riscos més freqüents durant aquests oficis són els anomenats a continuació:

- Lliscament, esllavissaments de terra per diferents motius (no utilitzar el talús adequat, per variació de la humitat del terreny, etc.).
- Riscos derivats de la utilització de màquines-eines i maquinaria pesada en general.
- Atropellaments, col·lisions, bolcades i falses maniobres de la maquinaria per moviment de terres.
- Caigudes al mateix o diferent nivell de persones, materials i eines.
- Contactes amb el formigó (dermatitis per ciment, etc.).
- Cops.

- Talls per objecte o eines.
- Incendi i explosions. Electrocutacions i cremades.
- Riscos per sobre esforços musculars.
- Contacte directe amb una part del cos humà i contacte ha través d'eines o útils.
- Contacte a través de maquinària de gran altura.
- Maniobra en centres de transformació privat per personal amb escàs o nul coneixement de la responsabilitat i riscos d'una instal·lació d'alta tensió.

Les mesures preventives de caràcter general es descriuen a continuació:

- Es realitzarà un disseny segur i viable per part del tècnic projectista.
- Els treballadors rebran una formació específica referent als riscos en alta tensió.

Per evitar el risc de contacte elèctric s'allunyarà les parts actives de la instal·lació a distància suficient del lloc on les persones habitualment es troben o circulen, es recobriran les parts actives amb aïllament apropiat, de tal manera que conserven les seves propietats indefinidament i que limiten la corrent de contacte a un valor innocu (1 mA) i s'interposaran obstacles aïllants de forma segura que impediran tot contacte accidental.

La distància de seguretat per línies elèctriques aèries d'alta tensió i els diferents elements, com maquinària, grues, etc. no serà inferior a 3 m. Respecte a les edificacions no serà inferior a 5 m.

Convé determinar amb la suficient antelació, al començar els treballs o en la utilització de maquinària mòbil de gran altura, si existeix el risc derivat de la proximitat de línies elèctriques aèries. S'indicaran dispositius que limitin o indiquin l'altura màxima permissible.

Serà obligatori l'ús del cinturó de seguretat pels operaris encarregats de realitzar treballs en altura.

S'evitarà augmentar la resistivitat superficial del terreny.

### **Mesures de Prevenció i Protecció**

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

Mesures de protecció col·lectiva:

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra.
- Senyalització de les zones de perill.
- Respectar les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents.
- Els elements de les instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants.

- Fonamentació correcta de la maquinària d'obra.
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra
- Sistema de rec que impedeix l'emissió de pols en gran quantitat.
- Adequació de solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes).
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
- Col·locació de xarxes en forats horitzontals.
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones).
- Ús de canalitzacions d'evacuació de runes, correctament instal·lades.
- Ús d'escaleres de mà, plataformes de treball i bastides.

Mesures de protecció individual:

- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i la projecció de partícules.
- Utilització de calçat de seguretat.
- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixes de protecció caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria.
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades.
- Utilització del casc.
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos.
- Utilització de davantals.
- Sistemes de subjecció permanent i de vigilància dels treballs amb perill d'intoxicació per més d'un operari.
- Utilització d'equips de subministrament d'aire.

Mesures de protecció a tercers:

- Tancament, senyalització i enllumenat de l'obra. Cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un passadís protegit per al pas de vianants. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin entrar-hi.
- Adequació de solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes).
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones).
- Bolcada de piles de material.

### **Primers Auxilis**

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

### **2.4 Resultats Programa PVsyst 7.3**

A continuació es mostren les pàgines més rellevants de l'informe dels resultats que genera el programa PVsyst 7.3.

# PVsyst - Simulation report

## Grid-Connected System

---

Project: Projecte Carrer A, Baix Camp

Variant: Variante inclinación 0°

Building system

System power: 40.0 kWp

Carrer A, Baix Camp - Spain

Autor(a)





# Project: Projecte Carrer A, Baix Camp

Variant: Variante inclinación 0°

## PVsyst V7.3.4

VCO, Simulation date:  
09/06/23 07:19  
with v7.3.4

### Project summary

**Geographical Site**  
Carrer A, Baix Camp  
Spain

**Project settings**  
Albedo 0.20

**Meteo data**  
Carrer A, Baix Camp  
Meteonorm 8.1 (1997-2017), Sat=100% - Sintético

### System summary

#### Grid-Connected System

**PV Field Orientation**  
horizontal plane

#### System information

##### PV Array

Nb. of modules  
Pnom total

#### Building system

**Near Shadings**  
Linear shadings

85 units  
40.0 kWp

##### Inverters

Nb. of units  
Pnom total  
Pnom ratio

#### User's needs

Unlimited load (grid)

1 unit  
33.0 kWac  
1.211

### Results summary

Produced Energy 44179 kWh/year Specific production 1106 kWh/kWp/year Perf. Ratio PR 67.98 %

### Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	4
Main results	5
Loss diagram	6
Predef. graphs	7
Single-line diagram	8
CO <sub>2</sub> Emission Balance	9

**PVsyst V7.3.4**

VCO, Simulation date:  
09/06/23 07:19  
with v7.3.4

**General parameters****Grid-Connected System****PV Field Orientation****Orientation**

horizontal plane

**Horizon**

Free Horizon

**Building system****Sheds configuration****Near Shadings**

Linear shadings

**Models used**

Transposition Perez  
Diffuse Perez, Meteonorm  
Circumsolar separate

**User's needs**

Unlimited load (grid)

**PV Array Characteristics****PV module**

Manufacturer

Model

(Custom parameters definition)

Unit Nom. Power

Number of PV modules

Nominal (STC)

Modules

**At operating cond. (50°C)**

Pmpp

U mpp

I mpp

**Total PV power**

Nominal (STC)

Total

Module area

Generic

JKM470M-7RL3

470 Wp

85 units

40.0 kWp

5 Strings x 17 In series

36.5 kWp

660 V

55 A

40 kWp

85 modules

191 m<sup>2</sup>**Inverter**

Manufacturer

Model

(Original PVsyst database)

Unit Nom. Power

Number of inverters

Total power

Operating voltage

Pnom ratio (DC:AC)

Generic

Ingecon Sun 33TL

33.0 kWac

1 unit

33.0 kWac

560-820 V

1.21

**Total inverter power**

Total power

Number of inverters

Pnom ratio

33 kWac

1 unit

1.21

**Array losses****Thermal Loss factor**

Module temperature according to irradiance

Uc (const)

20.0 W/m<sup>2</sup>K

Uv (wind)

0.0 W/m<sup>2</sup>K/m/s**DC wiring losses**

Global array res.

198 mΩ

Loss Fraction

1.5 % at STC

**Module Quality Loss**

Loss Fraction

-0.8 %

**Module mismatch losses**

Loss Fraction

2.0 % at MPP

**Strings Mismatch loss**

Loss Fraction

0.2 %

**IAM loss factor**

Incidence effect (IAM): Fresnel smooth glass, n = 1.526

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.998	0.981	0.948	0.862	0.776	0.636	0.403	0.000

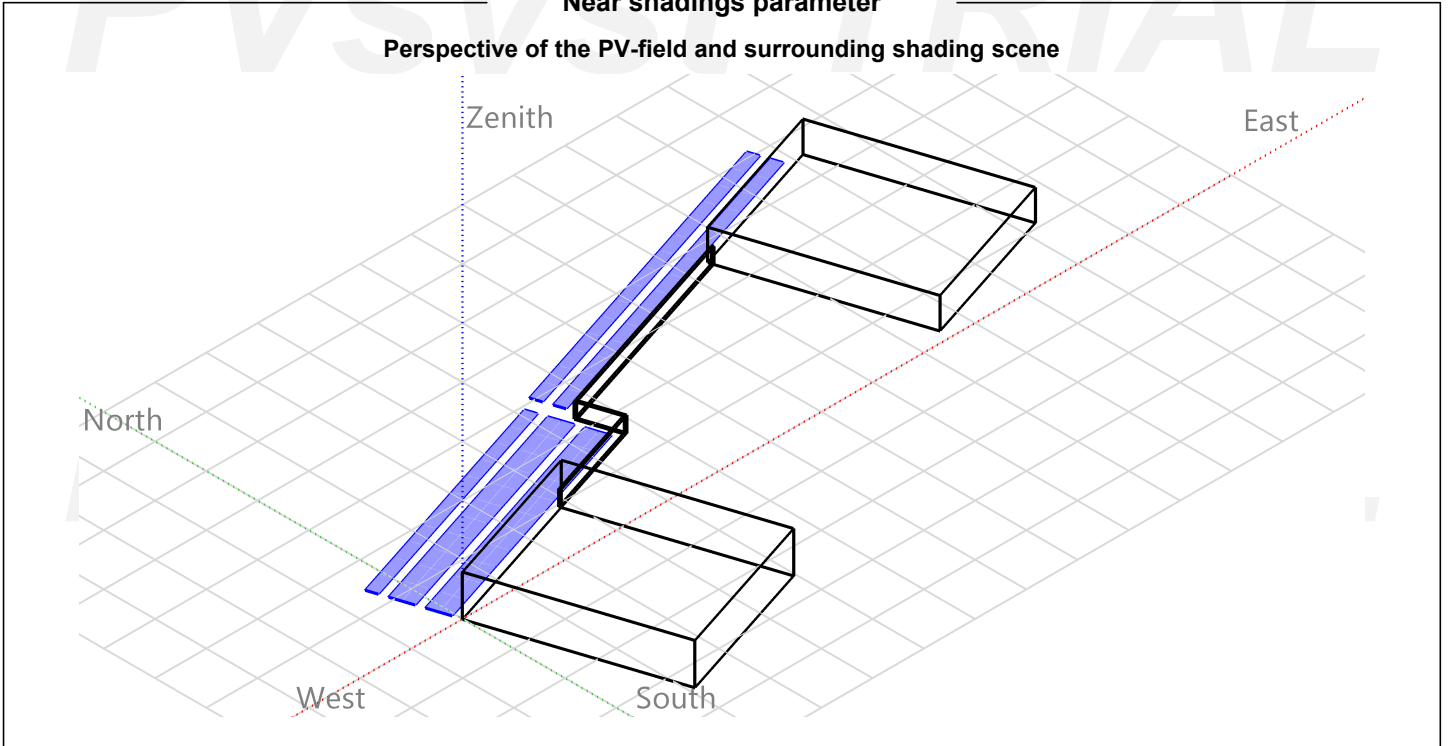


PVsyst V7.3.4

VC0, Simulation date:  
09/06/23 07:19  
with v7.3.4

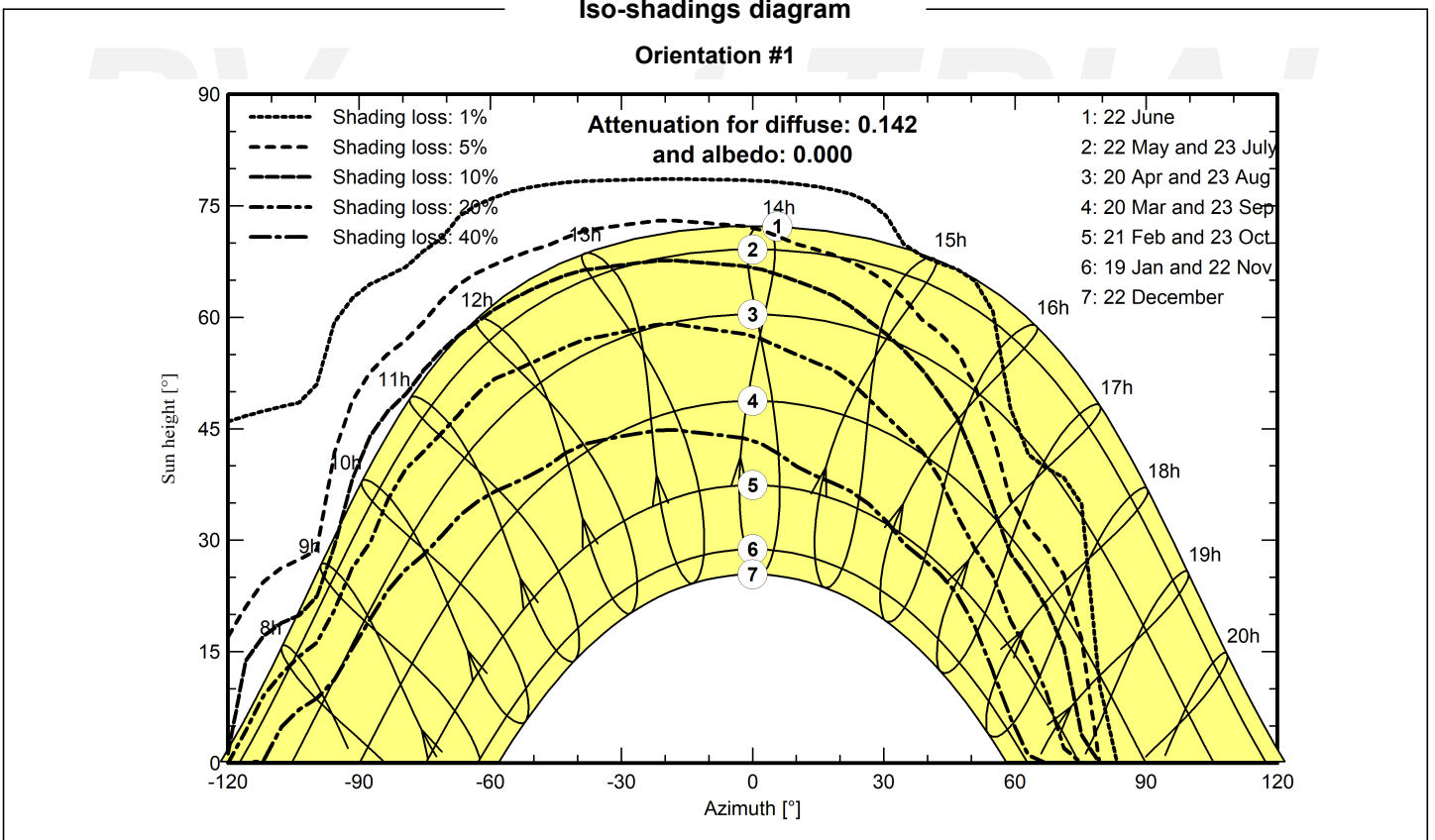
Near shadings parameter

Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



Iso-shadings diagram

Orientation #1





**PVsyst V7.3.4**

VCO, Simulation date:  
09/06/23 07:19  
with v7.3.4

**Main results**

**System Production**

Produced Energy 44179 kWh/year

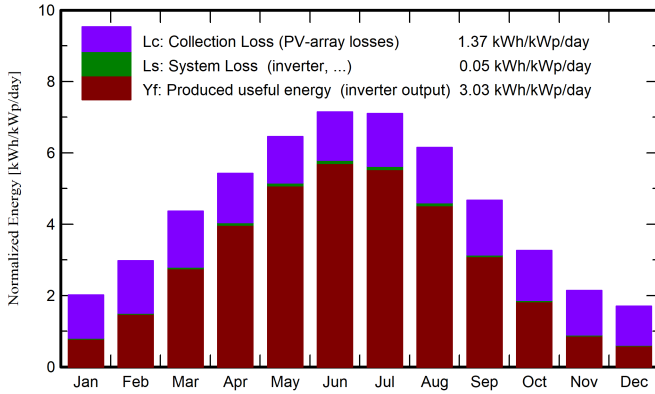
Specific production

1106 kWh/kWp/year

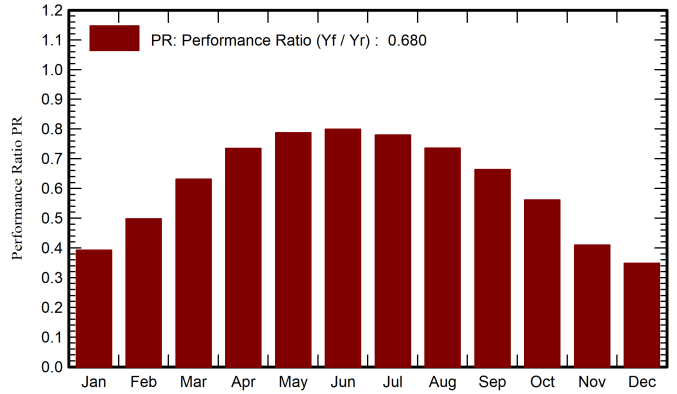
Perf. Ratio PR

67.98 %

**Normalized productions (per installed kWp)**



**Performance Ratio PR**



**Balances and main results**

	<b>GlobHor</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>DiffHor</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>T_Amb</b> °C	<b>GlobInc</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>GlobEff</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>EArray</b> kWh	<b>E_Grid</b> kWh	<b>PR</b> ratio
<b>January</b>	62.5	28.09	9.14	62.3	26.5	1003	977	0.392
<b>February</b>	83.4	30.87	10.04	83.3	44.2	1692	1659	0.498
<b>March</b>	135.4	49.43	12.91	135.3	91.6	3473	3412	0.631
<b>April</b>	162.7	62.20	15.20	162.6	129.9	4850	4770	0.734
<b>May</b>	200.0	85.55	18.91	200.0	175.1	6397	6293	0.788
<b>June</b>	214.6	86.04	22.99	214.4	194.3	6954	6843	0.799
<b>July</b>	220.2	80.26	25.87	220.1	197.0	6969	6857	0.780
<b>August</b>	190.8	68.18	25.94	190.7	160.0	5700	5605	0.736
<b>September</b>	140.0	60.34	22.30	139.9	103.0	3774	3710	0.664
<b>October</b>	101.1	47.33	18.67	101.1	62.0	2311	2267	0.561
<b>November</b>	64.2	27.33	12.86	64.1	28.7	1077	1051	0.410
<b>December</b>	52.8	21.45	9.62	52.7	20.3	756	734	0.349
<b>Year</b>	1627.8	647.08	17.08	1626.7	1232.6	44957	44179	0.680

**Legends**

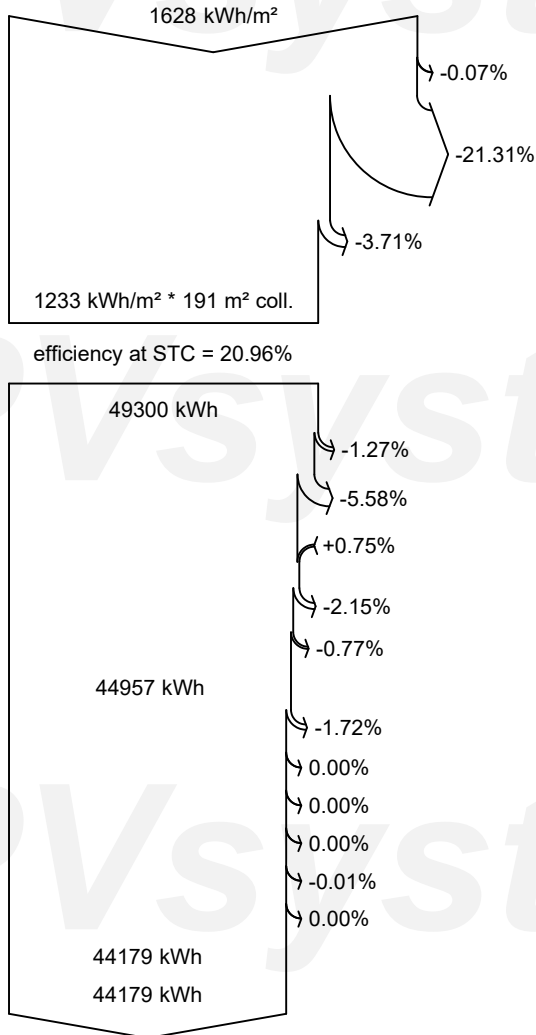
GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		



**PVsyst V7.3.4**

VCO, Simulation date:  
09/06/23 07:19  
with v7.3.4

**Loss diagram**



**Global horizontal irradiation**

**Global incident in coll. plane**

Near Shadings: irradiance loss

IAM factor on global

**Effective irradiation on collectors**

PV conversion

**Array nominal energy (at STC effic.)**

PV loss due to irradiance level

PV loss due to temperature

Module quality loss

Mismatch loss, modules and strings

Ohmic wiring loss

**Array virtual energy at MPP**

Inverter Loss during operation (efficiency)

Inverter Loss over nominal inv. power

Inverter Loss due to max. input current

Inverter Loss over nominal inv. voltage

Inverter Loss due to power threshold

Inverter Loss due to voltage threshold

**Available Energy at Inverter Output**

**Energy injected into grid**

## 2.5 Catàlegs dels Elements Constitutius del Projecte

### 2.5.1 Mòduls Fotovoltaics

www.jinkosolar.com

**Jinko Solar**  
Building Your Trust in Solar

# Tiger Mono-facial

## 450-470 Watt

Tiling Ribbon (TR) Technology






---

Positive power tolerance of 0~+3%





#### KEY FEATURES

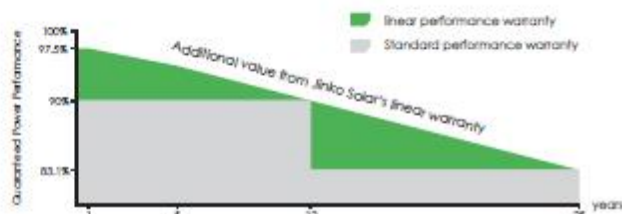
- 
**TR technology + Half Cell**  
 TR technology with Half cell aims to eliminate the cell gap to increase module efficiency (mono-facial up to 20.93%)
- 
**9BB instead of 5BB**  
 9BB technology decreases the distance between bus bars and finger grid line which is benefit to power increase.
- 
**Higher lifetime Power Yield**  
 2.5% first year degradation,  
 0.6% linear degradation
- 
**Best Warranty**  
 12 year product warranty,  
 25 year linear power warranty
- 
**Avoid debris, cracks and broken gate risk effectively**  
 9BB technology using circular ribbon that could avoid debris, cracks and broken gate risk effectively



- ISO9001:2015, ISO14001:2015, OHSAS18001 certified factory
- IEC61215, IEC61730 certified product

#### LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

12 Year Product Warranty • 25 Year Linear Power Warranty  
 0.6% Annual Degradation Over 25 years



### Engineering Drawings

### Electrical Performance & Temperature Dependence

### Mechanical Characteristics

Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	156 (2x78)
Dimensions	2182x1029x40mm (85.91x40.51x1.57 inch)
Weight	26.1 kg (57.54 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP67 Rated
Output Cables	TUV 1x4.0mm <sup>2</sup> (+) 290mm, (-) 145 mm or Customized Length

### Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

27pcs/pallets, 54pcs/stack, 540pcs/ 40'HQ Container

### SPECIFICATIONS

Module Type	JKM450M-7RL3		JKM455M-7RL3		JKM460M-7RL3		JKM465M-7RL3		JKM470M-7RL3	
	JKM450M-7RL3-V	JKM455M-7RL3-V	JKM460M-7RL3-V	JKM465M-7RL3-V	JKM470M-7RL3-V	JKM450M-7RL3-V	JKM455M-7RL3-V	JKM460M-7RL3-V	JKM465M-7RL3-V	JKM470M-7RL3-V
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	450Wp	335Wp	455Wp	339Wp	460Wp	342Wp	465Wp	346Wp	470Wp	350Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	42.86V	39.20V	42.97V	39.32V	43.08V	39.43V	43.18V	39.58V	43.28V	39.69V
Maximum Power Current (Imp)	10.50A	8.54A	10.59A	8.61A	10.68A	8.68A	10.77A	8.74A	10.86A	8.81A
Open-circuit Voltage (Voc)	51.50V	48.61V	51.60V	48.70V	51.70V	48.80V	51.82V	49.01V	52.14V	49.21V
Short-circuit Current (Isc)	11.32A	9.14A	11.41A	9.22A	11.50A	9.29A	11.59A	9.36A	11.68A	9.43A
Module Efficiency STC (%)	20.04%		20.26%		20.49%		20.71%		20.93%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	20A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.35%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									

\* STC: ☀ Irradiance 1000W/m<sup>2</sup> 🌡 Cell Temperature 25°C ☁ AM=1.5  
 NOCT: ☀ Irradiance 800W/m<sup>2</sup> 🌡 Ambient Temperature 20°C ☁ AM=1.5 🌪 Wind Speed 1m/s  
 \* Power measurement tolerance: ± 3%

The company reserves the final right for explanation on any of the information presented hereby. TR JKM450-470M-7RL3-(V)-A1-EN

## 2.5.2 Inversor Instal·lació Fotovoltaica

INGECON

SUN

3Play  
TL M Series

**MAXIMUM EFFICIENCY WITH MULTI-MPPT THREE-PHASE TECHNOLOGY**

### 20TL M / 33TL M / 40TL M480

A three-phase inverter family for domestic, industrial and large-scale PV plants.

**Maximum efficiency with two independent MPPT inputs**  
A single DC-to-AC power conversion stage with an advanced maximum power point tracking system (MPPT), making it possible to harness the maximum energy from the PV array at all times, including difficult situations such as scattered clouds and partial shading. Great flexibility for configuring the solar array, thanks to the two independent MPPT trackers with a wide input voltage range. Moreover, it enables to connect different DC input powers to each MPP tracker (asymmetric configuration).

**Plug & Play technology**  
Extremely easy to install. The inverter connection is fast and simple. The country-specific configuration and language can be easily selected from the inverter screen.

**Rugged design**  
Steel casing, especially designed for indoor and outdoor applications (IP65). Able to withstand extreme temperatures. The 3Play TL M inverters have been designed to guarantee a service life of more than 20 years, as demonstrated by the stress tests they are subjected to.

**Ease of maintenance**  
Internal datalogger for up to 3 months data storage. Control either from a remote PC or on-site from the inverter front keypad. Status and alarm LED indicators. LCD screen.


**Easy to operate**  
The INGECON® SUN 3Play TL M inverters feature a LCD screen for the simple and convenient monitoring of the inverter status and a range of internal variables.

The display also includes three LEDs to show the inverter operating status. All this helps to simplify and facilitate maintenance tasks.


**Software included**  
Included at no extra cost are the INGECON® SUN Manager, INGECON® SUN Monitor and its smartphone version iSun Monitor for monitoring and recording the inverter data over the internet. In addition, users can download the latest version of the firmware from the Ingeteam website [www.ingeteam.com](http://www.ingeteam.com), and update it using a simple SD memory card. RS-485 communications are supplied as standard.

**Standard 5 year warranty, extendable for up to 25 years**



[www.ingeteam.com](http://www.ingeteam.com)  
[solar.energy@ingeteam.com](mailto:solar.energy@ingeteam.com)





20TL M / 33TL M / 40TL M480

All the models feature DC and AC surge arresters type 3, DC fuses, input current measuring kit, an integrated DC switch and DC surge arresters, type 2. Moreover, they include two options for DC connection: terminal blocks or PV connectors (except for the 33 kW and 40 kW models).

MAIN FEATURES

- Double-MPPT system.
- 98.5% maximum efficiency.
- Digital inputs.
- RS-485 communications supplied as standard.
- Inverter firmware updating by the user through a SD memory card.
- Software INGECON® SUN Manager for PV plant access and data registration.
- Software INGECON® SUN Monitor for PV plant monitoring.
- LCD display.
- Easy maintenance.
- Display-configurable potential-free contact, to indicate insulation fault or grid connection.
- Plug & Play technology.
- Suitable for indoor and outdoor installations (IP65).
- High temperature performance.
- Compact design.
- Language, rated voltage and Country Code, rated voltage configurable by display.

PROTECTIONS

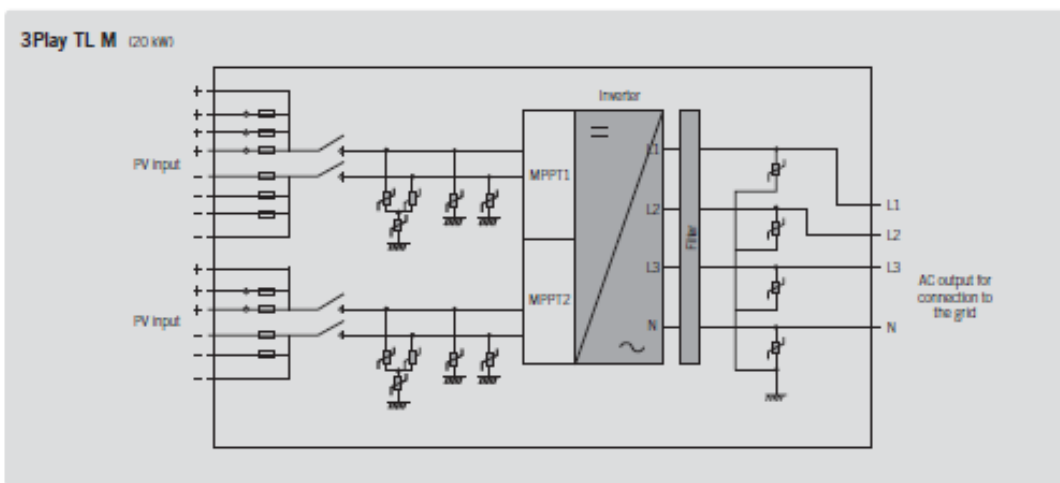
- Reverse polarity.
- Shortcircuits and overloads at the output.
- Anti-islanding with automatic disconnection.
- Insulation faults.
- Input and output overvoltages with type 3 surge arresters.

OPTIONAL ACCESSORIES

- Inverter communication via Ethernet, Wi-Fi. A second RS-485 communication card is available.
- Self-consumption kit.
- INGECON® SUN EMS Board.

BENEFITS

- Greater performance thanks to the double MPPT system.
- Easy maintenance.
- Higher inverter life expectancy.



Size and weight (mm)



20TL M  
57.8 kg.  
33TL M / 40TL M480  
62.5 kg.

INGECON SUN		3Play TL M Series																										
	20TL M	33TL M	40TL M480																									
<b>Input (DC)</b>																												
Recommended PV array power range <sup>1)</sup>	20.6 - 25.8 kW	34 - 45 kW	41.2 - 53.6 kW																									
Voltage range MPP1 <sup>2)</sup>		200 - 820 V																										
Voltage range MPP2 <sup>3)</sup>		200 - 820 V																										
Maximum voltage <sup>2)</sup>		1,000 V																										
Maximum current (load 1 / load 2) <sup>4)</sup>	30 / 20 A	40 / 40 A	40 / 40 A																									
Inputs with terminal blocks (load 1 / load 2)	1 / 1	-	-																									
Inputs with PV connectors (load 1 / load 2) <sup>5)</sup>	3 / 2	5 / 5	5 / 5																									
MPPPT		2																										
<b>Output (AC)</b>																												
Rated power	20 kW	33 kW	40 kW																									
Max. temperature at rated power <sup>6)</sup>	55 °C	51 °C	51 °C																									
Maximum current	29 A	48 A	48 A																									
Rated voltage	400 V	400 V	480 V																									
Voltage range	187 - 528 V	304 - 528 V	304 - 528 V																									
Frequency		50 / 60 Hz																										
Type of grid <sup>7)</sup>		TT / TN																										
Power Factor		1																										
Power Factor adjustable <sup>8)</sup>	Yes, Smax=20 kVA, Qmax=20 kVAR	Yes, Smax=33 kVA, Qmax=20 kVAR	Yes, Smax=40 kVA, Qmax=24 kVAR																									
THD		<3%																										
<b>Efficiency</b>																												
Maximum efficiency		98.5%																										
Euroefficiency		98.3%																										
<b>General Information</b>																												
Refrigeration system		Forced ventilation																										
Air flow	200 m <sup>3</sup> /h	400 m <sup>3</sup> /h	400 m <sup>3</sup> /h																									
Stand-by consumption <sup>9)</sup>		10 W																										
Consumption at night		1 W																										
Ambient temperature		-25 °C to 65 °C																										
Relative humidity (non-condensing)		0 - 100%																										
Protection class		IP65																										
Marking		CE																										
EMC and security standards	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2, IEC62103, EN 50178, FCC Part 15, AS3100																											
Grid connection standards	RD1699/2011, DIN V VDE V 0126-1-1, EN 50438, CEI 0-16 Ed. III, CEI 0-21, VDE-AR-N 4105:2011-08, C59/2, G83/2 <sup>10)</sup> , P.O.12.3, AS4777.2, AS4777.3, IEC 62116, IEC 61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16140, ABNT NBR 16150, South African Grid code, Chilean Grid Code, Romanian Grid Code, Ecuadorian Grid Code, Peruvian Grid code, IEEE 929, Thailand MEA & PEA requirements, DEWA (Dubai) Grid Code, Jordan Grid Code																											
<b>Integrated elements</b>																												
Terminal blocks		✓ <sup>11)</sup>																										
PV connectors		✓																										
DC switch		✓																										
DC surge arresters, type 2		✓																										
DC and AC surge arresters, type 3		✓																										
DC fuses		✓																										
Current measuring kit		✓																										
<sup>11)</sup> Terminal blocks not available for the INGECON® SUN 33TL M and 40TL M480 inverters.																												
<p><b>Notes:</b> <sup>1)</sup> Depending on the type of installation and geographical location <sup>2)</sup> The output power will be conditioned by the voltage and current configuration selected at each input <sup>3)</sup> Must not be exceeded under any circumstances. Consider the voltage increase of the "Voc" at low temperatures. <sup>4)</sup> The maximum current per PV connector is 13.3 A <sup>5)</sup> Branch plugs and sockets available to connect two cables to each input <sup>6)</sup> For each °C of increase, the output power will be reduced at the rate of 1.8% <sup>7)</sup> These units must be connected to a three-phase grid with a star formation with grounded neutral. The grid neutral must be connected to the unit. <sup>8)</sup> Q=0 outside the voltage range MPP <sup>9)</sup> Consumption from PV field. <sup>10)</sup> Related only to inverters up to 16 A.</p>																												
<p><b>Efficiency INGECON® SUN 40TL M480</b> Vdc = 720 V</p> <table border="1"> <caption>Efficiency INGECON® SUN 40TL M480 (Vdc = 720 V)</caption> <thead> <tr> <th>Power (kW)</th> <th>Efficiency (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>95.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>98.0</td></tr> <tr><td>8</td><td>98.2</td></tr> <tr><td>12</td><td>98.3</td></tr> <tr><td>16</td><td>98.4</td></tr> <tr><td>20</td><td>98.4</td></tr> <tr><td>24</td><td>98.4</td></tr> <tr><td>28</td><td>98.4</td></tr> <tr><td>32</td><td>98.4</td></tr> <tr><td>36</td><td>98.4</td></tr> <tr><td>40</td><td>98.4</td></tr> </tbody> </table>					Power (kW)	Efficiency (%)	0	95.0	4	98.0	8	98.2	12	98.3	16	98.4	20	98.4	24	98.4	28	98.4	32	98.4	36	98.4	40	98.4
Power (kW)	Efficiency (%)																											
0	95.0																											
4	98.0																											
8	98.2																											
12	98.3																											
16	98.4																											
20	98.4																											
24	98.4																											
28	98.4																											
32	98.4																											
36	98.4																											
40	98.4																											

### 2.5.3 Emmagatzemat d'Energia



## HOJA DE ESPECIFICACIONES POWER 80



### SOSTENIBILIDAD Y ECONOMÍA CIRCULAR

Las baterías de segunda vida de NISSAN® permiten revalorizar un residuo y extender su vida útil.



### FÁCIL MANTENIMIENTO

El diseño del equipo permite extender la vida útil del activo sustituyendo únicamente los módulos manteniendo intacto el resto del equipo.



### BATERÍA MADE IN SPAIN

Centro productivo en Navarra, España.  
Facilidad en la atención al cliente y acceso a ingeniería.



### SEGURO, ROBUSTO Y MODULAR

Sistema protegido del exterior que permite ampliar la capacidad con instalaciones de hasta 1MWh.



## POWER 80

<b>BATERÍA</b>	Tipo de batería	EV Second Life
	Química	NMC
	Número de módulos	34 módulos
	Capacidad nominal	80 kWh 111 Ah
	Tensión nominal	744 Vdc
	Tensión de trabajo	571 V - 856 V
	Corriente máxima	75 A
	Profundidad de descarga (DoD)	85 %
	Ciclos estimados @ 0.5C / 85% DoD / 25°C	>5.000 ciclos
	<b>ESPECIFICACIONES GENERALES</b>	Temperatura de operación recomendada
Humedad relativa		5% - 90%
Peso		550 kg
Densidad energética		154 Wh/kg 125 Wh/l
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo)		1700 x 800 x 500 mm
Material de la envoltante		Chapa de acero
Categoría OV		CAT II
Grado protección IP   IK		IP 54   IK 10
Categoría de protección NEMA		NEMA 12
Modularidad		Sí
Ventilación natural		Sí
Resistencia a ambientes químicos y corrosivos		Sí
Comunicaciones		CAN Bus, ModBus-TCP
Conectividad		Ethernet
Garantía de batería*	TBD	
Garantía de componentes*	2 años	
<b>NORMATIVA Y MARCADO CE</b>	Envoltante	DIN-EN 62208:2012-6
	Batería	IEC 62619:2022 UN38.3
	Sustancias Peligrosas   RoHS	2011/65/UE 2017/2102/UE
	EMC   2019/30/UE	IEC 61000-6-2 IEC 61000-6-4
	Baja Tensión   2019/35/UE	IEC 61439-2:2021

\*Garantía sujeta a condiciones de utilización especificadas en el Manual de usuario y en el documento de Garantía del equipo Power ESS.

## 2.5.4 Inversor Bateries

INGECON

SUN STORAGE

3Play  
Serie TL

### 100TL

**Familia de inversores trifásicos para sistemas de almacenamiento comerciales, industriales y de gran escala.** Estos inversores bidireccionales de baterías presentan la misma tecnología que los inversores fotovoltaicos.

**Menores costes operacionales**  
Gracias a la red de comunicación inalámbrica que se puede establecer con el INGECON® SUN STORAGE 100TL, el sistema de almacenamiento puede ser puesto en marcha, monitorizado y controlado sin cables. Además, su filosofía de inversor de string permite una fácil y rápida sustitución que no precisa de técnicos cualificados.

**Mayor flexibilidad y densidad de potencia**  
La mayor flexibilidad es posible gracias a sus elevados índices de tensión DC máxima (1.100 V) y a su amplio rango de tensión de entrada (570-850 V). Gran densidad de potencia, con 100 kW en un inversor de tan sólo 75 kg.

**Diseño duradero y robusto**  
Envoltorio de aluminio, especialmente concebida para instalaciones de interior y exterior (IP65). El diseño de la familia INGECON® SUN STORAGE 3Play garantiza la máxima durabilidad en el tiempo y las mejores prestaciones, incluso ante temperaturas extremas.

**Ethernet y Wi-Fi de serie**  
Este inversor de baterías presenta comunicaciones Ethernet y Wi-Fi de serie. Estas comunicaciones, junto con el webserver que integra el equipo, permiten una rápida y fiable puesta en marcha usando un teléfono móvil, una Tablet o un PC portátil. Además, es compatible con Cloud Connect externo.

**Garantía estándar de 5 años, ampliable hasta 25 años**

**INVERSOR TRIFÁSICO DE BATERÍAS SIN TRANSFORMADOR Y CON LA MÁXIMA DENSIDAD DE POTENCIA**

[www.ingeteam.com](http://www.ingeteam.com)  
[bess.energy@ingeteam.com](mailto:bess.energy@ingeteam.com)

**INGECON SUN STORAGE** 3Play Serie TL

100TL

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Capacidad para soportar huecos de tensión.
- Capacidad para inyectar potencia reactiva.
- Compatible con Cloud Connect externo.
- Eficiencia máxima del 98,8 %.
- Comunicaciones Ethernet y Wi-Fi de serie.
- Webserver integrado.
- Software de monitorización INGECON® SUN Monitor.
- Apto para instalaciones de interior y exterior (IP65).
- Alto rendimiento a altas temperaturas.
- Compatible fuentes de alimentación nocturna.
- 4 entradas digitales y 2 salidas digitales.
- Es necesario el circuito de pre-carga.

PROTECCIONES

- Cortocircuitos y sobrecargas en la salida.
- Anti-isla con desconexión automática.
- Fallo de aislamiento.
- Sobretensiones AC con descargadores tipo 2.
- Sobretensiones DC con descargadores tipo 2.

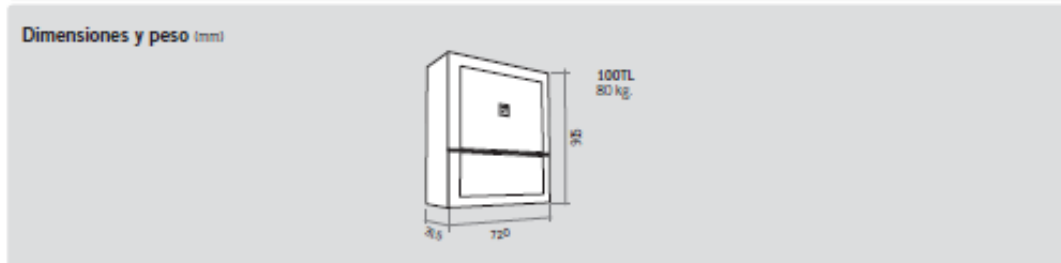
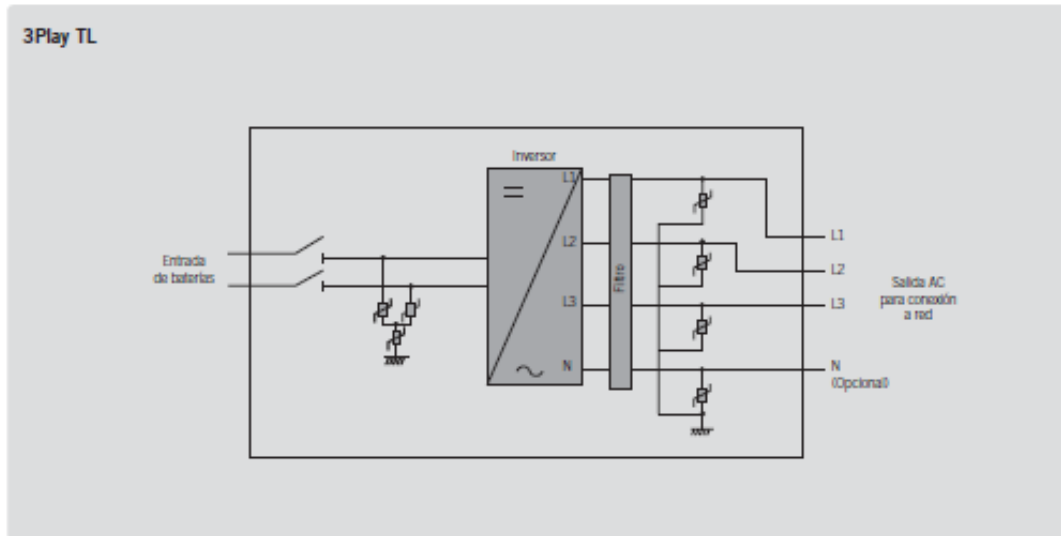
ACCESORIOS OPCIONALES

- Kit de autoconsumo.
- Comunicación RS-485.

BENEFICIOS

- Mayor densidad de potencia.
- Mayor competitividad gracias a la reducción del gasto en cableado.
- Alta disponibilidad comparada con inversores centrales.
- Elevados índices de eficiencia.
- Fácil mantenimiento.

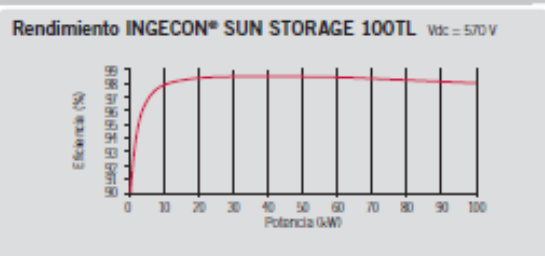
Elementos Integrados	
Bornas DC	✓
Seccionador DC	✓
Descargadores DC, tipo 2	✓
Descargadores AC, tipo 2	✓



**INGECON** **SUN STORAGE** 3Play Serie TL

	100TL
<b>Valores de Entrada de Batería (DC)</b>	
Rango de tensión	570 - 850 V
Tensión máxima <sup>1)</sup>	1.100 V
Potencia máxima de carga / descarga	60 kW / 100 kW
Corriente máxima de carga / descarga	111 A / 185 A
Tipo de batería	Ion-Litio, plomo, Ni-Cd y baterías de flujo
Corriente de cortocircuito	240 A
Comunicación con el BMS (Battery Management System)	CAN Bus 2.0 / Ethernet
<b>Valores de Salida (AC)</b>	
Potencia nominal	100 kW
Máx. temperatura a potencia nominal <sup>2)</sup>	50 °C
Corriente máxima	145 A
Tensión nominal	400 V
Frecuencia nominal	50 / 60 Hz
Factor de Potencia	1
Factor de Potencia ajustable	Sl. Smáx=100 kVA Qmáx=300 kVAR
THD	<3%
<b>Rendimiento</b>	
Eficiencia máxima	98,8 %
Euroeficiencia	98,1 %
<b>Datos Generales</b>	
Sistema de refrigeración	Ventilación forzada
Caudal de aire	570 m³/h
Consumo en stand-by	20 W
Consumo nocturno	1 W
Temperatura de funcionamiento	-25 °C a 60 °C
Humedad relativa (sin condensación)	0 - 100 %
Grado de protección	IP65 / NEMA 4
Interruptor diferencial	1.000 mA
Altitud máxima <sup>3)</sup>	3.000 m
Conexión	AC: Máxima sección: 240 mm² (un cable) Conexión DC (STD): Máxima sección: 300 mm² (un cable) Conexión DC (PRO): 6 mm² C4 pares de conectores PV-Stick Permitido el cableado en cobre y aluminio, tanto en DC como en AC
Marcado	CE
Normativa EMC y de seguridad	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2, IEC62103, EN 50178, FCC Part 15, IEC60068-2-1:2007, IEC60068-2-2:20007, IEC60068-2-14:2009, IEC60068-2-30:2005, IEC62116, IEC63683 y EN50530
Normativa de conexión a red	DIN V VDE V 0126-1-1, Arrêté du 23 avril 2008, EN 50438, EN 50439, EN 50549, CEI 0-21, CEI 0-16 VDE-AR-N 4105:2011-08, C59G, PO.12.3, AS4777.2, AS62040.1.1, BDEW, IEC 62116, IEC 61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, Brazilian Grid Code, South African Grid Code, Chilean Grid Code, DEWA 2.0, Jordanian Grid Code, Thailand MEA & PEA requirements

**Notas:** <sup>1)</sup> El inversor no entra en funcionamiento hasta que Vdc < 1.000 V. <sup>2)</sup> Por cada °C de aumento, la potencia de salida se reducirá un 2,3 %. <sup>3)</sup> Por encima de 1.000 m, la temperatura máxima para entregar potencia nominal se reduce a razón de 5,5 °C por cada 1.000 m adicionales.



### 2.5.5 Estació de Recàrrega UltraRàpida

**INGEREV**

**RAPID 120/180**

Cambiar la respuesta es **EVOLUCIÓN** | Cambiar la pregunta es **REVOLUCIÓN**



Ser capaces de dar respuesta a las necesidades actuales del mercado es siempre un desafío, que requiere de una constante transformación. Para el desarrollo de la novedosa gama RAPID, en Ingeteam nos hicimos ininidad de nuevas preguntas, ya que estos nuevos equipos debían cubrir, no sólo las necesidades actuales, sino también las futuras, en un sector en constante evolución.

Ingeteam presenta la nueva gama de cargadores **INGEREV® RAPID**, para carga ultra-rápida, de 120 kW y 180 kW, para cumplir con el potencial de los vehículos más exigentes. Han sido diseñados para satisfacer los más altos estándares de calidad y prestaciones en cuanto a gestión de potencia, comunicaciones, fiabilidad y eficiencia.

Son compatibles con los estándares CCS y CHAdeMO. Los modelos Trio incorporan, además, toma Tipo 2 de 22 kW para carga en corriente alterna, permitiendo la carga simultánea de hasta tres vehículos. Así mismo, disponen de gestión de potencia entre las distintas salidas del equipo, o entre varios equipos INGEREV en una misma instalación.

	RAPID 120/180 Duo	RAPID 120/180 Trio
Conectores	2	3
Carga simultánea	✓	✓
Tipo de conectores	CCS + CCS CCS + CHAdeMO	CCS + CCS + AC CCS + CHAdeMO + AC

#### FUNCIONALIDADES

- Electrónica modular. Los equipos de 120 kW son ampliables a 180 kW.
- Recarga en CCS, hasta 180 kW. Posibilidad de doble CCS.
- Recarga en CHAdeMO, hasta 80 kW.
- Mangueras con sistema auto-retráctil.
- Recarga en AC Toma Tipo 2, hasta 22 kW, en equipos Trio.
- Indicación de estado mediante LEDs RGB.
- Lector RFID.
- Pantalla táctil a color de 7", multi-idioma.
- Vatímetros MID.
- Carga simultánea en todas las salidas de potencia disponibles.
- Envolverte de acero inoxidable de gran resistencia.

#### COMUNICACIONES

- RS485, Ethernet (modo switch).
- Modbus, MQTT, OCPP.
- Actualizaciones automáticas de software durante la vida del producto.



[www.ingeteam.com](http://www.ingeteam.com)  
electricmobility.energy@ingeteam.com

**Ingeteam**



INGEREV

# RAPID 120/180

Cambiar la **respuesta es**  
**EVOLUCIÓN**

Cambiar la **pregunta es**  
**REVOLUCIÓN**



## TIPO DE CONECTORES



CCS1 300  
CCS Tipo 1 300 A



CHA125  
CHAdeMO 125 A



CCS2 300  
CCS Tipo 2  
300 A



CHA200  
CHAdeMO 200 A



AC 22 kW  
Toma Tipo 2  
con shutters



## SEGURIDAD

- Protecciones diferenciales y magnetotérmicas contra contactos indirectos, cortocircuitos y sobrecargas.
- Protecciones contra sobretensiones permanentes y transitorias Tipo II.
- Pulsador de emergencia de gran visibilidad para garantizar la seguridad de su uso.

## OPCIONES

- Diferenciales autorrearmables.
- Sistema de bloqueo de conectores para CCS2 y CHAdeMO.
- Comunicación remota 3G/4G.
- Lector de tarjetas bancarias contactless.
- Pantalla comercial de 21".
- Smart DLM.



[www.ingeteam.com](http://www.ingeteam.com)  
electricmobility.energy@ingeteam.com

**Ingeteam**

# INGEREV RAPID 120/180

Cambiar la respuesta es **EVOLUCIÓN** | Cambiar la pregunta es **REVOLUCIÓN**

	INGEREV® RAPID 120	INGEREV® RAPID 180
<b>Entrada AC</b>		
Tensión	AC 3ph+ N + PE; 380/400/480 Vac ±15 %	
Frecuencia	50 / 60 Hz ±5 %	
Corriente nominal	190 A + 32 A	280 A + 32 A
Potencia nominal	120 kW + 22 kW	180 kW + 22 kW
<b>Salida DC</b>		
Rango de tensión	150 - 1.000 V	
Corriente máxima	400 A (200 + 200 A)	600 A (300 + 300 A)
Potencia máxima	120 kW (60 + 60 kW)	180 kW (90 + 90 kW)
Conectores de carga	CCS   CCS + CCS   CCS + CCS + AC CCS + CHAdeMO (125, 200 A)   CCS + CHAdeMO (125, 200 A) + AC	
<b>Salida AC (opcional)</b>		
Corriente máxima	32 A	
Potencia máxima	22 kW	
Conectores de carga	AC Modo 3 Toma Tipo 2 con obturadores	
<b>Cumplimiento de normativas y seguridad</b>		
Estándares	IEC 61851-1 ed 3, IEC 61851-21-2 ed 1, IEC 61851-23 ed 1, IEC 61851-24 ed 1, IEC 62196-2, IEC 62196-3, IEC 61000	
Sobrecorriente	MCB programable	
Contactos indirectos	DC - RCD 30mA Tipo A + Sensor de fugas DC AC - RCD Tipo B	
Sobretensiones	Protección contra sobretensiones permanentes y transitorias Tipo 2, tanto en entradas como en salidas DC	
<b>Funcionalidades y accesorios</b>		
Conexión	Ethernet, Modem 3G/4G (opcional)	
Protocolo de Comunicación	OCPP (estándares y versiones personalizadas)	
Pantalla publicitaria	Full HD de 21" (opcional)	
HMI	Pantalla táctil de 7", RFID (Mifare Classic 1K&4K, MifareDesFire EV1, NFC)	
<b>Información general</b>		
Consumo en stand-by	<60 W	<80 W
Sistema retráctil para mangueras	Incluido	
Longitud de mangueras	6,5 m (5 m útiles)	
Medición de energía	Medidas de salidas de AC (MID) y DC	
Temperatura de funcionamiento	-35 °C ~ 60 °C (opción kit de baja y alta temperatura)	
Humedad	<95 %	
Peso	380 kg	420 kg
Medidas (Al x An x P)	2.300 x 774 x 730 mm	
Envolvente	Acero inoxidable 430 y aluminio	
Altitud de funcionamiento	2.000 m (para altitudes superiores consultar con Ingeteam)	
Grado de protección	IP54 / IK10 (display IK08) / C5H	
Marcado	CE	
Directivas	Directivas de baja tensión : 2014/35/EU Directiva EMC : 2014/30/EU	

## 2.5.6 Estació de Recàrrega Ràpida

**INGEREV**  
**RAPID 50**

# EL PUNTO DE RECARGA rápido multi-standard



Debido al notable incremento del número de vehículos híbridos y eléctricos que ya circulan por nuestras carreteras, es necesaria la implementación nuevos puntos de carga rápida a la red de recarga ya existente.

Dicha red, precisa de equipos que cumplan los más altos estándares de calidad y ofrezcan las mejores prestaciones en cuanto a gestión de potencia, comunicaciones, fiabilidad y eficiencia, como el **INGEREV® RAPID 50**. Es el punto de recarga rápida ideal tanto para estaciones de servicio como para otras zonas de alta concurrencia como centros comerciales, parkings, empresas de alquiler de vehículos, restaurantes, etc.

RAPID 50 es compatible con los estándares CHAdeMO, CCS y tipo 2 posibilitando así la recarga de cualquier vehículo híbrido o eléctrico. El modelo **INGEREV® RAPID 50 Trio** ofrece la posibilidad de carga simultánea en corriente alterna y continua, con gestión dinámica de potencia entre ambas tomas o entre varios FUSION o RAPID de una misma instalación.

	Trio (RTM50)	Duo (RDM50)	One (ROM50)	One+ (RCM50)
CCS	✓	✓	✓	✓
CHAdeMO	✓	✓		
AC Tipo 2	✓			✓

### FUNCIONALIDADES

- Recarga rápida en CCS Tipo 2 hasta 50 kW.
- Recarga rápida en CHAdeMO hasta 50 kW.
- Recarga rápida en AC Tipo 2 hasta 43,5 kW.
- Lector RFID.
- Pantalla táctil en color de 7".
- Envolvente de acero de gran resistencia ante condiciones ambientales adversas.
- Posibilidad de carga simultánea en alterna y continua.

### COMUNICACIONES

- Ethernet.
- Modbus TCP.
- OCPP.

### SEGURIDAD

- Protecciones diferenciales y magnetotérmicas contra contactos indirectos, cortocircuitos y sobrecargas.
- Actualizaciones automáticas de software durante toda la vida del producto.
- Pulsador de emergencia de gran visibilidad para garantizar la seguridad de su uso.

### OPCIONES

- Comunicación remota 3G/4G.
- Diferenciales autorrearmables.
- Cables de mayor longitud
- Sistema de bloqueo de conectores, tanto para DC como AC.
- Lector de tarjetas bancarias contactless.
- Smart DLM.

### TIPO DE CONECTORES



CCS  
COMBO Tipo 2



CHAdeMO  
1EVS 6105



AC 43 kW  
Tipo 2



AC 22 kW  
Toma Tipo 2  
con shutters

[www.ingeteam.com](http://www.ingeteam.com)  
electricmobility.energy@ingeteam.com

**Ingeteam**

INGEREV

**RAPID 50**

## EL PUNTO DE RECARGA rápido multi-standard

	INGEREV® RAPID 50 Trio	INGEREV® RAPID 50 Duo	INGEREV® RAPID 50 One	INGEREV® RAPID 50 One+
<b>Entrada en AC (salida en DC)</b>				
Tensión	3 ph. + N + PE; 400 Vac ±15%			
Frecuencia	50 Hz			
Corriente nominal	77 A + 63 A	77 A	77 A	77 A + 63 A
Potencia nominal	53 kW + 43,5 kW	53 kW	53 kW	53 kW + 43,5 kW
Eficiencia	>94%			
Factor de potencia	>0,98			
<b>Valores de salida en carga DC</b>				
Rango de tensión	50 - 500 V			
Corriente máxima	125 A			
Potencia máxima	50 kW			
Conectores DC	CCS Tipo 2 / CHAdeMO		CCS Tipo 2	
<b>Valores de salida en carga AC</b>				
Tensión	400 Vac	-	-	400 Vac
Corriente máxima	63 A	-	-	63 A
Potencia máxima	43,5 kW	-	-	43,5 kW
Conector AC	Cable Modo 3 Tipo 2 (Opcional Toma Tipo 2, 22 kW)	-	-	Cable Modo 3 Tipo 2
<b>Normativa y Seguridad</b>				
Normativas estándar	IEC 61851-1, IEC 61851-23, IEC 61851-24, CHAdeMO 1.0.0, DIN 70121, ISO 15118, IEC 61000			
Contactos indirectos	Diferenciales AC: 30mA Tipo B DC: 30mA Tipo A	Diferencial 30mA Tipo A	Diferencial 30mA Tipo A	Diferenciales AC: 30mA Tipo B DC: 30mA Tipo A
Sobrecorrientes	Protecciones magnetotérmicas Curva C			
Sobretensiones	Protección contra sobretensiones Tipo III			
<b>Funciones / Accesorios</b>				
Comunicación	Switch Ethernet 3G/4G (opcional)			
Protocolo de comunicación	OCPP			
HMI	Pantalla táctil de 7" TFT RFID (MIFARE Classic 1K&4K, MIFARE DESFire EV1, NFC)			
<b>Información general</b>				
Sistema de refrigeración	Ventilación forzada			
Consumo en modo stand-by	<100 W			
Longitud de cable	3,8 m			
Temperatura de funcionamiento	de -25 °C a + 60 °C			
Humedad	0 - 95% - sin condensación			
Peso	620 kg			
Dimensiones	785 x 700 x 1.900 mm			
Envolvente	Acero galvanizado. RAL 9003			
Grado de protección ambiental	IP55 / IK10 (display y rejillas de ventilación IK08)			
Marcado	CE			
Altitud máxima de funcionamiento	2.000 m			

**ingeteam**

### 2.5.7 Estació de Recàrrega SemiRàpida

INGEREV

**FUSION**

## EL PUNTO DE RECARGA en entornos **públicos** y **privados**



La gama FUSION se encuentra disponible en dos versiones, FUSION Street para instalación en suelo, y FUSION Wall para instalación en pared.

Es la gama de equipos dobles preparada para atender todas las exigencias de la recarga de vehículos eléctricos en entornos públicos y privados.

Incorpora de serie comunicaciones ethernet y wifi, además de funciones avanzadas de última generación como Dynamic Load Management 2.0 (DLM 2.0) y protocolos OCPP.

Variantes de los modelos INGEREV FUSION Street/Wall

	FS1MW / FW1MW	FS3MW / FW3MW	FS1AW / FW1AW	FS3AW / FW3AW	FS1BW / FW1BW	FS3BW / FW3BW
Red	Monofásico	Trifásico	Monofásico	Trifásico	Monofásico	Trifásico
Vatímetro MID	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Protección diferencial Tipo A manual	✓	✓				
Protección diferencial Tipo A rearmable			✓	✓		
Protección diferencial Tipo B manual					✓	✓
Protección contra sobrecorrientes (Curva C)	✓	✓	✓	✓	✓	✓

#### FUNCIONALIDADES

- Versiones de suelo y pared, apto para exterior.
- Versiones monofásicas y trifásicas de hasta 32 amperios por toma.
- Múltiples tomas disponibles, tomas modo 1&2, cables y tomas modo 3.
- Vatímetros MID.
- Indicación de estado LEDs RGB.
- Pantalla a color y multilingüe.
- Lector RFID.
- Ethernet y Wifi.
- DLM 2.0.
- OCPP, Modbus TCP.
- Actualización por USB.
- Protecciones diferenciales y magnetotérmicas.
- Puerta frontal para fácil operación y mantenimiento.

Notas: <sup>®</sup> Gran superficie visible <sup>®</sup> 5 m opcional

- Switch Ethernet para minimizar el coste de cableado Ethernet.
- Mensaje de aviso en caso de apagón.
- Posible personalización mediante vinilos en las cuatro caras<sup>®</sup>.
- Seccionador general para desconexión rápida del cargador.
- Cierre de seguridad con llave.
- Detector de apertura de puerta.
- Actualizaciones automáticas de software durante toda la vida del producto.

#### OPCIONES

- Lector de tarjetas bancarias contactless.
- Comunicación GPRS-2/3/4G.
- Detector de fugas de corriente continua.
- Smart DLM.

#### TIPO DE CONECTORES



**N2**  
Toma Tipo 2



**S2**  
Toma Tipo 2 con shutters



**N4**  
Toma CEE 7/3 Tipo F (Schuko)



**N7**  
Toma CEE 7/5 Tipo E (Schuko)



**S5**  
N7 y S2



**C1**  
Cable tipo 1-4 m<sup>®</sup>




**C2**  
Cable tipo 2-4 m<sup>®</sup>

www.ingeteam.com  
electricmobility.energy@ingeteam.com

**Ingeteam**

**INGEREV**  
**FUSION**

EL PUNTO DE RECARGA  
en entornos **públicos** y **privados**



Entradas y salidas	INGEREV® FUSION Street		INGEREV® FUSION Wall	
	Monofásico (FS1)	Trifásico (FS3)	Monofásico (FW1)	Trifásico (FW3)
Tensión	1ph. + N + PE	3ph. + N + PE	1ph. + N + PE	3ph. + N + PE
	230 Vac ±15%	400 Vac ± 15%	230 Vac ± 15%	400 Vac ± 15%
Potencia nominal	14,8 kW (7,4 kW + 7,4 kW)	44 kW (22 kW + 22 kW)	14,8 kW (7,4 kW + 7,4 kW)	44 kW (22 kW + 22 kW)
Frecuencia	50 / 60 Hz			
Corriente nominal	64 A (32 A + 32 A)			
Conectores de salida	Configurable (cables Tipo 1 y 2, tomas Tipo 2, Tipo 3A, CEE 7/3 Tipo F, CEE 7/5 Tipo E)			
Modo de recarga	Modos 1, 2 y 3 según tomas instaladas			
<b>Normativa y seguridad</b>				
Normativas estándar	IEC-61851-1, IEC-61851-21-2, IEC-61000			
Sobrecorriente	Protecciones magnetotérmicas curva C 40 A			
Contactos indirectos	Protecciones diferenciales 30mA Tipo A <sup>(1)</sup> o Tipo B / Detector de fugas de corriente continua (opcional)			
Sobretensiones	Protección contra sobretensiones Tipo III			
<b>Funcionalidades y accesorios</b>				
Comunicaciones	Switch Ethernet y Wi-Fi GPRS-2/3/4G (opcional)			
Protocolo de comunicaciones	OCPP, Modbus TCP			
HMI	Pantalla TFT a color 4.3" multilingüe, RFID (Mifare Classic 1K&4K, MifareDesFire EV1, NFC) Lector de tarjetas bancarias contactless (opcional)			
<b>Información General</b>				
Consumo en modo stand-by	<10 W			
Medición de energía	2 x Voltímetros MID			
Temperatura de funcionamiento	-25 °C a 50 °C			
Humedad	<95%			
Altitud máxima	2.000 m			
Peso	33 kg (2 x Tipo 2)	33 kg (2 x Tipo 2)	24 kg (2 x Tipo 2)	24 kg (2 x Tipo 2)
Dimensiones (alto x ancho x fondo)	1.400 x 320 x 215 mm	1.400 x 320 x 215 mm	800 x 320 x 215 mm	800 x 320 x 215 mm
Envoltorio	Acero galvanizado, RAL 9003			
Grado de protección ambiental	IP54 / IK10			
Marcado	CE			
Directivas	Directiva de Baja Tensión: 2014/35/EU Directiva EMC: 2014/30/EU			

Nota: <sup>(1)</sup> Protección manual o rearmable dependiendo del modelo.

**Ingeteam**

### 2.5.8 Analitzador de Xarxes

## WM20



### Power analyzer for three-phase systems



#### Benefits

- **Clarity.** The wide backlit LCD display clearly shows the measurements and the configuration parameter values.
- **Simplicity.** The rotating pages function automatically shows all measurements in sequence without having to use the keypad. An optical port is available for quick analyzer configuration using OptoProg (CARLO GAVAZZI).
- **Specific software.** WM20 can be configured and measurements viewed from UCS configuration software (CARLO GAVAZZI). The software and subsequent updates are free.
- **Scalability.** Two accessory modules can be added to WM20 according to need. This way, the analyzer extends its control capacities and communicates data remotely.
- **Communication flexibility.** The communication module is available in Modbus RTU, Modbus TCP/IP, BACnet IP, BACnet MS/TP and Profibus DP V0 versions.
- **Fast installation.** WM20 and accessory modules are all equipped with detachable terminals. Modules can be quickly installed via the specifically designed fast coupling pins.
- **Tamper-proof.** WM20 configuration access can be locked. Terminals and accessory modules can be sealed.
- **Installation flexibility.** WM20 is suitable for single-phase, two-phase, three-phase and wild-leg systems.

#### Description

WM20 is a modular power analyzer for single-, two- and three-phase systems. It is made up of a maximum of three components: the main unit that displays measurements on the LCD display and manages two alarms, and two accessory modules, one with digital outputs and the other for communication. The digital output module associates alarms with static or relay outputs and/or transmits pulses proportional to energy consumption. The communication module allows you configure the analyzer and transmit data using a different communication protocol according to the version.

#### Applications

WM20 can be installed in any switchboard to control energy consumption, main electrical variables and harmonic distortion. In automation, WM20 can use the communication module with Profibus protocol to both communicate data on consumption to supervision systems and manage them independently if installed on a machine. In building, WM20 can be installed in existent architectures using the communication module with BACnet protocol (on RS485 or Ethernet).



**Main functions**

- Measure main electrical variables and voltage and current harmonic distortions
- Measure active and reactive energy
- Measure load operating hours
- Manage up to two alarms
- Manage two digital outputs (via optional accessory module)
- Transmit data to other systems (via optional accessory module)

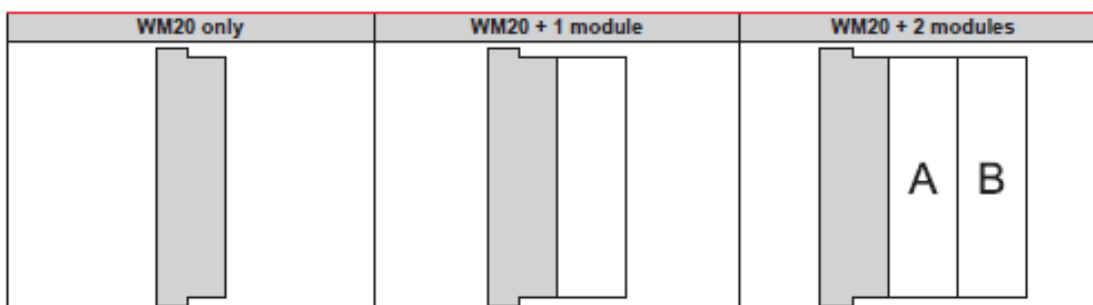
**Components**

Module	Description
WM20	Main unit, measures and displays main electrical variables. With LCD display and touch keypad, it lets you set measurement parameters, configure accessory modules and manage up to two alarms.
Digital outputs (optional)	Accessory module with two digital outputs. Expands main unit capacity, specifically allowing you to: Transmit pulses proportional to energy consumption Control digital outputs (static or relay according to the module)
Communication (optional)	Accessory module that lets you transmit data to other systems or configure the analyzer from remote

**Compatible accessory modules**

Type	Module description	Code
Digital outputs	Double static output	M O O2
	Double relay output	M O R2
Communication	Modbus RTU communication on RS485/RS232	M C 485232
	Modbus TCP/IP communication on Ethernet	M C ETH
	BACnet IP communication on Ethernet	M C BAC IP
	BACnet MS/TP communication on RS485	M C BAC MS
	Profibus DP V0 communication on RS485	M C PB

**Possible configurations**



WARNING: maximum 1 module per type. In the configuration with 2 modules, the communication module is installed last.





## Features

### General

Material	Front: ABS, self-extinguishing V-0 (UL 94) Back and accessory modules: PA66, self-extinguishing V-0 (UL 94)
Protection grade	Front: IP65 NEMA 4x NEMA 12 Terminals: IP20
Terminals	Type: detachable Section: 2.5 mm <sup>2</sup> maximum Torque: 0.5 Nm
Overvoltage category	Cat. III
Pollution degree	2
Rejection (CMRR)	100 dB, from 42 to 62 Hz
Insulation	Double electrical insulation on areas accessible to the user. For insulation between inputs and outputs, see "Input and output insulation".

### Input and output insulation

NOTE: test conditions: 4 kV rms ac for one minute.

Type	Power supply (H or L) [kV]	Measurement inputs [kV]	Digital outputs [kV]	Serial port [kV]	Ethernet port [kV]
Power supply (H or L)	-	4	4	4	4
Measurement inputs	4	-	4	4	4
Digital outputs	4	4	-	4	4
Serial port	4	4	4	-	NP
Ethernet port	4	4	4	NP	-

#### Key

- NP: combination not possible
- 4: 4 kV rms insulation (EN 61010-1, IEC 60664-1, overvoltage category III, pollution degree 2, double insulation on system with maximum 300 V rms to ground)

### Environmental



Operating temperature	From -25 to +55 °C/from -13 to +131 °F
Storage temperature	From -30 to +70 °C/from -22 to +158 °F

NOTE: R.H. < 90 % non-condensing @ 40 °C / 104 °F.

WM20



**Compatibility and conformity**

<b>Directives</b>	2014/35/EU (Low Voltage) 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility) 2011/65/EU (Electric-electronic equipment hazardous substances)
<b>Standards</b>	Electromagnetic compatibility (EMC) - emissions and immunity: EN62052-11 Electrical safety: EN61010-1 Metrology: EN62053-22, EN62053-22 Pulse outputs: IEC62053-31, DIN43864
<b>Approvals</b>	 

## 2.6 Flota de Vehicles de l'Empresa

### 2.6.1 Volkswagen ID.3 Pro

ID.3 Pro 150 kW (204 CV) 58 kWh Automático 1 vel.

Equipamiento de serie

Datos técnicos

#### Consumos y emisiones WLTP

[¿Qué es WLTP?](#)

##### Eléctrico

Consumo bajo	10,7 kWh/100 km <sup>3</sup>
Consumo ciclo medio	11,1 kWh/100 km <sup>3</sup>
Consumo alto	12,8 kWh/100 km <sup>3</sup>
Consumo extra alto	18,6 kWh/100 km <sup>3</sup>
Consumo combinado	15,2 kWh/100 km <sup>3</sup>
Emisiones combinadas	0 g/km <sup>3</sup>
Autonomía en ciudad	585 km
Autonomía - Combinado	428 km

2.6.2 Hyundai Kona

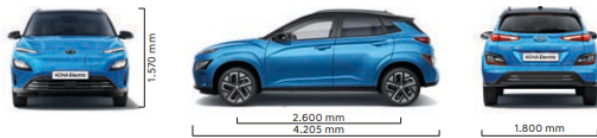
KONA EV	100 kW (136 cv) 39,2 kWh		150 kW (204 cv) 64 kWh	
<b>Motor elèctric</b>				
Motor elèctric	Síncrono de imanes permanentes			
Potència màxima motor elèctric (cv)	136		204	
Potència màxima motor elèctric (kW)	100		150	
Par màxim motor elèctric (Nm)	395		395	
<b>Bateria</b>				
Bateria	Polímero de ions de litio			
Temps de càrrega estàndar	Aprox 6h (10-100%)	Aprox 4h 20min (10-100%)	Aprox 9h 15min (10-100%)	Aprox 6h 50min (10-100%)
Temps de càrrega ràpida (al 80%)	50kW: aprox 48min/100kW: aprox 47min (10-80%)		50kW: aprox 64min/100kW: aprox 47min (10-80%)	
Potència càrrega de aborjo (kW)	7,2		7,2	
Capacitat (kWh)	39,2		64	
Voltatge de la bateria (V)	327		356	
Autonomia	305km (WLTP combinada)/435 (WLTP ciutat)		484km (WLTP combinada)/660 (WLTP ciutat)	
<b>Transmissió</b>				
Caja de cambios	Reductor de una sola velocidad			
Variante	Tracción delantera			
<b>Suspensió</b>				
Delantera	Independiente MacPherson			
Trasera	Independiente con brazo longitudinal (multi-link)			
<b>Dirección</b>				
Tipo	Eléctrica con asistencia variable			
Radio de giro (metros)	5,3			
<b>Frenos</b>				
Delanteros	Disco 16" Φ 305 x 25t			
Traseros	Disco 16" Φ 300 x 10t			
Asistente de frenada	ABS + BAS + EBD			
Asistente a la conducción	ESP + VSM			
<b>Pesos y capacidades</b>				
MMA (kg)	2.020		2.170	
Tara mínima (kg)	1.535		1.685	
Capacidad maletero (litros) (VDA)			332/1.114	
<b>Prestaciones</b>				
Aceleración de 0 a 100 km/h (seg)	9,9		7,9	
Velocidad máxima (km/h)	155		167	
<b>Ruedas</b>				
Llantas	Aleación de 43,2cm (7Jx17")			
Neumáticos	215/55 R17 94V			
<b>Consumos (ciclos WLTP)</b>				
Consumo energía eléctrica (Wh/km)	143		147	
<b>Emisiones de CO<sub>2</sub> combinado (g/km)</b>				
Ciclo WLTP	0			
<b>Acabados disponibles</b>				
	MAXX	TECNO	MAXX	TECNO / STYLE

\*Valores de consumo y emisiones obtenidos según el nuevo ciclo de conducción y medición WLTP. Los consumos homologados se obtienen en pruebas estandarizadas y predefinidas y son útiles para comparar el consumo de diversos vehículos. No obstante, el consumo se ve afectado por factores externos tales como el estilo de conducción específico de cada conductor, el tráfico y las condiciones meteorológicas.

KONA EV	MAXX	TECNO	STYLE
<b>Ruedas</b>			
Llantas de aleación de 43,2cm (17")	S	S	S
Kit antipinchazos	S	S	S
<b>Exterior</b>			
Manetas exteriores del color de la carrocería	S	S	S
Molduras inferiores de las puertas en negro	S	S	S
Retrrovisores exteriores del color de la carrocería	S	S	S
Cristales ligeramente oscurecidos	S	S	S
Cristales tintados	-	S	S
Raíles de techo integrados	S	S	S
Techo solar practicable	-	-	-
Preinstalación eléctrica de remolque	150kW 64kWh	150kW 64kWh	S
Carrocería bicolor	-	S	-
<b>Visibilidad</b>			
Sensor de luces automáticas	S	S	S
Luces de conducción diurna tipo LED	S	S	S
Faro antiniebla trasero	S	S	S
Faros halógenos	S	-	-
Faros delanteros tipo LED (cruce y carretera)	S	S	S
Faros traseros tipo LED	-	S	S
Intermitentes de LED integrados en los espejos retrorvisores	S	S	S
<b>Interior</b>			
Volante revestido de cuero	S	S	S
Volante calefactable	-	-	S
Manetas interiores metálicas	S	S	S
Luz de lectura con porta gafas retráctil	S	S	-
Luz de lectura tipo LED con porta gafas retráctil	-	-	-
Bolsillo trasero en el asiento del acompañante	S	S	S
Bolsillos traseros en el asiento del conductor	S	S	S
Luz ambiental LED	-	-	S
Luz de iluminación en la zona de carga	S	S	S
Cargador USB	S	S	S
Pedales deportivos de aluminio	S	S	S
Posavasos delanteros	S	S	S
Posavasos traseros en el reposabrazos	S	S	S
Bandeja portaobjetos oculta en el suelo del maletero	S	S	S
Red de sujeción de carga	S	S	S
<b>Asientos</b>			
Asientos delanteros con reglajes eléctricos	-	-	S
Asiento del conductor con ajuste lumbar	S	S	S
Asiento del conductor regulable en altura	S	S	S
Asiento del pasajero regulable en altura	S	S	S
Asientos delanteros y traseros calefactables	-	-	S
Asientos de tela	-	-	S
Asientos de tela/cuero	-	-	S
Respaldo trasero abatible 60/40	S	S	S
Reposacabezas delanteros regulables en altura y profundidad	S	S	S
Reposabrazos central delantero	S	S	S
<b>Multimedia</b>			
Equipo display audio con radio digital y pantalla táctil a color de 20,3cm (8")	S	-	-
Android Auto™/Apple CarPlay™	-	-	S
Equipo audio/navegador/radio digital/pantalla táctil a color 26,03cm (10,25")/BlueLink™/Android Auto™/Apple CarPlay™	-	S	S
Sistema de sonido Premium KRELL	-	S	S
Llamada de emergencia (e-call)	S	S	S
Altavoces en la puerta delantera	S	S	S
Altavoces en la puerta trasera	S	S	S
Twitter	S	-	-
Twitter, amplificador externo y altavoz central	S	S	S
Mandos en el volante con control de audio	S	S	S

KONA EV	MAXX	TECNO	STYLE
<b>Multimedia</b>			
Bluetooth integrado con mandos en el volante incluyendo instrucciones por voz	S	S	S
Cargador inalámbrico de móvil	-	S	S
Cámara de aparcamiento trasero con guías activas	S	S	S
Pantalla multifunción del cuadro a color de 26,03cm (10,25")	S	S	S
<b>Confort</b>			
Climatización por sistema de bomba de calor	-	S	S
Climatizador automático con filtro de aire	S	S	S
Conductos inferiores de ventilación en la 2ª fila de asientos	S	S	S
Sistema automático de desempañamiento	S	S	S
Elevavanas eléctricos. Lado del conductor de un solo toque (Aut)	S	-	-
Elevavanas eléctricos. Delanteros de un solo toque (Aut)	-	S	S
Cierre centralizado con botón en la puerta del conductor	S	S	S
Llave inteligente con botón de arranque y detector de proximidad	S	S	S
Inmovilizador antirrobo	S	S	S
Retrrovisores con ajustes eléctricos y calefactables	S	S	S
Retrrovisores plegables eléctricos	S	S	S
Modos de conducción	S	S	S
Control de cruceo inteligente con Stop & Go con mandos en el volante	-	-	S
Limitador de velocidad	S	S	S
Head-up Display para el conductor	-	-	S
Espejo retrvisor interior con oscurecimiento progresivo automático	-	-	S
Dirección asistida	S	S	S
Sensor de lluvia	-	S	S
Sensor de aparcamiento trasero	S	S	-
Sensor de aparcamiento delantero y trasero	-	-	S
Modos de conducción	S	S	S
Freno de estacionamiento eléctrico	S	S	S
Levas en el volante para frenada regenerativa	S	S	S
<b>Seguridad</b>			
Airbag conductor y acompañante	S	S	S
Airbags laterales delanteros y de cortina	S	S	S
Sistema de frenos ABS, con ESP y control de arranque en pendiente HAC	S	S	S
Control de presión de los neumáticos TPMS con indicador de rueda	S	S	S
Sistema de asistencia a la frenada de emergencia FCA (detección de vehículos, peatones)	S	S	-
Sistema de asistencia a la frenada de emergencia FCA (detección de vehículos, peatones y ciclistas)	-	-	S
Sistema de reconocimiento de señales	-	-	S
Sistema activo de detección de ángulos muertos con alerta de tráfico trasero	-	-	S
Sistema activo de cambio involuntario de carril	S	S	S
Sistema activo de seguimiento de carril LFA	S	S	S
Sistema activo de conducción en carretera HDA	-	-	S
<b>Eco-Efficiency</b>			
Sistema de calefacción para batería de alto voltaje	S	S	S
Cargador de aborjo trifásico de 10,5kW	-	S	S

Dimensiones.



### 2.6.3 Tesla Model 3



## Características técnicas del Tesla Model 3 Model 3

### Características Generales

**Año:** 2017  
**Segmento:** Berlina  
**Nº de puertas:** 5  
**Nº de plazas:** 5  
**Nº de maleteros:** 2  
**Capacidad maletero trasero:** 542 litros  
**Capacidad maletero delantero:** 85 litros

### Batería

**Tipo:** Iones de litio  
**Capacidad:** 60 kWh  
**Celdas:** -  
**Módulos:** -

### Autonomía y Consumos

**Autonomía:** 448 kms  
**Ciclo:** WLTP  
**Consumo:** 16,2 kWh/100km

### Características Técnicas

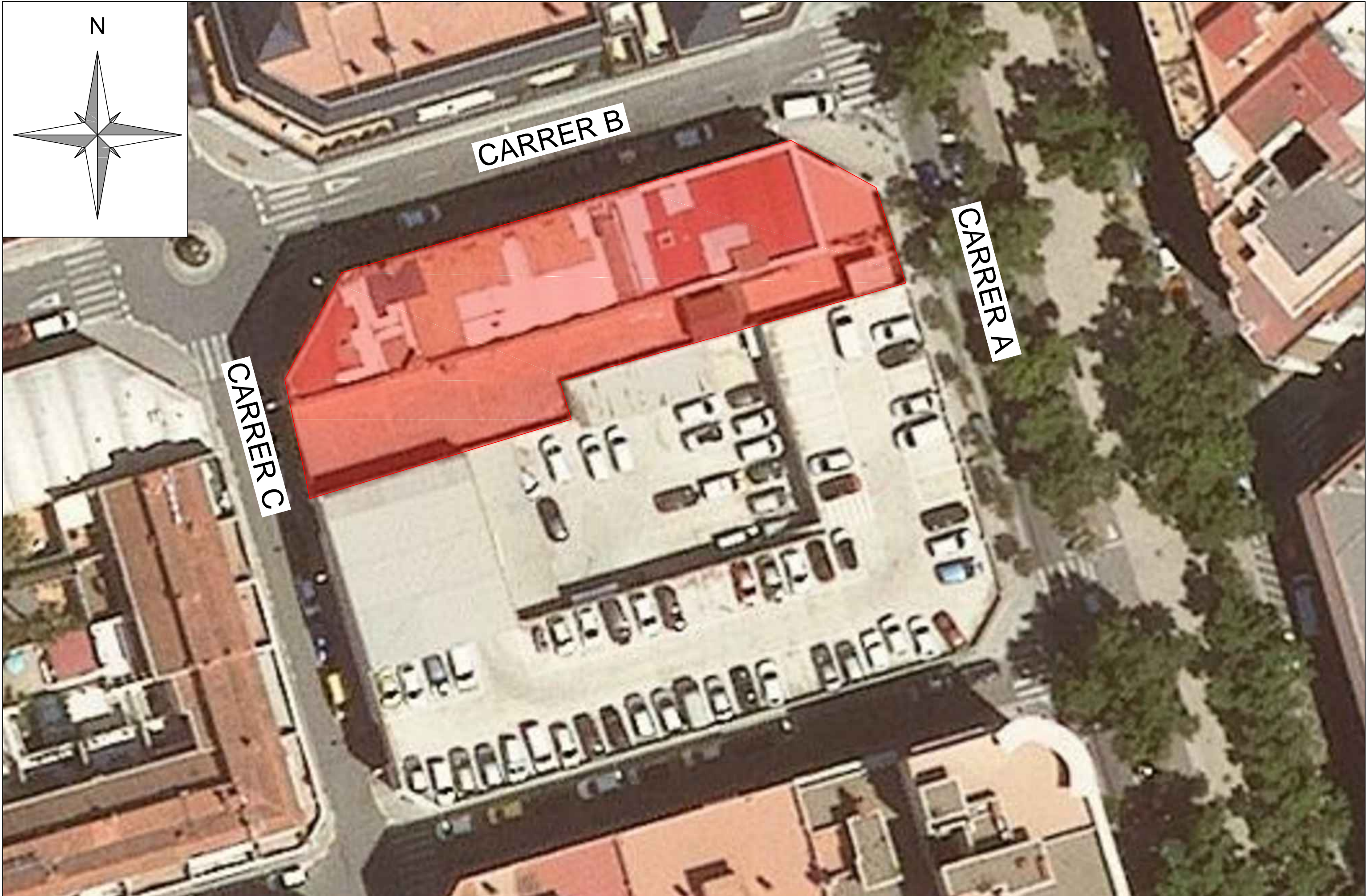
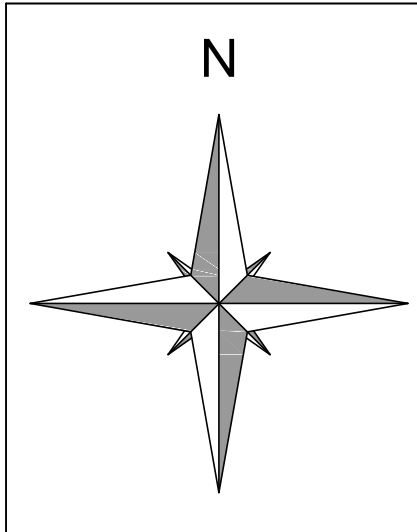
**Nº Motores:** 1  
**Potencia (kW):** 192 kW  
**Potencia (CV):** 262 CV  
**Velocidad máxima:** 225 km/h  
**Aceleración (0-100):** 5,6 segundos  
**Tracción:** Trasera

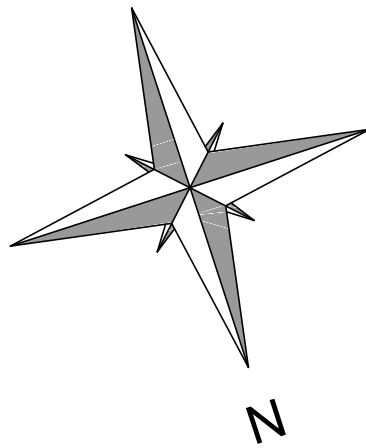
### Dimensiones y Pesos




**Peso:** 1.745 kgs  
**Alto:** 1,44 metros  
**Ancho:** 2,08 metros  
**Largo:** 4,69 metros  
**Distancia entre ejes:** 2,87 metros

### **3 Plànols**

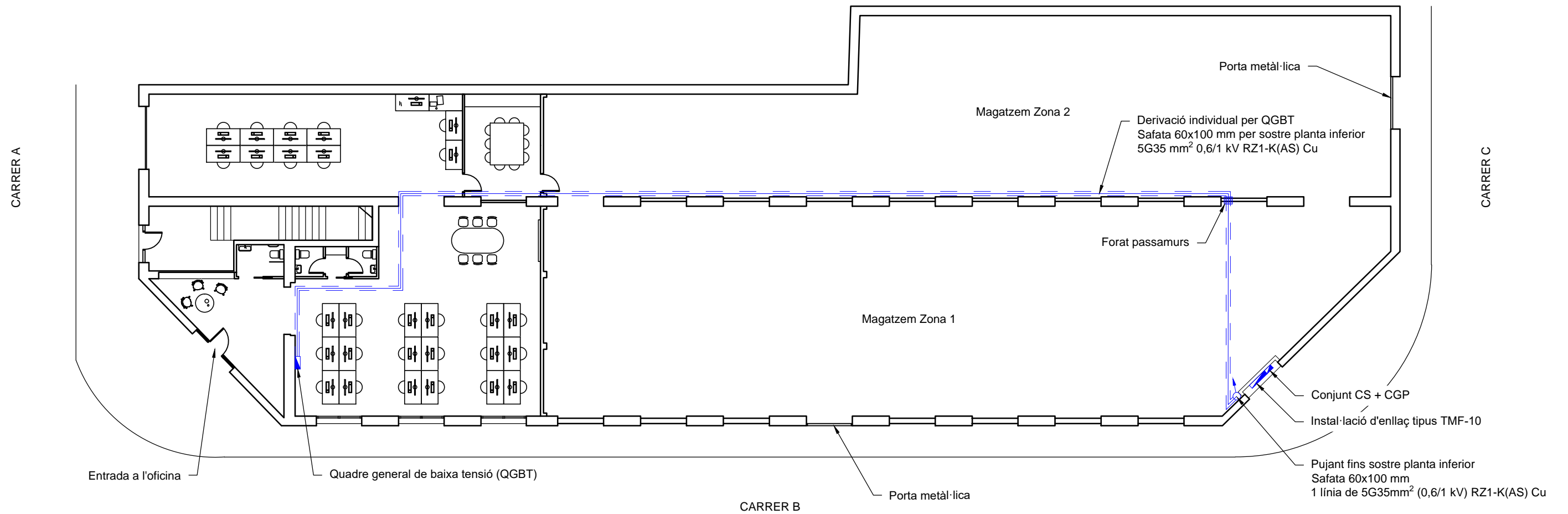
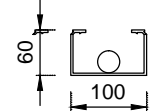
3.1	Emplaçament.....	79
3.2	Derivació Individual Existent.....	80
3.3	Ubicació dels Mòduls Fotovoltaics a la Terrassa.....	81
3.4	Distribució dels Mòduls Fotovoltaics en Strings.....	82
3.5	Instal·lació Elèctrica Terrassa.....	83
3.6	Instal·lació Elèctrica Planta Inferior.....	84
3.7	Instal·lació Elèctrica Prèvia 1: Instal·lació d'Enllaç.....	85
3.8	Instal·lació Elèctrica Prèvia 2: Esquema Unifilar.....	86
3.9	Nova Instal·lació Elèctrica 1: Esquema Unifilar Resultant.....	87
3.10	Nova Instal·lació Elèctrica 2: Esquema Unifilar Instal·lació Fotovoltaica.....	88
3.11	Alternatives d'Interconnexió de Mòduls Fotovoltaics.....	89



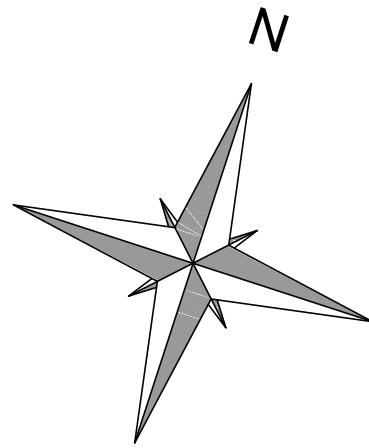


LLEGGENDA	
	Safata 60x100 mm
	Línia elèctrica RZ1-K(AS) Cu
	Quadre General de Baixa Tensió

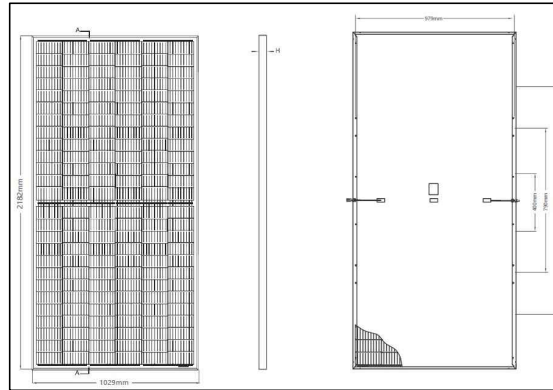
DETALL 1/10 (A3)  
 SAFATA DE DIMENSIONS 60x100 mm  
 PER CANALITZACIÓ DE LÍNIA ELÈCTRICA 5G35 mm<sup>2</sup>







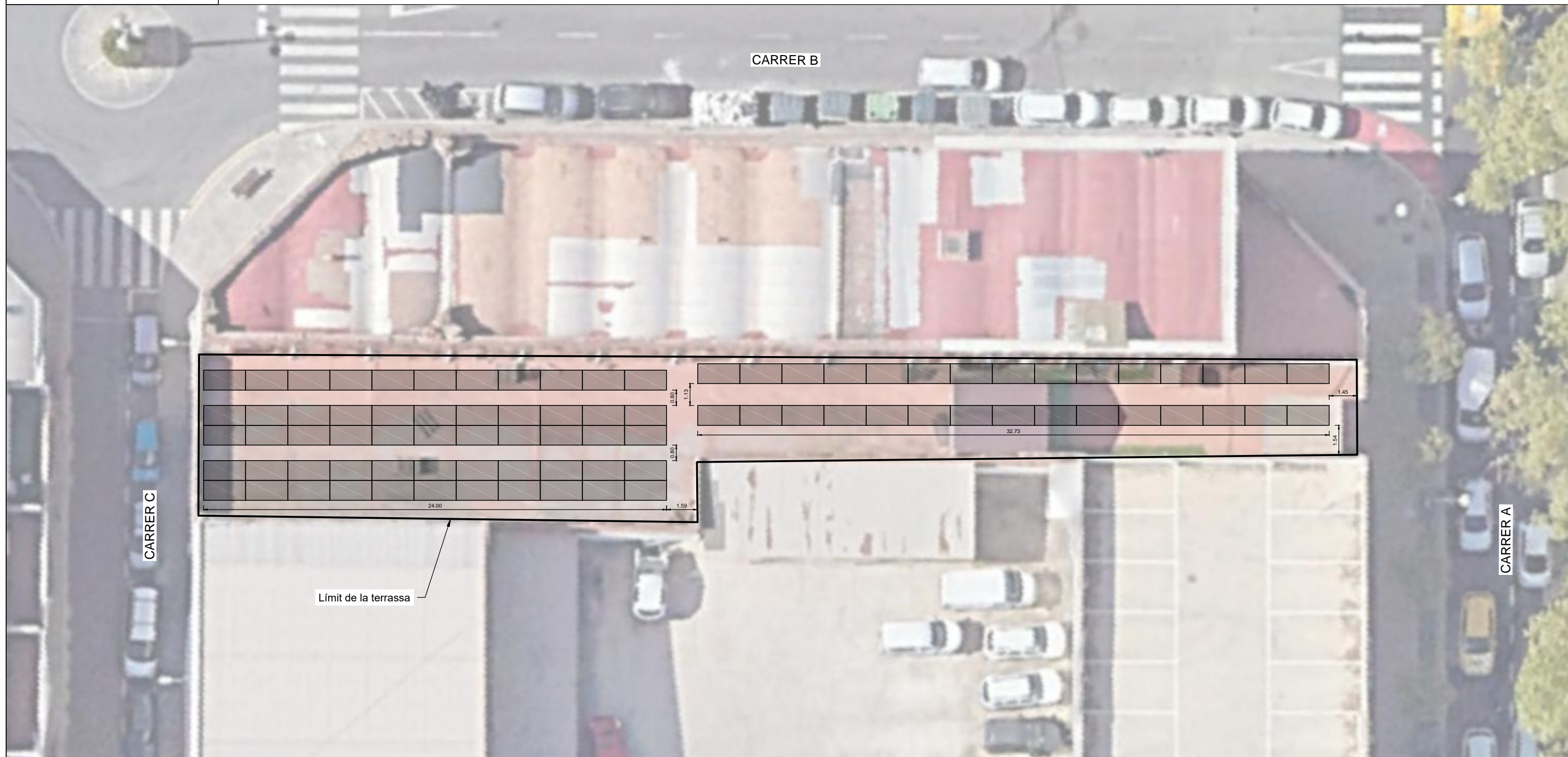
DETALL 1/50 (A3)  
MÒDUL FOTOVOLTAIC

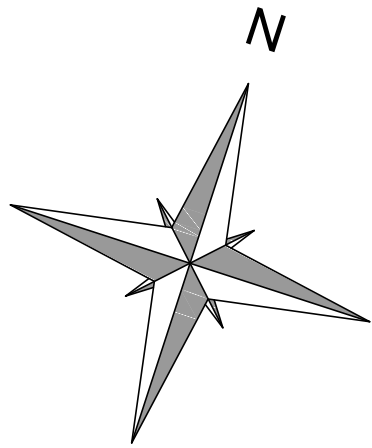


**CARACTERÍSTIQUES MÒDUL FOTOVOLTAIC**

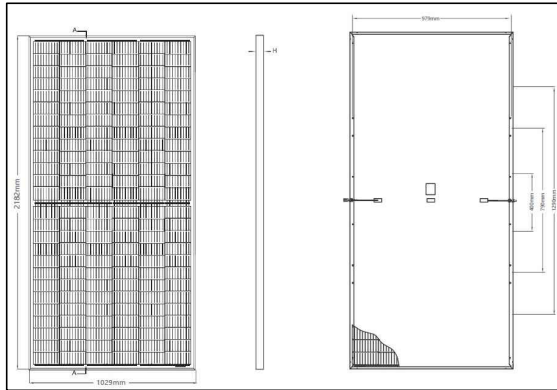
Tipus	Monocrystal·lí
Nombre de cel·les	156 (2x78)
Dimensions	2182x1029x40 mm
Potència MPPT	470 W
Tensió MPPT	43,28 V
Intensitat MPPT	10,86 A
Tensió circuit obert	52,14 V
Corrent de curtcircuit	11,68 A
Eficiència de mòdul	20,93 %

**LLEGENDA**










DETALL 1/50 (A3)  
MÒDUL FOTOVOLTAIC

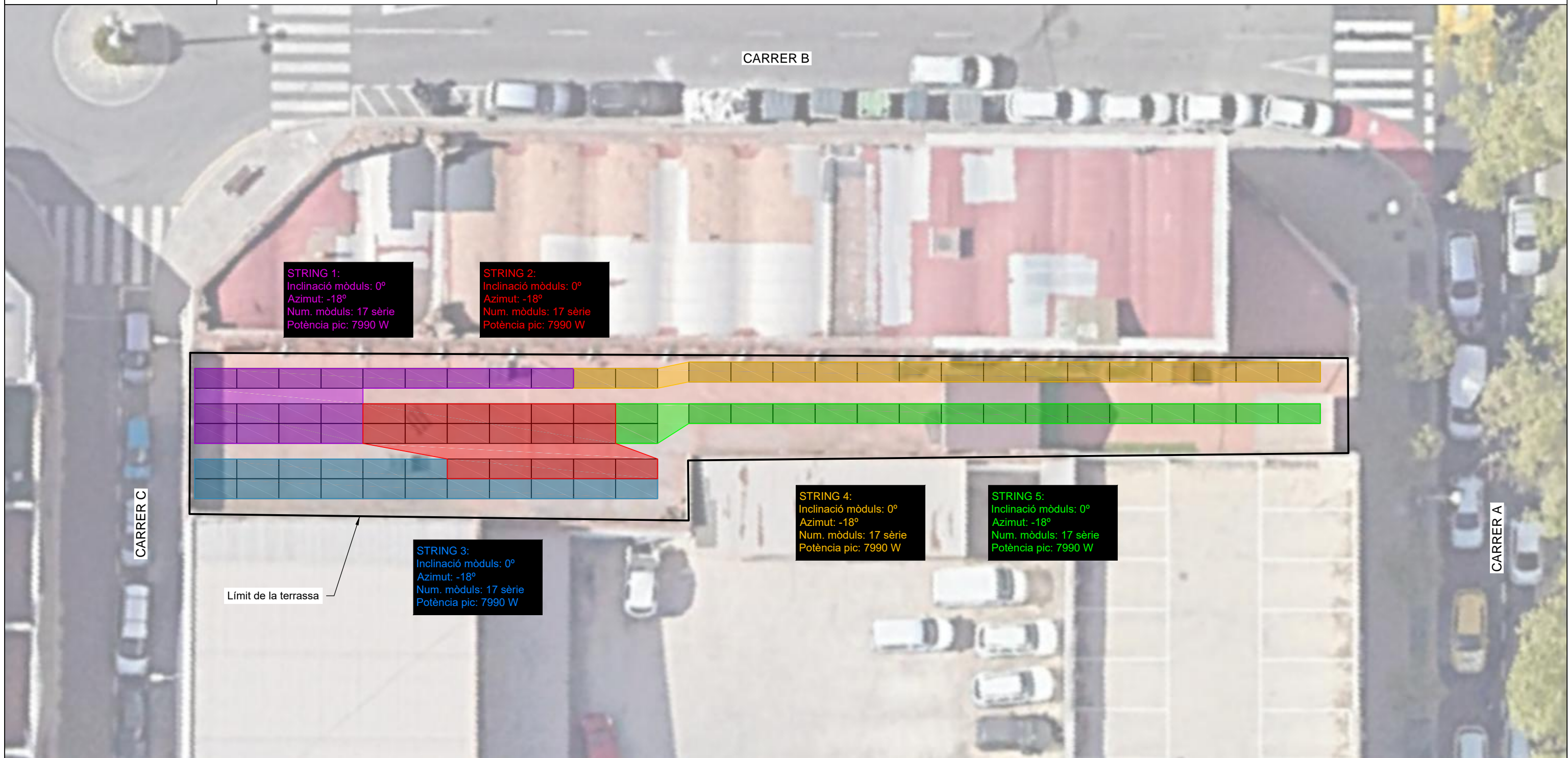


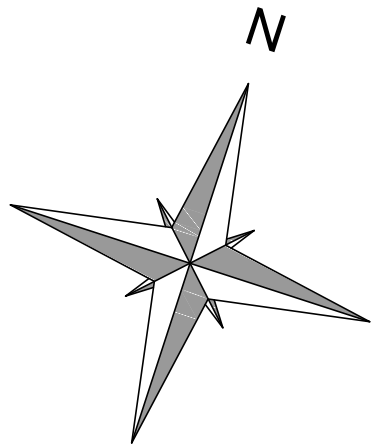
**CARACTERÍSTIQUES MÒDUL FOTOVOLTAIC**

Tipus	Monocrystal·lí
Nombre de cel·les	156 (2x78)
Dimensions	2182x1029x40 mm
Potència MPPT	470 W
Tensió MPPT	43,28 V
Intensitat MPPT	10,86 A
Tensió circuit obert	52,14 V
Corrent de curtcircuit	11,68 A
Eficiència de mòdul	20,93 %

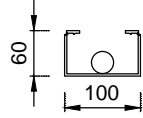
**LLEGENDA**

-  Mòdul FV de l'STRING 1
-  Mòdul FV de l'STRING 2
-  Mòdul FV de l'STRING 3
-  Mòdul FV de l'STRING 4
-  Mòdul FV de l'STRING 5

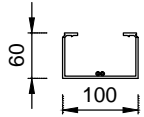




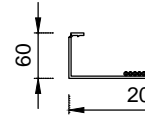
DETALL 1/10 (A3)  
SAFATA DE DIMENSIONS 60x100 mm  
PER CANALITZACIÓ DE LÍNIA ELÈCTRICA 5G35 mm<sup>2</sup>



DETALL 1/10 (A3)  
SAFATA DE DIMENSIONS 60x100 mm  
PER CANALITZACIÓ D'STRINGS

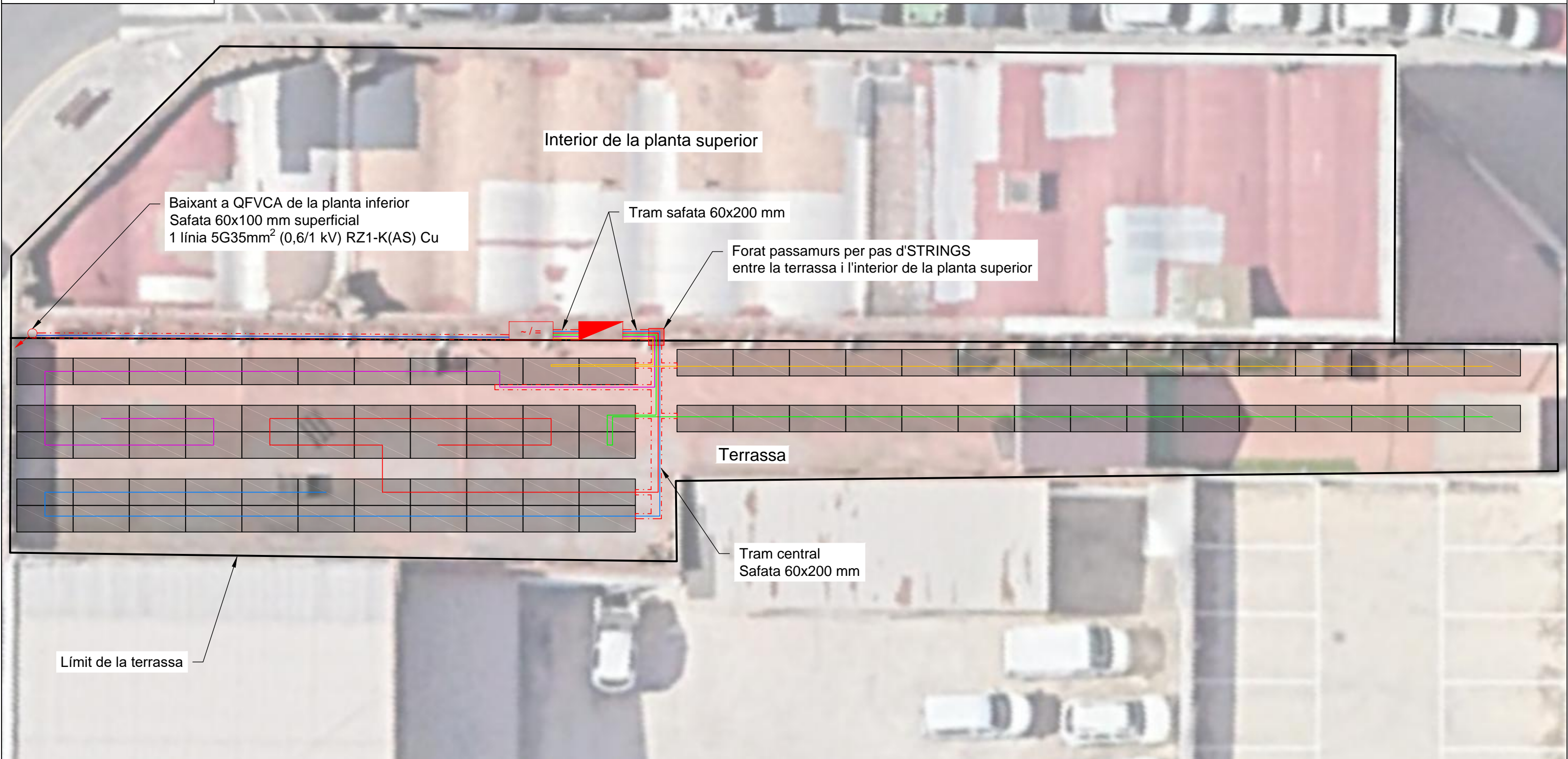


DETALL 1/10 (A3)  
SAFATA DE DIMENSIONS 60x200 mm  
PER CANALITZACIÓ D'STRINGS

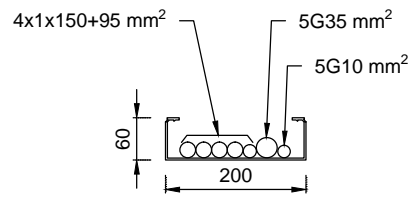


LLEGGENDA

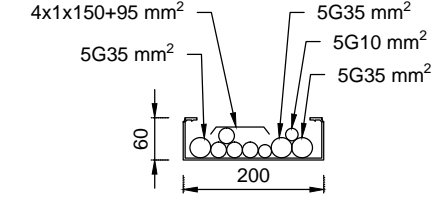
	STRING 1 2x4 mm <sup>2</sup> 1,8 kV ZZ-F Cu		Canalització per safata
	STRING 2 2x4 mm <sup>2</sup> 1,8 kV ZZ-F Cu		Quadre elèctric de corrent continu per inst. fotovoltaica
	STRING 3 2x4 mm <sup>2</sup> 1,8 kV ZZ-F Cu		Inversor instal·lació fotovoltaica
	STRING 4 2x4 mm <sup>2</sup> 1,8 kV ZZ-F Cu		Forat passamurs
	STRING 5 2x4 mm <sup>2</sup> 1,8 kV ZZ-F Cu		Línia elèctrica 5G35 mm <sup>2</sup> 0,6/1 kV RZ1-K(AS) Cu



DETALL A 1/10 (A3)  
SAFATA DE DIMENSIONS 60x200 mm  
CANALITZACIÓ DE LÍNIES D'ESTACIONS DE RECÀRREGA

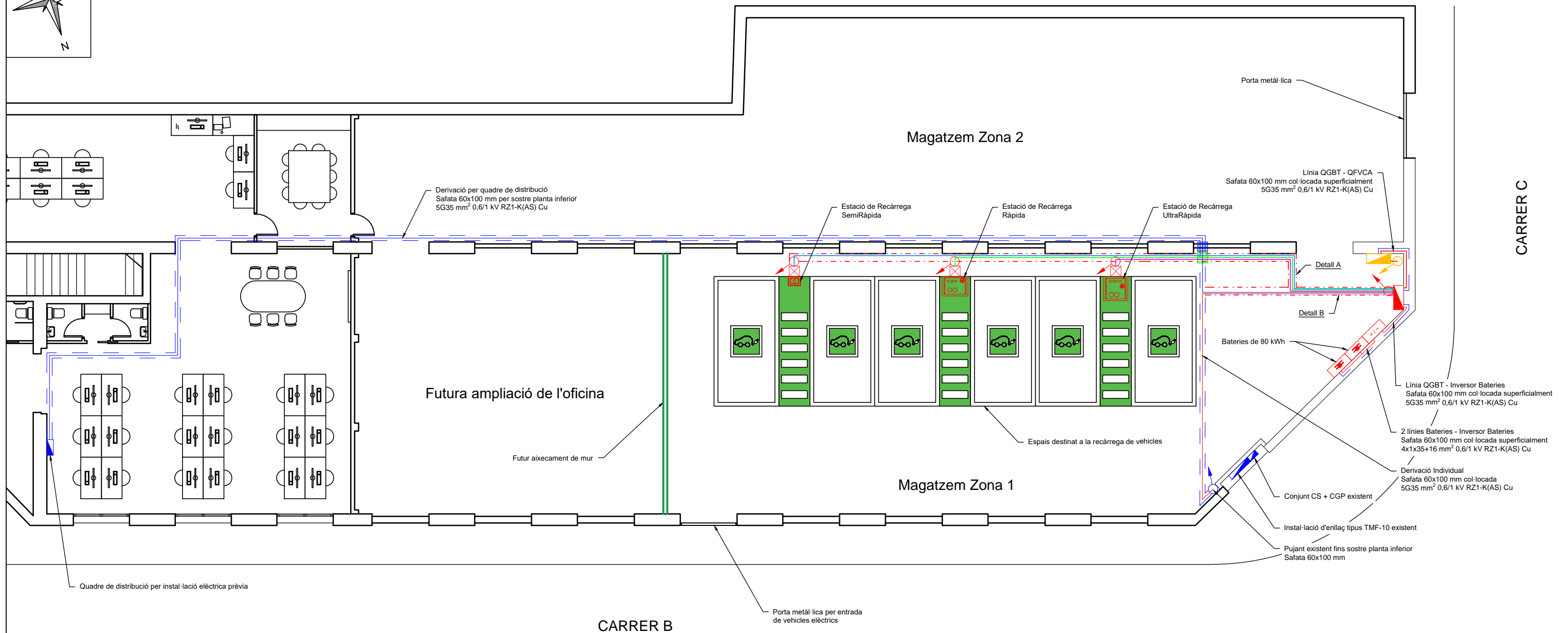
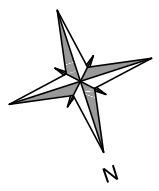


DETALL B 1/10 (A3)  
SAFATA DE DIMENSIONS 60x200 mm  
CANALITZACIÓ DE LÍNIES ELÈCTRIQUES SORTINTS DE QGBT

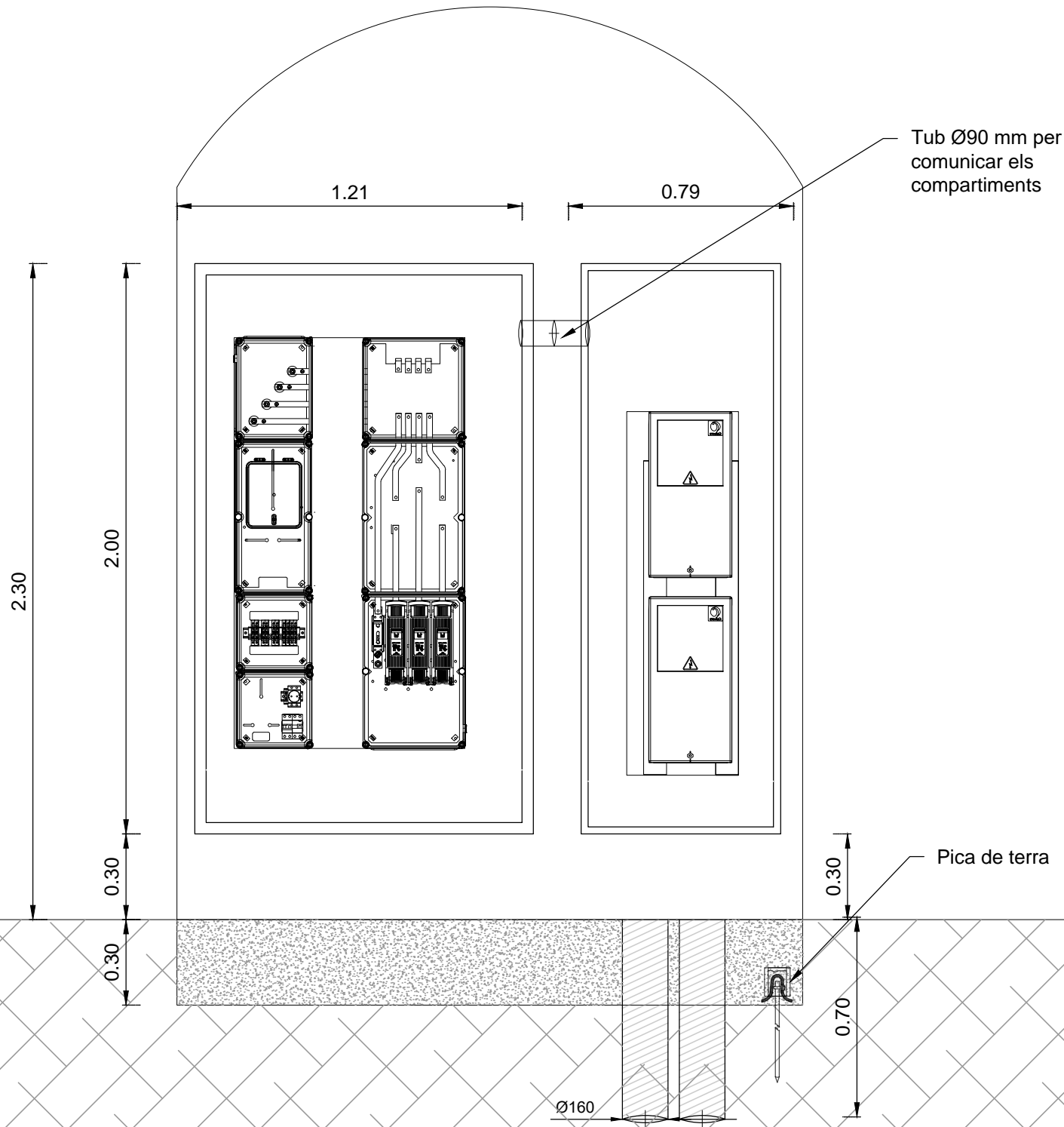


LLEGGENDA

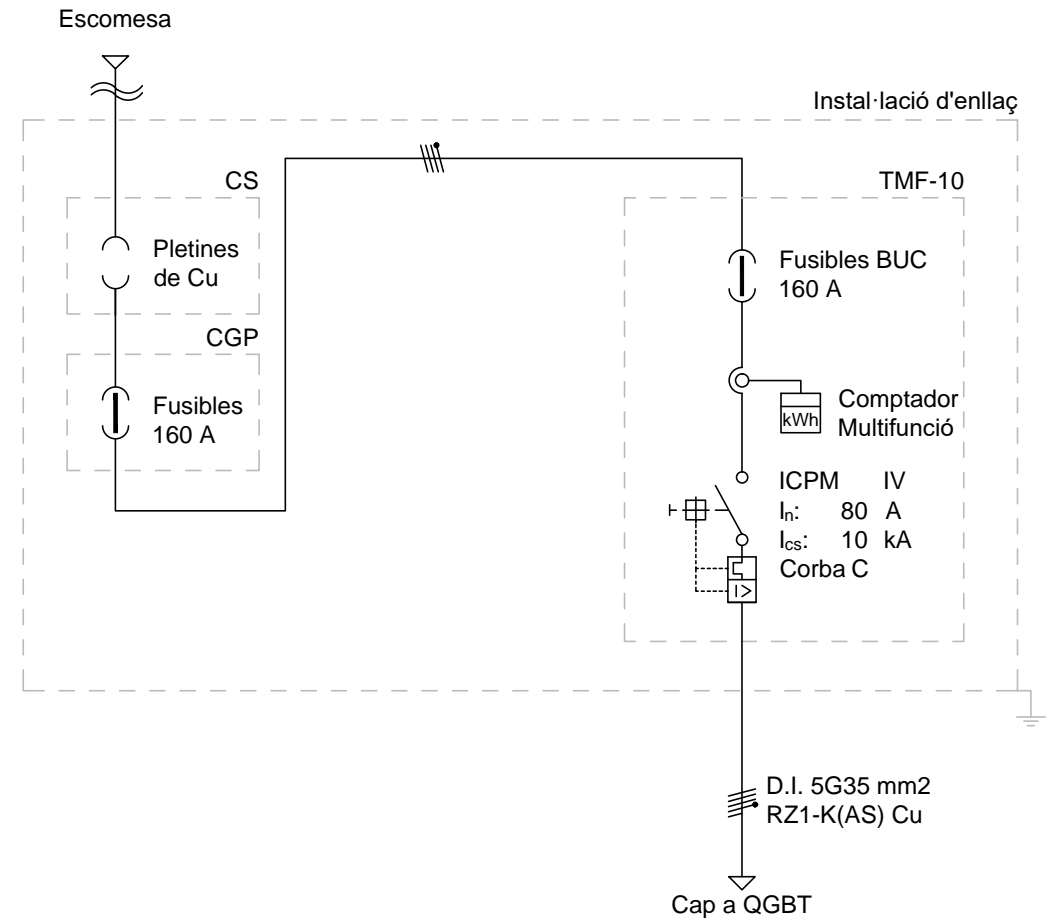
	Línia per EdRUR 4x1x150+95 mm <sup>2</sup> 0,6/1 kV RZ1-K(AS) Cu		Canalització per safata 60x100 mm		Canalització per safata 60x200 mm
	Línia per EdRR 5G35 mm <sup>2</sup> 0,6/1 kV RZ1-K(AS) Cu		Nou Quadre General de Baixa Tensió		Quadre Fotovoltaic de Corrent Altern
	Línia per EdRSR 5G10 mm <sup>2</sup> 0,6/1 kV RZ1-K(AS) Cu		Inversor bateries		Pujant nou fins sostre planta inferior per safata
	Línia existent per Quadre de Distribució 5G35 mm <sup>2</sup> 0,6/1 kV RZ1-K(AS) Cu		Forat passamurs existent		Baixant nou desde sostre planta inferior per safata
	Arqueta per pas de línies elèctriques 400x400x700 mm		Encreuament de safates a diferents alçades		Baixant nou provinent de la planta superior per safata



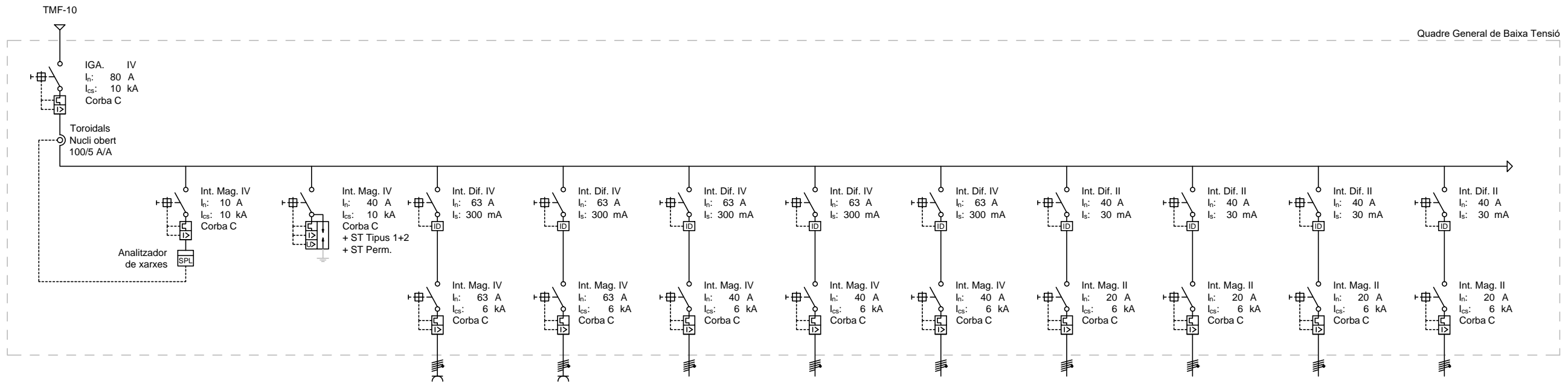
**ESCALA 1/20**  
**INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ UBICADA A LA FAÇANA DE LA NAU**



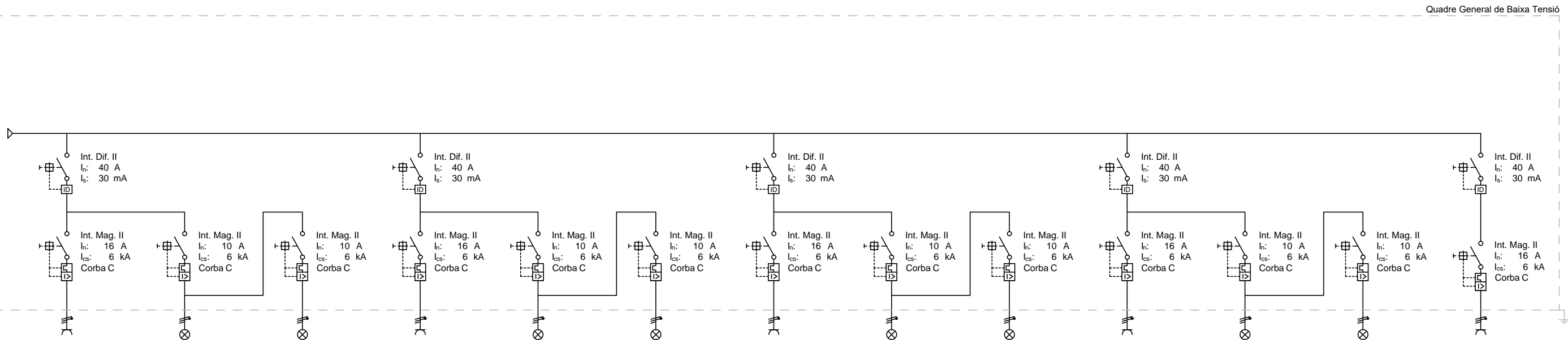
**ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ**



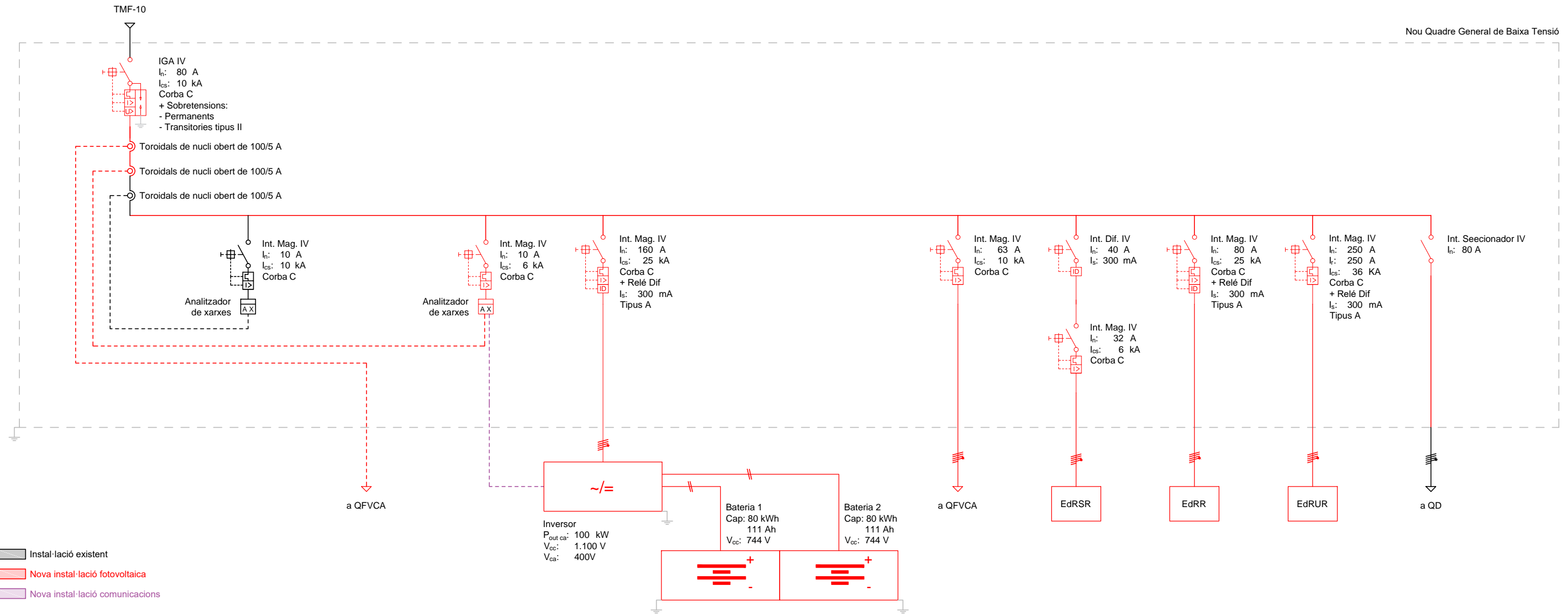
DESCRIPCIÓ	CS+CGP	PONT ENTRE CS+CGP I TMF-10	TMF-10
SECCIÓ [mm <sup>2</sup> ]	--	4x35	5G35
TIPUS CONDUCTOR	--	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)
POTÈNCIA [W]	--	--	55.000
LONGITUD [m]	--	5	32



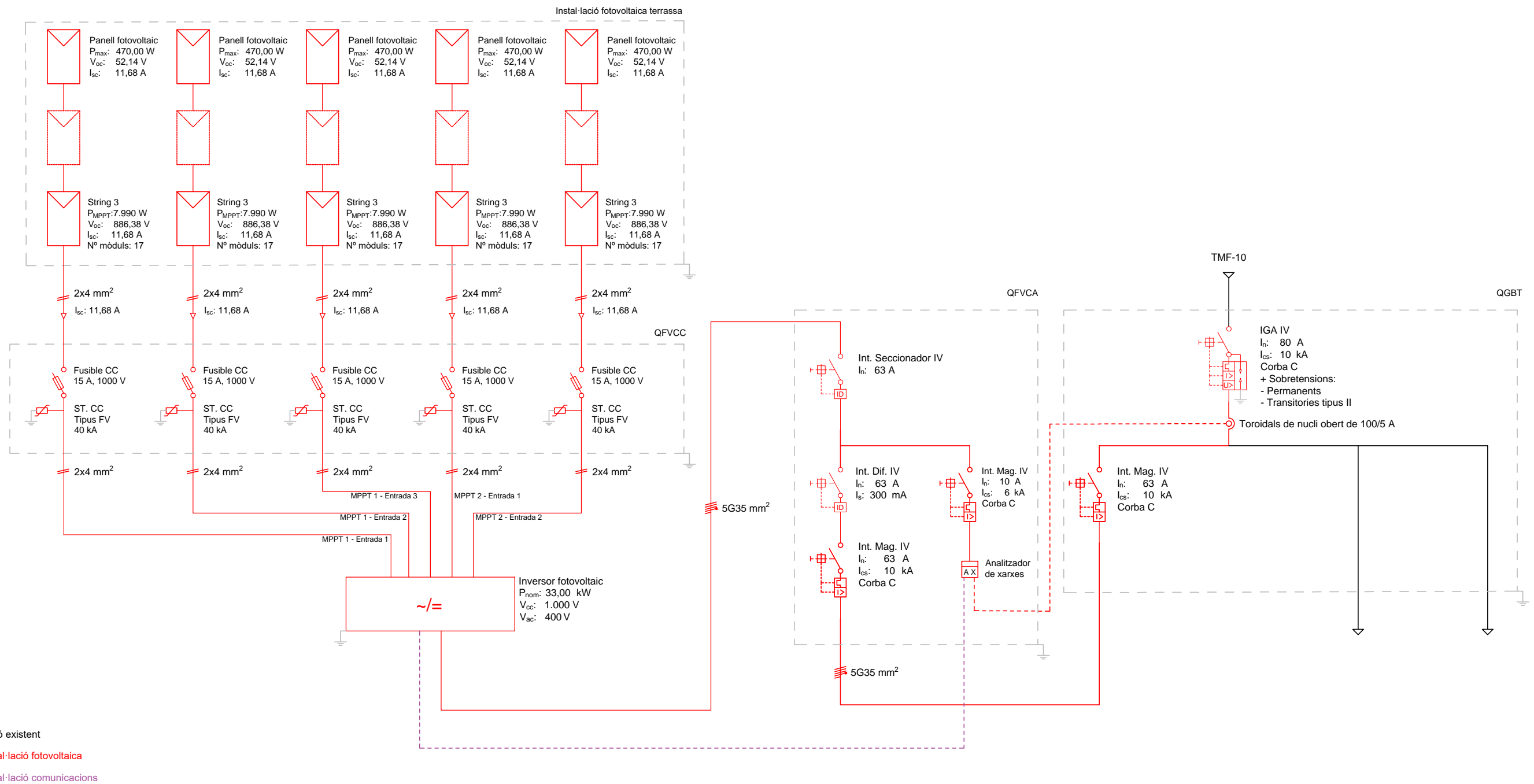
DESCRIPCIÓ	IGA	Analitzador de xarxes	Sobretensions	KAEDRA 1	KAEDRA 2	RESERVA 1	RESERVA 2	RESERVA 3	CLIMA 1	CLIMA 2	CLIMA 3	CLIMA 4
SECCIÓ [mm <sup>2</sup> ]	5G35	4x1.5	4x6	5G16	5G16	--	--	--	3G4	3G4	3G4	3G4
TIPUS CONDUCTOR	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)
POTÈNCIA [W]	55.000	100	100	43.500	43.500	27.000	27.000	27.000	4.000	4.000	4.000	4.000
LONGITUD [m]	80	1	1	20	25	--	--	--	10	15	25	25



DESCRIPCIÓ	ENDOLLS 1 OFICINA	ENLLUMENAT 1 LLUM AMBIENT	EMERGÈNCIA 1	ENDOLLS 2 OFICINA	ENLLUMENAT 2 ZONES TREBALL	EMERGÈNCIA 2	ENDOLLS MAGATZEM I BANC DE PROVES	ENLLUMENAT MAGATZEM I BANC DE PROVES	EMERGÈNCIA 3	ENDOLLS LAVABOS	ENLLUMENAT LAVABOS	EMERGÈNCIA 4	AUXILIARS
SECCIÓ [mm <sup>2</sup> ]	3G2.5	3G1.5	3G1.5	3G2.5	3G1.5	3G1.5	3G2.5	3G1.5	3G1.5	3G2.5	3G1.5	3G1.5	3G2.5
TIPUS CONDUCTOR	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)
POTÈNCIA [W]	3.000	500	15	3.000	500	15	3.000	500	15	3.000	500	15	500
LONGITUD [m]	10	15	25	15	20	30	20	30	40	25	35	30	1



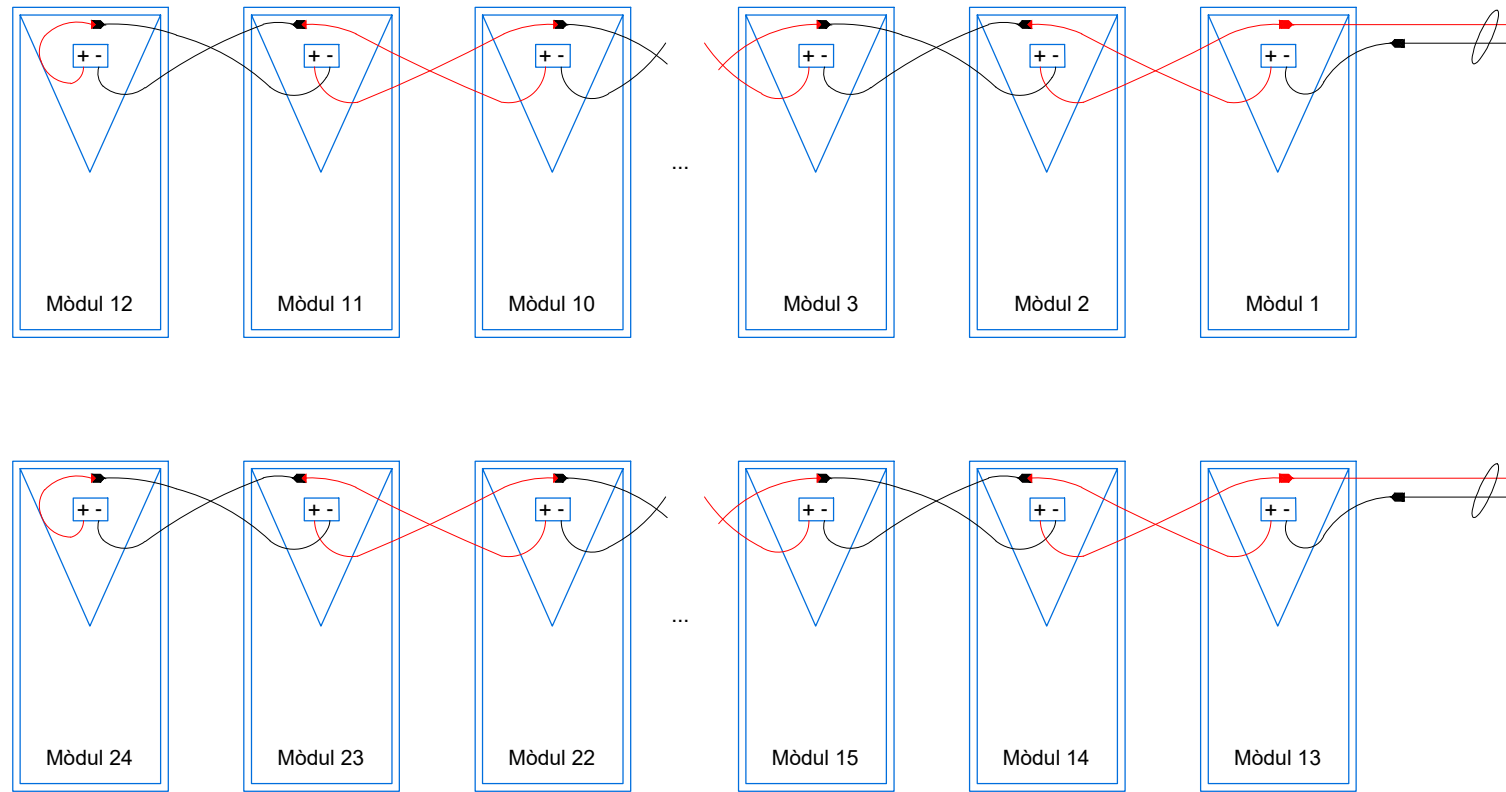
DESCRIPCIÓ	IGA	Analitzador de xarxes per consum d'escomessa	Analitzador de xarxes per QFVCA	Analitzador de xarxes per Inversor bateries	Inversor per bateries	Bateria 1	Bateria 2	QFVCA	EdRSR	EdRR	EdRUR	Quadre distr. instal·lació elèctrica prèvia
SECCIÓ [mm <sup>2</sup> ]	5G35	4x1.5	4x1.5	4x1.5	5G35	2x1x35	2x1x35	5G35	5G10	5G35	4x1x150+95	5G35
TIPUS CONDUCTOR	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)
POTÈNCIA [W]	55.000	100	100	100	100.000	--	--	33.000	22.000	53.000	120.000	55.000
LONGITUD [m]	32	1	1	1	5	5	6	32	40	34	28	77



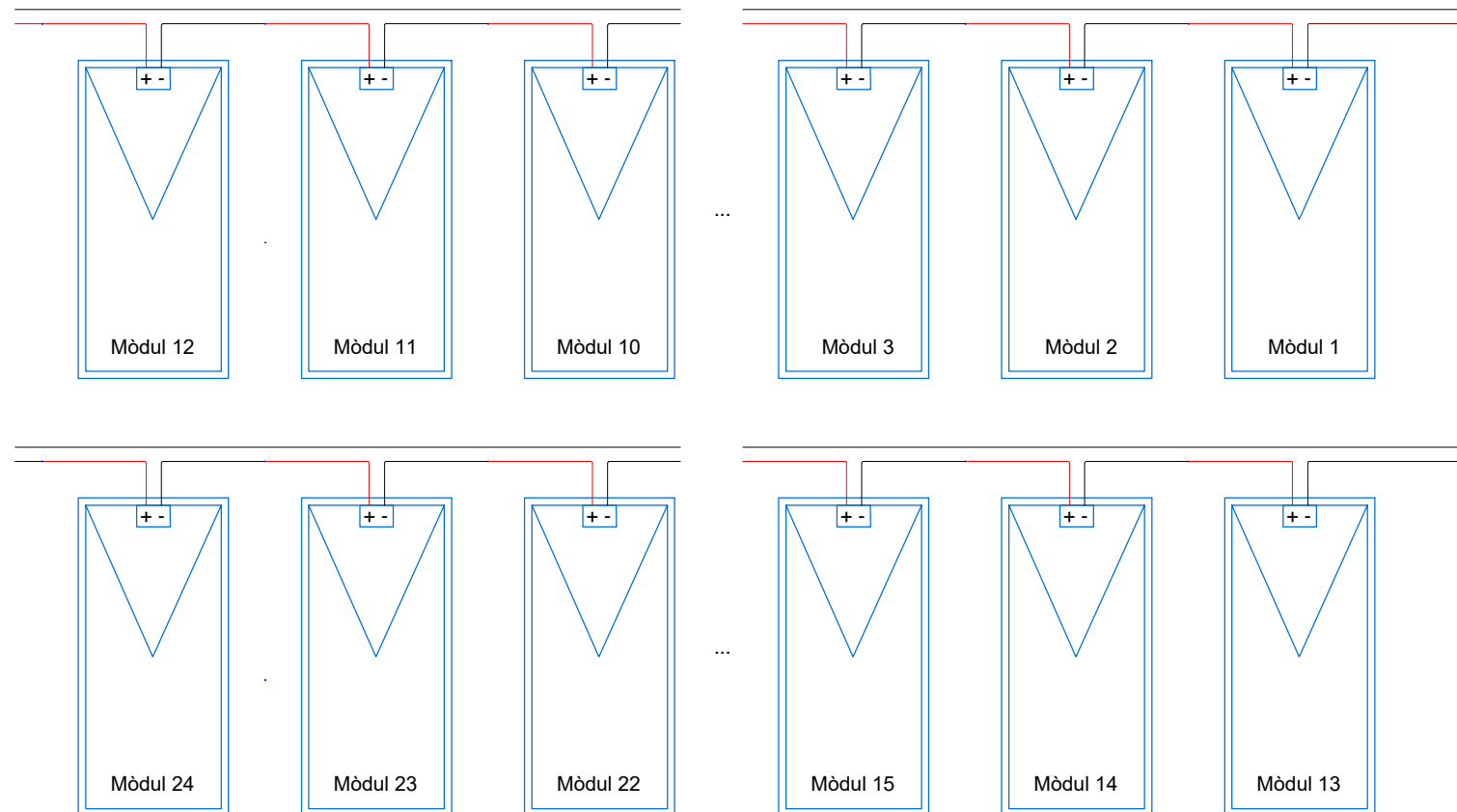
DESCRIPCIÓ	String 1	String 2	String 3	String 4	String 5	Línia Inversor - QFVCA	QFVAC	Analitzador de xarxes per Inversor fotovoltaica	Línia QFVCA - QGBT	IGA	Altres línies	Altres línies
SECCIÓ [mm <sup>2</sup> ]	2x4	2x4	2x4	2x4	2x4	5G35	5G35	4x1.5	5G35	4x35	--	--
TIPUS CONDUCTOR	1,8 kV ZZ-F Cu	1,8 kV ZZ-F Cu	1,8 kV ZZ-F Cu	1,8kV ZZ-F Cu	1,8kV ZZ-F Cu	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	Cu RZ1-K(AS)	-	--
POTÈNCIA [W]	7.990	7.990	7.990	7.990	7.990	33.000	33.000	100	33.000	55.000	-	--
LONGITUD [m]	44	44	46	45	43,5	24	--	1	8	32	--	--



**DETALL 1/50**  
**CONNEXIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS**  
**EN "SALT DE GRANOTA"**



**DETALL 1/50**  
**CONNEXIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS**  
**EN SÈRIE**



## **4 Plec de Condicions**

### **4.1 Plec de Prescripcions Tècniques Generals**

#### **Article 1.- Abast de la Contracta**

La contracta comprèn tots els materials, la mà d'obra, els mitjans auxiliars i tot el que és necessari per a la realització de les obres, tal i com s'han projectat i amb les variacions autoritzades fins deixar-les llestes, netes, amb bon aspecte, correcte funcionament i perfecte estat d'utilització.

Comprèn també la supressió de les construccions i els elements innecessaris, la retirada de materials sobrers, les restes i la runa, la neteja i el condicionament de les àrees i locals de l'obra i exteriors, que per qualsevol concepte s'hagin utilitzat, per deixar-les en l'estat primitiu o en el que definitivament hagin de quedar.

#### **Article 2.- Direcció de l'obra**

El Director de l'obra és el tècnic designat per l'Administració i gaudeix de les més àmplies facultats per a la millor efectivitat de la seva missió, i se'l designa d'ara endavant com a Director.

Resol les qüestions tècniques d'interpretació del Projecte, inspecciona tot allò que es relaciona amb les obres, directament i indirectament, pot rebutjar aquells elements o pràctiques que, al seu parer, no són adients i dóna les ordres oportunes per a la millor execució de les obres, sempre que no modifiquin les condicions del Contracte.

Pot comprovar, a cada moment, si el Contractista compleix amb totes les obligacions contractuals i legals, i pot conèixer i participar en totes aquelles previsions o actuacions que porta a terme el Contractista relacionades de qualsevol forma amb les obres.

Quan les ordres donades al Contractista referents a les obres, els materials, la neteja, els perills o els perjudicis, si la reparació dels perjudicis causats o d'altres d'anàloga naturalesa no fos acompanyada eficaçment i oportunament, el Director de l'obra pot manar d'executar-la amb càrrec al Contractista.

Acredita al Contractista les obres realitzades i practica les liquidacions.

Pot valer-se de col·laboradors, per tal que el representin o el substitueixin en totes o en part de les seves funcions, i ha de comunicar-ho al Contractista perquè els reconegui com a tal. Els col·laboradors estan integrats en la Direcció.

El Director d'obra interpreta el projecte i dona les ordres per al seu desenvolupament, marxa i disposició de les obres així com les modificacions que creu oportunes sempre que no alterin fonamentalment el Projecte o la classe de treballs i materials que hi són consignats.

El Contractista no pot introduir cap modificació sense l'autorització escrita del Director.

Si alguna part de l'obra classe o dels materials no queda prou especificada, presenta dubtes, resulta alguna contradicció en els documents d'aquest projecte o pot suggerir-se alguna solució més avantatjosa durant la marxa de les obres, la Contracta ho ha de posar immediatament en coneixement de la Direcció d'obra, per escrit, i s'ha d'abstenir d'instal·lar els materials o

executar l'obra en qüestió fins a rebre l'aclariment o resolució de la Direcció d'obra que també l'ha d'efectuar per escrit.

### **Article 3.- Contractista**

El Contractista és la part contractant obligada a executar l'obra.

Ha de realitzar bé les obres contractades i en el termini estipulat, sota la seva total i exclusiva responsabilitat i amb subjecció a les condicions del Contracte i a les ordres del Director.

Ha de signar el rebut al duplicat de les ordres que se li donen per escrit i subscriure amb la conformitat o l'objecció els comunicats o informes de les obres quan se li requereix.

Ha de donar compliment tot seguit a totes les ordres que rep del Director sense perjudici del dret de reclamació que l'assisteix. L'exercici d'aquest dret no l'eximeix del compliment de dites ordres, encara que de tal reclamació pot derivar-se'n justa indemnització al Contractista.

El Contractista té dret a que se li justifiqui la recepció de les comunicacions i les reclamacions que adreça al Director i tanmateix se li ha de comunicar per escrit qualsevol ordre verbal que li doni.

El Contractista està obligat a prestar col·laboració al Director i a les persones que el representen o ajuden, per al millor compliment de les seves funcions.

### **Article 4.- Obligacions i Responsabilitats**

El Contractista, o el seu representant, està obligat a ser present en l'obra totes les vegades que el cita el Director per escrit i especialment en els actes de replanteig, amidaments i recepcions.

En cas d'incompareixença injustificada, perd el dret d'al·legació o reclamació que l'assisteix a tals actes i ha d'estar a les conseqüències, i el Director li ha de lliurar, amb justificant de recepció, els documents que se'n derivin dels mateixos.

Si justifica degudament la falta d'assistència, té un termini de deu dies per reclamar o fer les al·legacions oportunes mitjançant escrit adreçat al Director.

Són a càrrec del Contractista totes les despeses derivades del Contracte i l'execució de les obres entre les quals s'hi compten:

- Mesures de seguretat, assenyalaments i barrats;
- Replanteig, amidaments, controls de qualitat dels materials i de les obres així com els elements i les obres provisionals o auxiliars;
- Assegurances del personal, les obres, la maquinària, la responsabilitat i els danys a tercers;
- Neteja i vigilància;
- Arbitris, impostos, etc. així com les multes, les sancions o les indemnitzacions per perjudicis que es deriven de l'execució de les obres;
- Els permisos, les llicències i les concessions que són necessaris per a l'execució de les obres, amb exclusió dels que són específics de l'Administració; i

- Disposició, d'una oficina d'obres en un lloc avinent, degudament condicionada, per al Director.

On hi ha d'haver les còpies autoritzades dels documents contractuals del projecte i el llibre d'ordres. En demés s'hi han de guardar, tots els documents que puguin ser necessaris consultar i també les mostres, el testimoni i qualsevol material que pugui ser convenient conservar.

El Contractista respon dels actes propis, dels del personal que li presta servei i també dels subcontractistes. Així mateix respon dels danys causats a l'obra per qualsevol causa, abans de la recepció. També són de la seva exclusiva responsabilitat els danys i el perjudicis causats a tercers bé per la forma d'execució de l'obra, bé per omissió bé per causa d'accident o bé per supòsit fortuït.

Ha de tenir cura que a causa de les obres, no es pertorben o malmeten els serveis existents.

Ha d'adoptar sota la seva exclusiva responsabilitat i vigilància les mesures per tal de garantir la més absoluta seguretat del personal de l'obra i de tercers.

Ha de complir i estar al corrent, a cada moment, amb les obligacions que, com a empresa, l'incumbeixen en matèries fiscal, laboral, Seguretat Social, Seguretat i Salut en el treball i de qualsevol altra classe que l'afecten.

Abans de començar les obres ha de comunicar al Director la seva residència i la del seu Delegat, a tots els efectes derivats de l'execució, així com qualsevol variació futura mentre dura. La residència del Delegat ha de ser a la localitat de les obres o altra pròxima, i ha de tenir l'autorització del Director.

El Contractista és l'únic responsable de totes les contravencions que ell comet durant l'execució de les obres, o el personal i elements que hi són relacionats i són del seu exclusiu compte les conseqüències que se'n poden derivar, així com els danys i perjudicis a tercers.

Igualment, el Contractista és l'únic responsable de l'execució de l'obra contractada, i no té dret a indemnització pel major preu a què poden resultar-li les distintes unitats, ni per les errades maniobres que pot cometre durant la seva construcció.

És responsable també davant els Tribunals dels accidents que poden sobrevenir i ha de tenir tot el personal degudament assegurat.

Igualment, és responsable de totes les obligacions legals i econòmiques derivades de les obres contractades.

La Contracta igualment ha de sol·licitar i obtenir els permisos municipals, de Delegació d'Indústria, etc., que, segons la legislació vigent, són precisos per a la realització i funcionament de les obres i instal·lacions.

La propietat de les obres l'ha d'autoritzar tots els documents que calen per a tal fi.

A banda de la senyalització de l'obra especificada en un altre article del plec, s'han de disposar rètols informatius, un a cada extrem de l'obra. Els esmentats rètols informatius han de col·locar-se abans del començament de l'obra i la correcta subjecció i visibilitat s'ha de comprovar en l'acta de replanteig.

La qualitat del material utilitzat ha de ser suficient per garantir-ne la conservació durant la durada de l'obra. Tot el material utilitzat en l'execució de les obres complirà amb el marcat CE. Serà exigible al contractista la presentació del certificat de que el material emprat presenta el marcatge CE. En el cas d'observar-se defectes en el mateix, la D.F. ha d'ordenar la seva immediata reparació o substitució. Si dites errades no s'esmenen en el termini de 48 hores la direcció facultativa encarregarà nous cartells amb càrrec al contractista.

Els cartells no són d'abonament però la propietat es reserva la possibilitat d'adquirir-los a l'acabament de l'obra amb càrrec a la partida d'imprevistos i al seu valor residual.

De no ésser retirats transcorregut 1 mes des de la data de recepció de l'obra s'entén que el contractista els cedeix gratuïtament a la propietat.

### **Article 5.- Personal**

El Contractista designa un Delegat que assumeix la direcció dels treballs i actua com a representant seu a tots els efectes referents a les obres i al compliment del contracte. Ha de residir en un lloc pròxim al dels treballs i ha de tenir suficient solvència tècnica i moral així com facultats per organitzar l'execució de les obres i posar en pràctica les ordres del Director.

La persona que es designa com a Delegat d'obra s'ha de comunicar al Director i aquest l'ha d'acceptar per ell, aquest aprecia lliurement la seva suficiència en tots els aspectes.

El Delegat col·labora amb el Director en la resolució de tots els problemes que es plantegen durant l'execució de les obres.

Quan la complexitat i naturalesa de les obres ho requereix, o bé per circumstàncies especials és convenient, a l'entendre del Director, aquest pot exigir al Contractista que el Delegat tingui la titulació professional adient a la naturalesa de les obres i que el Contractista designi en demés el personal facultatiu necessari sota la dependència d'aquell.

Quan la marxa dels treballs ho justifica, pot reclamar del Contractista la designació d'un nou Delegat o de qualsevol facultatiu que d'ell depèn.

A l'obra ha d'haver-hi sempre el nombre i la classe de personal tècnic, especialista i operaris que fa falta pel volum i naturalesa dels treballs que s'estiguin realitzant, personal amb reconeguda aptitud i experiència.

El Contractista respon de la idoneïtat i de la disciplina del personal assignat a l'obra. El Director té, a cada moment, la facultat d'exigir al Contractista la separació de l'obra de qualsevol persona que consideri inadequada, sense que el Contractista pugui reclamar perjudici per tal fet.

Si ho creu necessari, el Director pot designar vigilància a l'obra, sota la seva dependència.

Cap part de l'obra no pot ser subcontractada sense autorització de la direcció tècnica.

L'autorització pel contractista de prestacions i serveis auxiliars de tercers, no allibera el contractista de les seves obligacions i responsabilitats.

La propietat no és responsable subsidiària dels deutes contrets pel contractista.

### **Article 6.- Generalitats**

Es fa constar, als efectes oportuns, que per tractar-se d'obres públiques el contractista té el coneixement previ de la possible existència de nombroses i diferents servituds de l'obra, com per exemple esteses d'empreses privades (gas, telèfons, electricitat, canonades) o de serveis públics (aigua, clavegueram).

Ja que es tracta d'informació dispersa entre els diferents titulars i essent útil només en quant estigui actualitzada a la data de començament dels treballs, s'inclou únicament en el projecte la relació de serveis existents per tal de facilitar i orientar a l'hora d'executar l'obra. Tot i això el contractista queda obligat a sol·licitar dita informació a les diferents companyies i als ajuntaments afectats abans de començar els treballs en compliment de l'establert a l'art. 7.

L'exacta localització, mitjançant cales, d'aquests serveis, el seu manteniment durant l'execució dels treballs (o la seva reposició a la finalització dels mateixos) i les possibles dificultats o minves de rendiment que la presència ocasioni, no són mai d'abonament, i es consideren com a despeses incloses en els preus unitaris.

No són tampoc d'abonament les despeses de manteniment o les de reparació per trencament, avaries, etc., que es produeixen en els anomenats serveis per les obres, fins i tot quan la seva posició no respon a la informació rebuda o són traçats imprevisibles ja que es considera que el contractista ha incomplert l'obligació de localitzar la seva posició exacta mitjançant cales, treball que el seu cost queda inclòs en el projecte tal i com s'ha dit.

Són d'abonament, sempre que la D.F. les consideri obres necessàries per a l'execució del projecte i les autoritzi expressament, les modificacions de traçat (provisionals o definitives) o el seu reforç, amb preus de projecte o en el seu defecte, amb preus contradictoris.

El contractista té el deure d'avisar a la D.F. quan el mal estat dels serveis trobats durant els treballs aconsella la seva reparació o renovació.

El contractista queda, a més, obligat a realitzar els treballs de millora puntual necessaris per arranjar els defectes detectats en la forma que determinen els serveis tècnics competents. Dits treballs són d'abonament als preus del projecte i, en el seu defecte, a preus contradictoris.

Ambdós casos, l'abonament es realitza amb càrrec a la partida d'imprevistos o es redacta l'oportú projecte addicional d'obres.

L'existència de serveis en nombre tal que impedeix l'excavació continuada a màquina a la generalitat o en zones importants de l'obra s'ha de plantejar a la direcció d'obra qui valora els fets i decideix les superfícies i/o volums que s'han d'abonar.

Les dificultats presentades per obstacles aïllats a l'execució normal de les unitats d'obres diferents de la pròpia excavació (per exemple: col·locació de canonades, extensió i compactació de fers, etc.) es consideren sempre incloses en els respectius preus.

### **Article 7.- Materials**

Comprenen totes les matèries, els productes, els elements i els mecanismes que entren a formar part integrant de les obres i les instal·lacions.

Han de ser de primera qualitat dintre de la seva classe.

Segons la seva naturalesa han de ser nous, sense defectes, en perfecte estat de conservació i ús. Han de complir les instruccions i les normes promulgades per l'Administració referents a condicions generals, homologació i control de qualitat, sense perjudici de les específiques que estableix el corresponent plec. Tot el material utilitzat en l'execució de les obres complirà amb el marcat CE. Serà exigible al contractista la presentació del certificat de que el material emprat presenta el marcatge CE.

Han d'arribar a l'obra i s'han d'arreglar en la seva presentació original, amb les marques de fàbrica, precintes i tots aquells distintius que els caracteritzen.

Les característiques dels materials insuficientment especificats al Plec de Condicions, o que no hi siguin continguts, les defineix el Director, i en el seu defecte seran dels tipus i qualitats emprats normalment per l'Empresa subministradora del servei.

Els materials a emprar han de ser acceptats pel Director abans de l'adquisició i arreplec a l'obra, amb aquesta finalitat el Contractista ha de lliurar-li oportunament les mostres, els catàlegs, les garanties, les anàlisis, els assaigs, els certificats i les especificacions suficients que permetin un judici clar de les qualitats dels materials proposats i la seva conveniència. Altrament, el Director pot manar retirar-los, encara que estiguin col·locats o suposin demolir parcialment l'obra, sense dret a indemnització. Si el Director creu necessari fer-ne analitzar o assajar algun, designa un laboratori perquè ho realitzi, atès el que preveu l'epígraf núm. 12. S'han d'arreglar en els llocs i la forma adients, que assegurin la bona conservació, i no destorbin ni ofereixin perill. També cal mantenir-los sempre en bones condicions.

L'acceptació prèvia dels materials no suposa l'autorització definitiva, i es poden substituir, àdhuc després de col·locats, aquells que no reuneixen les condicions, els que tenen característiques distintes o defectes no percebuts en el primer reconeixement, per més que estiguin inclosos amidaments i certificacions. Les despeses que s'originen sempre són a càrrec del Contractista.

### **Article 8.- Documents per al Contractista**

El Contractista rep un exemplar del Projecte de les obres que ha contractat. Pot adquirir en demés al seu càrrec totes les còpies dels plànols i d'altres documents que necessita per executar les obres, però no pot fer ús del Projecte i dels altres documents per altres fins que no són els estrictament contractuals, així com tampoc exhibir-los o cedir-los a tercers.

Els documents que queden incorporats al Contracte, salvat d'indicació distinta en les clàusules administratives, són:

- Memòria,
- Plànols,
- Plec de condicions,
- Pressupostos parcials;
- Pressupost general.

La inclusió en la contracta de les cubicacions i amidaments no implica l'exactitud respecte a la realitat.

Tots els altres documents i altres dades són informatius. El Contractista ha d'encertar-se de l'exactitud i procurar-se aquells altres que pot necessitar.

En cas de contradicció entre el Plec de condicions i els plànols, preval el primer.

Tot allò que s'esmenta en el Plec de Condicions i omès en els plànols o viceversa, ha de ser executat com si estigués contingut a ambdós documents, sempre que la unitat d'obra quedi suficientment definida i tingui preu en el Contracte.

### **Article 9.- Replanteig i Programació de Treballs**

Adjudicades les obres, el Contractista ha de fer el replanteig en el termini legalment establert. Comprèn com a mínim els eixos principals que situen i caracteritzen les diverses parts de l'obra, així com els punts fixos i auxiliars necessaris pels successius replanteigs de detall, marcats de forma invariable i duradora. Quan ho té enllestit ho ha de comunicar al Director per a la seva comprovació. S'aixeca Acta i se'n lliura un exemplar al Contractista.

En l'Acta de replanteig hi ha de constar la conformitat o la disconformitat del replanteig respecte als documents contractuals del projecte així com qualsevol circumstància que pot afectar el compliment del Contracte.

Quan es fa constar alguna diferència o circumstància que implica una variació sensible del Projecte, s'han de valorar pel Director de l'obra les repercussions, als preus del Contracte, i s'ha de trametre a l'Administració perquè resolgui.

El contractista es responsabilitza de la conservació dels punts de replanteig.

Immediatament, el Contractista ha d'iniciar les obres i comunicar la data al Director, a qui ha de presentar el Programa de Treball que ha de contenir:

- Programa de les obres a realitzar, classe i volum;
- Mitjans que s'han d'emprar, amb expressió de la classe i el rendiment mitjà;
- Valoració mensual i acumulada de l'obra programada;
- Representació gràfica de les diverses activitats;
- El Programa de treball i els mitjans a emprar han de ser aprovats pel Director; i
- El termini d'execució comença a comptar des de la data del replanteig.

### **Article 10.- Execució i Variacions de les Obres**

#### **Generalitats**

Els treballs han d'executar-se segons les condicions del Contracte i d'acord amb el programa de Treball aprovat, dels quals no pot diferir substancialment sense autorització.

La maquinària i altres elements de treball que s'han d'aportar a l'obra segons el programa o que el Director creu necessaris, han d'estar sempre en bones condicions i quedar adscrits durant l'execució de les unitats en què han d'utilitzar-se. No es poden retirar sense el consentiment del Director.



Les unitats d'obra realitzades amb materials o en forma distinta al prescrit en els documents del Contracte sense autorització prèvia, i les defectuoses, no s'han de pagar. El Director té la facultat d'exigir la demolició i reconstrucció de les parts que no compleixen les condicions establertes o si sospita, amb fonamentació que no les compleixen, i ha de realitzar-ho el Contractista al seu càrrec, el qual en demés és responsable dels perjudicis que, per aquesta causa, poden produir a l'Administració. Si demolida alguna part sospitosa de l'obra resulta que reunia les condicions exigibles al Contractista, se l'ha d'indemnitzar.

Si el Contractista substitueix un material per un altre de millor qualitat sense l'ordre escrita del Director, es paga únicament el preu estipulat al Contracte. Si realitza major volum d'obra sense que si li hagi ordenat, es realitza el pagament només de la part projectada. Si l'excés d'obra no és admissible, el Contractista està obligat a demolar-la. Fins a la recepció, el Contractista respon de l'execució de l'obra contractada i de les faltes que hi hagin.

El muntatge d'elements i realització de les obres s'ha d'efectuar amb estreta subjecció a aquest Projecte, normes i disposicions oficials que li són d'aplicació i a les ordres que dona el Director d'obra.

S'han d'efectuar amb els mitjans auxiliars necessaris i mà d'obra especialitzada i segons el bon art de cada ofici, de manera que a més del bon funcionament, han de tenir un bon aspecte i quedar perfectament acabades i en perfectes condicions de durada i conservació.

### Treballs Nocturns

Els treballs nocturns han de ser prèviament autoritzats pel director i realitzats només en els unitats d'obres que ell indica. El contractista ha d'instal·lar els equips d'il·luminació del tipus i intensitat que el director ordena i els ha de mantenir en perfet estat, mentre duren els treballs nocturns.

### Construcció i Conservació de Desviaments

Si, pel fet de preveure en els documents contractuals, o per necessitats sorgides posteriorment, fos necessària la construcció de desviaments provisionals o rampes d'accés als trams parcialment o totalment acabats, s'han de construir d'acord amb les característiques que figuren en els corresponents documents contractuals del projecte o, en el seu defecte, de manera que han de ser adequats al trànsit que han de suportar i segons les ordres del director. La seva conservació durant el termini d'utilització és a compte del contractista.

### Senyalització i altres Mesures de Seguretat a l'Obra

El contractista, des del mateix començament de l'obra, té l'obligació expressa de garantir per tots els mitjans possibles la seguretat dels seus propis treballadors i de les persones i béns en general. Per això, ha de senyalitzar les obres (o altres zones properes que siguin necessàries) de forma correcta i suficient i dirigir l'execució dels treballs de forma prudent.

En conseqüència, els accidents o danys que es puguin produir, imputables a les obres o a la seva senyalització són de la responsabilitat exclusiva del contractista.

Abans de procedir a qualsevol regulació i, en el seu cas, desviament del trànsit afectat (tant de vianants com motoritzat) el contractista ha de sol·licitar de la D.F. l'autorització oportuna i la

realització de les gestions necessàries davant l'organisme competent (guàrdia urbana, Ministeri de Foment, Generalitat, etc.).

Els treballs de senyalització, de regulació del trànsit, les actuacions destinades a garantir la seguretat de l'obra i tots els mitjans materials que són necessaris per a tot això (senyals, tancaments, marques viàries, balises reflectores i lluminàries, enllumenat nocturn, vigilants, etc.) es consideren despeses incloses en els preus unitaris del projecte.

La presència, regular o no, de tècnics municipals (o membres de la guàrdia urbana, Ministeri de Foment, etc.) en la seva funció de control i comprovació no eximeix ni relleva el Contractista d'aquesta responsabilitat, només en els casos que la direcció facultativa hagi rellevat el contractista en les seves funcions de direcció de treballs. La D.F. ha d'advertir el contractista de totes les deficiències que observa i ha de ser considerat com a d'obligat compliment per part del contractista (art. 23 P.C.G.A.).

La repetició dels esmentats defectes o la poca diligència en la seva correcció s'ha d'anotar per la D.F. al Llibre d'Ordres, i una còpia del full ha de ser tramesa a l'òrgan contractant als efectes oportuns.

#### Precaucions Especials durant l'Execució de les Obres

- **Pluges:** Durant les diverses etapes de la construcció, les obres s'han de mantenir sempre en perfectes condicions de drenatge. Les cunetes i altres desguassos s'han de conservar i mantenir de manera que no es produeixin erosions en els talussos adjacents.
- **Gelades:** Si hi ha temor que es produeixin gelades, el contractista de les obres ha de protegir totes les zones que poden quedar perjudicades pels efectes conseqüents. Les parts d'obra malmeses s'han d'alçar i reconstruir a la seva costa, d'acord amb el que s'assenyala en aquestes prescripcions.
- **Incendis:** El contractista s'ha d'atenir a les disposicions vigents per a la prevenció i control d'incendis i a les instruccions complementàries que figuren en les prescripcions tècniques, o que dicta el director. En tot cas, ha d'adoptar les mesures necessàries per evitar que s'encenguin focs innecessaris, i és responsable d'evitar la propagació dels que es requereixen per a l'execució de les obres, així com dels danys i perjudicis que es poden produir.
- **Ús d'explosius:** L'adquisició, el transport, l'emmagatzematge de les metxes, els detonadors i els explosius s'ha de regir per les disposicions vigents que regulen la matèria i per les instruccions especials complementàries que dicta el director.

Els magatzems d'explosius han de ser clarament identificats i estar situats a més de 300 m de la carretera o de qualsevol construcció.

En les voladures s'ha de posar especial cura en la càrrega i encesa de les barrinades, i s'ha d'avisar de la descàrrega amb antelació suficient per evitar possibles accidents.

L'encesa de les barrinades s'ha de fer, de ser possible, a hora fixa i fora de la jornada de treball, durant els descansos del personal operari al servei de l'obra en la zona afectada per les voladures, i no és permesa la circulació de persones o vehicles dintre del radi d'acció de les barrinades, des de cinc minuts abans d'encendre les metxes fins després que hagin esclatat totes.

Sempre que sigui possible, l'encesa s'ha d'efectuar mitjançant comandament elèctric a distància, o s'han d'emprar metxes i detonadors de seguretat.

El personal que intervé en la manipulació i utilització d'explosius ha de ser de reconeguda pràctica i perícia en aquestes feines i ha de reunir les condicions adequades, en relació amb la possibilitat que correspon a aquestes operacions.

El contractista ha de subministrar i col·locar els senyals necessaris, per advertir al públic del seu treball amb explosius. L'emplaçament i estat de conservació ha de garantir, sempre, la perfecta visibilitat.

Correspon al contractista, en el seu treball de direcció i gestió de l'obra la prevenció dels danys que es puguin produir per pluges, gelades, altres accidents atmosfèrics, voladures, etc.

Les despeses que els esmentats treballs poden produir es consideren incloses en els preus i en conseqüència no són en cap cas d'abonament a excepció dels casos previstos a l'art. 132 del Reglament general de contractació de l'Estat (vegeu clàusula 14 del P.C.A.G.).

Tampoc són d'abonament els danys produïts per l'omissió de les esmentades tasques preventives.

El contractista és el responsable únic dels danys a tercers que per les causes esmentades es puguin produir.

### Obres de Condició Especial

Sempre que, a judici del director de l'obra, hi hagin algunes parts de l'obra que, per llur índole particular, requereixen especial cura, poden designar-se tres o més especialistes acreditats perquè el contractista triï el que ha d'executar-la, sempre que el preu que compti els esmentats especialistes estigui dintre del quadre de preus que acompanya al projecte amb un marge d'un 5% a favor del contractista, en concepte d'indemnització per despeses generals.

Aquest mateix dret es reserva al director per a certs materials la fabricació dels quals requereix condicions especials.

Si el contractista executa alguna part de les obres en forma defectuosa, o malament, per error o contràriament a les bones normes de la construcció, ordres rebudes o que no s'ajusta al projecte, l'ha de demolir i tornar a fer, tantes vegades com sigui necessari, i les despeses que això ocasioni aniran al seu compte.

Si les deficiències no comprometen la seguretat, funcionament, utilitat i bon aspecte dels treballs d'una manera essencial, i no poden, a judici del director de l'obra, conservar-se, el contractista pot reparar-la fins a deixar-la de la millor manera possible, i sofrir en aquest cas, la peça o element, el desmèrit que pugui tenir a judici del director.

La interpretació del projecte és missió exclusiva del director de l'obra, el qual resol segons el seu criteri qualsevol dubte i supleix les omissions que poden haver-hi en el projecte. Qualsevol dubte, deficiència o ommissió ha de ser aclarit i reposat abans de començar els treballs a què fa referència.

### **Article 11.- Control de Qualitat**

Per controlar la qualitat de les obres, el Contractista ha d'efectuar, al seu càrrec, els assaigs en les condicions i freqüència que s'estableixen al Plec de condicions i en el seu defecte en les instruccions i normes oficials. Si no està regulat per cap dels documents ressenyats s'ha de procedir segons determina el Director.

Durant el decurs de les obres, i en el seu període de garantia el Director pot ordenar que es realitzin quantes proves, assaigs i anàlisis que cregui oportunes per comprovar la qualitat dels materials i bona execució de l'obra efectuada encara que els materials no estiguin indicats en aquest plec.

El Contractista està obligat a donar totes les facilitats que calguin, aportar els mitjans auxiliars i el personal necessaris i suportar al seu càrrec, totes les despeses que es puguin originar fins un import màxim de l'1% del pressupost de l'obra.

De les proves realitzades s'ha d'estendre Acta que s'ha de tenir en compte per la recepció de l'obra.

En cas de disconformitat del Contractista amb els assaigs efectuats s'ha d'acudir a un Laboratori oficial designat pel Director, perquè les efectui.

Tot el material utilitzat en l'execució de les obres complirà amb el marcat CE. Serà exigible al contractista la presentació del certificat de que el material emprat presenta el marcatge CE.

### **Article 12.- Amplitud de la Contracta**

No s'admet cap variació sobre l'obra definida en el projecte ni sobre l'execució establerta en el programa de treball, sense l'autorització escrita del Director de l'obra. Qualsevol dubte, deficiència o omissió al projecte ha de ser aclarida pel Contractista abans de començar les unitats d'obra a què es refereixi.

L'Administració pot, durant l'execució de les obres, suprimir la realització d'alguns treballs o afegir-ne altres no previstes, sempre que el total de les supressions o addicions valorades als preus de Contracte no disminueixin o sobre pugin més d'un vint per cent del total de l'obra contractada i en el cas d'excedir-ne, sempre que el Contractista hi estigui d'acord.

Amb independència de les supressions o condicions esmentades, el Contractista ha d'introduir les modificacions que li ordena el Director, quan les creu imprescindibles per mantenir totes les condicions d'estabilitat, seguretat i qualitat previstes en el projecte. Si aquestes modificacions per la quantia o naturalesa justifiquen variacions sensibles de preu o termini d'execució, el Contractista ha de sol·licitar per escrit que es tinguin en compte i l'Administració acordarà el que cregui adient.

El Contractista pot proposar també modificacions sobre l'obra projectada, degudament justificades al Director i aquest les resol d'acord amb les seves facultats. Si a les variacions o a les modificacions hi figura alguna unitat d'obra, el preu de la qual no compta en el Contracte ni se'n pot deduir, s'ha de determinar pel sistema de preus contradictoris, a partir fins on sigui possible dels costos elementals que figuren en el projecte i en tot cas als corresponents a la data de la seva licitació.

Només són considerades com a millores i modificacions del Projecte aquelles que hagin estat ordenades expressament per escrit per la Direcció d'obra i convingut preu abans d'executar-les.

L'entitat contractant tindrà dret a segregar de la contracta, totalment o parcial, totes les obres que cregui convenient, sempre que l'import de les segregacions no excedeixi de la cinquena part de l'import total de la contracta. La contracta en cap cas no podrà pretendre cap segregació.

### **Article 13.- Amidament de les Obres**

Les obres s'amiden per unitats completament acabades, i se'ls aplica a cadascuna el mètode que especifiquen els documents del Contracte i, per defecte, a criteri del Director. Als amidaments hi ha d'assistir el Contractista, el qual pot manifestar les observacions i les reclamacions que cregui oportunes.

Aquelles parts o unitats que han de quedar ocultes, o impliquen la desaparició d'elements necessaris per poder efectuar l'amidament, aquest s'ha de fer al moment oportú. El Contractista ha d'avisar amb temps suficient al Director perquè pugui prendre les dades necessàries, altrament aquest actua segons el seu bon criteri i el Contractista ha d'acceptar el resultat.

Les unitats que s'han de pagar a pes, es comprovaran abans de posar-les en l'obra, en presència del Director.

Pel que fa a l'amidament i mesurament de les obres és d'aplicació també tot el que disposen les prescripcions particulars quant a això.

Les unitats s'abonen pel seu volum, pel seu pes, per la seva superfície, per la seva longitud o pel seu nombre d'unitats realment executades, d'acord a com figuren especificades al Quadre de preus corresponent. Per a les unitats noves que poden presentar-se s'ha d'especificar clarament la forma d'abonament en convenir-se el seu preu actual contradictori. En altres casos, s'ha d'estar a l'admès a la pràctica habitual.

### **Article 14.- Amplitud de la Contracta**

#### **Generalitats**

Es paguen al Contractista les obres que realment ha portat a terme d'acord amb el projecte i les modificacions autoritzades.

Amb aquesta finalitat el Director lliura la certificació de les unitats d'obra acabades, en els terminis establerts en el Contracte i per defecte mensualment. Per això es fa la relació valorada dels treballs realitzats "a l'origen" previ amidament. La contracta tindrà un termini de vuit dies per examinar-ho i donar la seva conformitat i objeccions.

Les relacions valorades i les certificacions consegüents tenen caràcter provisional i els pagaments a què donen lloc es conceptuen a la bestreta, i queden pendents de la liquidació final per a la confirmació o la rectificació.

Sempre que en el Contracte no s'especifica una modalitat distinta, les obres es valoren als preus d'execució material que figuren en el projecte, als especials establerts i si escau, als que es fixen contradictòriament. Se'ls ha d'augmentar el tant per cent adoptat per obtenir el Pressupost de Contracta i del resultat es descompta la baixa obtinguda en la rematada.

Les obres de terra s'amiden i es valoren segons les unitats d'obra definides i aplicades en els pressupostos parcials d'execució material, amb els preus emprats en el mateix document, bé si són resultat de preu d'unitat d'obra, bé de preu mitjà establert en el projecte. Els preus mitjans establerts corresponen a estudis previs del terreny o a estimacions d'altres obres realitzades en la mateixa població o contrada. Els percentatges dels diferents components del terreny s'entenen a risc i ventura del Contractista, sempre que les clàusules administratives o el Contracte no especifiquin altra modalitat.

Tots els treballs, els mitjans auxiliars i els materials necessaris per a la correcta execució i acabat de qualsevol unitat d'obra, es consideren inclosos al preu de la mateixa, encara que no hi figurin tots els especificats en la descomposició o en la descripció dels preus.

#### Valoració d'Obres Defectuoses Acceptables

Si per excepció s'ha executat alguna obra que no es troba arreglada exactament a les condicions de la contracta, però que, tanmateix, és admissible a judici del director, aquest proposa al contractista la rebaixa que sembli justa en el preu.

El contractista pot optar entre acceptar la rebaixa proposada o demolir l'obra a la seva costa i refer-la, d'acord amb les expressades condicions.

#### Preus Contradictoris

Si s'esdevé algun cas en què fos necessari fixar un nou preu perquè la unitat d'obra no està compresa a la contracta o perquè les seves característiques difereixen substancialment de les del contracte, s'ha d'estudiar i convenir-lo contradictòriament pel següent sistema:

- a) El contractista, a partir dels quadres de preus del pressupost de l'obra, formula per escrit, sota la seva signatura, el preu que, al seu judici, ha d'aplicar-se a la nova unitat.
- b) El director de l'obra o aquella persona que designa estudia el que, al seu criteri, s'ha de fixar.

Si ambdós preus coincideixen, la direcció formula l'acta d'avinença, igual que si qualsevol petita diferència o error fos salvat per simple exposició i convicció d'una de les parts, i queda així formalitzat el preu contradictori.

Si no és possible conciliar per simple discussió els resultats, el director proposa a la propietat que adopti la resolució que estimi convenient als seus interessos.

#### Excés d'Obra

El contractista únicament té dret a percebre l'import de l'obra executada. Les diferències entre aquesta i la pressupostada no donen dret a cap tipus d'indemnització.

Tampoc s'abona l'obra en excés, en relació amb la definida en el projecte, si a criteri de la direcció facultativa ha estat innecessàriament executada, i sense haver-ho ordenat.

#### Obres Incompletes

Quan cal valorar obres incompletes s'apliquen els preus del projecte segon les unitats que hi consten, segons el quadre de preus núm. 2 Aquelles unitats que no estan completament acabades no es valoren, i el contractista les pot acabar completament o renunciar a l'import de les

efectuades parcialment. No es pot pretendre la valoració de cada unitat d'obra fraccionada en forma distinta a la valoració de dit quadre.

En cap d'aquests casos no tindrà el contractista dret a cap reclamació fonamentada en insuficiència als preus del dit Quadre en l'omissió dels costos de qualsevol dels elements que constitueixen els referits preus.

### Partides Alçades

Les obres que figuren al Pressupost d'aquest Projecte per quantitat alçada i que hauran de ser executades d'acord amb les prescripcions d'aquest Plec, seran amidades i valorades com les restants, d'acord amb els preus que figuren al Quadre de Preus, núm. 1, i si es tractés d'unitats d'obra no incloses en dit quadre s'abonaran al preu que es fixi contradictòriament, prèviament aprovat per la Direcció d'obra.

Les partides alçades de pagament íntegre es paguen al contractista a l'acabament dels treballs en les condicions adequades.

No s'abonarà cap partida alçada en concepte de mitjans auxiliars, puix que totes les despeses d'aquest índole són incloses als corresponents preus unitaris.

### Abonaments de Previsions

Els materials arreplegats a peu d'obra, sempre que siguin útils i no hi hagi perill que desapareguin de les obres o es deteriorin poden valorar-se, al parer del Director, al 75 % del preu que figura en el Quadre de preus número 1. En cas de rescissió del contracte es paguen per la totalitat del seu valor, sempre que reconeguin les condicions esmentades.

### Obres Imprevistes

Les obres no previstes s'abonen pels quadres de preus d'aquest pressupost, segons el volum d'obra corresponent, i s'estableix, si cal, pel fet de no figurar les dites unitats en el Pressupost, en preus contradictoris precisos.

El dit preu contradictori el formarà el Director a partir dels que han servit per a la formació del pressupost d'aquest projecte o, si no hi hagués base, pels d'ús comú a la localitat als preus oficials quedant obligat el contractista a acceptar-los.

### Esgotaments

No s'abonaran les despeses d'esgotament que, per qualsevol causa poguessin tenir les unitats d'obra pròpiament dites, per raó de la presència d'aigua o posició, com disminució del rendiment, primes al personal, botes i vestits d'aigua, etc., els quals es consideren inclosos en els preus de les unitats.

### Mitjans Auxiliars

En cas de rescissió per incompliment del contracte per part del contractista, els mitjans auxiliars del constructor podrem ser utilitzats lliurement i gratuïta per la Direcció d'Obra per a la terminació dels treballs.

Si la rescissió sobrevé per altres causes els mitjans auxiliars del constructor podran ser utilitzats per la Direcció d'obra fins a l'acabament dels treballs, gratuïtament, si la quantitat d'obra

executada assolís els 4/5 de la totalitat i mitjançant el pagament del 10% anual del valor en que hagin estat taxats els dits mitjans auxiliars, si la quantitat d'obra executada no assolís la xifra anteriorment esmentada.

En qualsevol cas, tots aquests mitjans auxiliars quedaran propietat del contractista, un cop acabades les obres, però no tindrà dret a cap reclamació pels desperfectes a que el seu ús hagi donat lloc.

#### **Article 15.- Obres Complementàries**

Obres complementàries són les que per la seva naturalesa no poden preveure's o detallar-se suficientment, sinó en el decurs dels treballs.

S'efectuen d'acord amb el projecte, els plànols que es lliuren al Contractista i les ordres que dóna el Director. S'executen en les mateixes condicions i prescripcions que la resta del Projecte.

#### **Article 16.- Suspensió de les Obres i Pròrrogues de Termini**

Si per causa de força major s'han de suspendre totalment o parcialment les obres, el Contractista ho ha de comunicar per escrit al Director tan aviat com es produeix la causa o paralització. Sense aquest requisit no pot tenir-se en compte per a la pròrroga de termini, encara que fos procedent.

Sempre que l'Administració acorda la suspensió total o parcial de les obres i aquesta suspensió pugui produir danys o perjudicis demostrats al Contractista, la determinació ha d'atendre entre altres factors, la pertorbació, el ritme previst de les obres i les seves conseqüències, la utilització de la maquinària, les instal·lacions i el personal.

#### **Article 17.- Revisió de Preus**

El Contracte s'entén a risc i ventura del Contractista sense que pugui sol·licitar augment de preu o indemnització, llevat que disposicions de caràcter oficial que li siguin aplicables estableixin la clàusula revisària, o s'accepti i reguli expressament bé en les clàusules administratives bé en el contracte.

#### **Article 18.- Rescissió**

Si l'execució de les obres no fos adequada o si el material presentat no reuneix les condicions necessàries, es podrà procedir a la rescissió del contracte amb pèrdua de la fiança.

En aquest cas, es fixarà un termini per determinar les unitats, la paralització de les quals pogués perjudicar les obres, sense que durant aquest termini no es comencin nous treballs. No s'abonaran les provisions que s'haguessin efectuat.

#### **Article 19.- Fiances**

La contracta en el termini de 48 hores, a comptar de la data en què se li comunicui l'adjudicació, dipositarà com a fiança a l'Ajuntament, com a dipòsit per respondre del compliment del present Plec de Condicions, l'1% de l'import líquid a que ascendeixen les obres contractades, amb deducció de la baixa de concurs.

A més d'aquesta fiança, es retindrà en el mateix concepte el 10% de l'import de cadascuna de les liquidacions parcials.



### **Article 20.- Termini d'Execució**

Els treballs començaran dintre dels vuit dies naturals a comptar de la data de la publicació de l'adjudicació i es donarà coneixement per escrit a l'Enginyer Director de la data de començament dels treballs, data des de la qual es començarà a comptar el termini d'execució de les obres compreses en el present Plec de Condicions.

Per cada dia de demora en la finalització dels treballs respecte al termini fixat, li serà imposada una multa de quantitat a fixar pel Director.

Si per qualsevol causa, aliena per completa a la Contracta, no fos possible començar els treballs en la data prefixada, o els hagués de suspendre, se li concedirà la pròrroga estrictament necessària per part de la Direcció d'Obra.

En cas que la Contracta no comencés a reprendre els treballs dintre de les 48 hores següents, es durà a terme la rescissió de la Contracta amb pèrdua de la fiança.

### **Article 21.- Recepció de les obres**

Quaranta-cinc dies abans d'acabar-se les obres, el Contractista ho ha de comunicar per escrit al Director i dintre del mes següent del final, s'ha de fer la recepció. El Contractista lliura les obres i les rep l'Administració en la forma reglamentària, sempre que estiguin ben realitzades i en bon estat. De la recepció s'ha d'estendre Acta, amb tants exemplars com sigui necessari, un dels quals es lliura al Contractista. En aquesta acta pot fer-se constar les al·legacions que s'estimin pertinents. En cas d'incompareixença justificada poden fer-se les al·legacions per escrit en el termini de deu dies.

En cas de trobar-se l'obra en estat de recepció, es farà constar així l'acta i l'Enginyer Director donarà a la contracta les instruccions precises i detallades per reparar els defectes observats, fixant-se termini per efectuar-ho, expirat el qual es farà nou reconeixement. Les obres requerides en les dites instruccions seran de compte i càrrec de la contracta.

Si la contracta no hagués complert, es declararà rescindida la contracta, amb pèrdua de fiança, de no ser que l'Entitat contractant cregui prudent concedir un nou termini que serà improrrogable.

### **Article 22.- Termini de Garantia**

Rebudes les obres comença a comptar el termini de garantia d'un any, salvat d'especificació distinta.

Durant aquest temps el Contractista ha de conservar l'obra segons les condicions que fixa el Plec o les prescripcions particulars. Ha de respondre dels danys i de la deterioració que pugui produir-se en l'obra, a no ser que es provi que els mateixos han estat causats pel mal ús que haguessin fet els usuaris o Entitat encarregada de l'explotació.

En aquest supòsit té dret al reembossament de l'import dels treballs que s'hagin de fer per restablir l'obra a les condicions degudes.

### **Article 23. - Devolució de la Fiança**

Aprovades la recepció i liquidació definitives es tornarà la fiança a la Contracta, després d'haver-se acreditat per la Contracta que no hi ha cap reclamació contra aquella, de tots aquells pagaments que es relacionen amb les obres.

En abandonar la Contracta les obres, estarà obligada a deixar desocupats i nets els locals i terrenys, que hagin ocupat.

### **Article 24.- Liquidació d'Obres**

Rebudes les obres s'ha de fer l'amidament general i definitiu, amb assistència del Contractista. Per les parts que resten ocultes o inaccessibles serveixen les dades del moment de l'execució.

Es valoren les unitats d'obra corresponent als preus que per cada unitat consta en els pressupostos parcials d'execució material del projecte, o els establerts i aprovats posteriorment.

El Contractista pot posar de manifest les objeccions a la liquidació que cregui oportunes, en el termini de trenta dies; una vegada transcorregut el termini sense manifestar cap objecció, s'entén que n'està conforme.

### **Article 25.- Caràcter d'Aquest Contracte**

Es voluntat d'ambdues parts contractants que, un cop acceptat el present Plec de Condicions tingui, respecte del seu compliment, la mateixa força i valor d'una escriptura pública, degudament atorgada amb el reintegrament corresponent a la Hisenda.

Tant l'entitat contractant, com la contractada, es reserven la facultat d'elevat aquest document a escriptura pública en qualsevol estat de l'obra.

Els impostos de drets Real i Timbres seran d'exclusiu càrrec de la Contracta, així com totes les altres contribucions, impostos i arbitris.

## **4.2 Plec de Prescripcions Tècniques Particulars**

### **Condicions Generals**

Tots els materials a utilitzar en la present instal·lació seran de primera qualitat i reuniran les condicions exigides pel Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i altres disposicions vigents referents a materials i prototipus de construcció.

Tots els materials podran ser sotmesos a les anàlisis o proves, per compte de la contracta, que es creguin necessaris per acreditar la seva qualitat. Qualsevol altra que hagi estat especificat i sigui necessari realitzar haurà de ser aprovat per la Direcció Tècnica, entenent que serà rebutjat aquell que no reuneixi les condicions exigides per la bona pràctica de la instal·lació.

Els materials no consignats en projecte que donin lloc a preus contradictoris reuniran les condicions de satisfacció necessaris, a criteri de la Direcció Facultativa, no tenint el Contractista dret de reclamació per aquestes condicions exigides.

Tots els treballs inclosos en aquest projecte s'executaran amb cura, d'acord amb les bones pràctiques de les instal·lacions elèctriques, el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i complint estrictament les instruccions rebudes per la Direcció Facultativa.

## **Quadres Elèctrics**

Tots els quadres elèctrics seran nous i es lliuraran en obra sense cap defecte. Estaran dissenyats seguint els requisits d'aquestes especificacions i es construiran d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i amb les recomanacions de la Comissió Electrotècnica Internacional (CEI).

Cada circuit en sortida de quadre estarà protegit contra les sobrecàrregues i curtcircuits. La protecció contra corrents de defecte cap a terra es farà per circuit o grup de circuits segons s'indica en el projecte, mitjançant l'ús d'interruptors diferencials de sensibilitat adequada, segons ITC-BT-24.

Els quadres seran adequats per a treball en servei continu. Les variacions màximes admeses de tensió i freqüència seran del + 5% sobre el valor nominal.

Els quadres seran dissenyats per a servei interior (IP30), completament estancs a la pols i la humitat, assemblats i cablejats totalment en fàbrica, i estaran constituïts per una estructura metàl·lica de perfils laminats en fred, adequada per al muntatge sobre el sòl, i panells de tancament de xapa d'acer de fort gruix, o de qualsevol altre material que sigui mecànicament resistent i no inflamable.

Alternativament, la cabina dels quadres podrà estar constituïda per mòduls de material plàstic, amb la part frontal transparent.

Les portes estaran proveïdes amb una junta d'estanquitat de neoprè o material similar, per a evitar l'entrada de pols.

Tots els cables s'instal·laran dins de canaletes proveïda de tapa desmuntable. Els cables de força aniran en canaletes diferents en tot el seu recorregut de les canaletes per als cables de comandament i control.

Els aparells es muntaran deixant entre ells i les parts adjacents d'altres elements una distància mínima igual a la recomanada pel fabricant dels aparells, en qualsevol cas mai inferior a la quarta part de la dimensió de l'aparell en la direcció considerada.

La profunditat dels quadres serà de 450 mm. i la seva altura i amplària la necessària per a la col·locació dels components i igual a un múltiple sencer del mòdul del fabricant. Els quadres estaran dissenyats per a poder ser ampliat per tots dos extrems.

Els aparells indicadors (llums, amperímetres, voltímetres, etc.), dispositius de comandament (polsadors, interruptors, commutadors, etc.), panells sinòptics, etc., es muntaran sobre la part frontal dels quadres.

Tots els components interiors, aparells i cables, seran accessibles des de l'exterior pel front i en tot cas el quadre haurà de comptar amb un espai lliure per a futures ampliacions de no menys del 50%.

El cablejat interior dels quadres es portarà fins a una regleta de bornes situada al costat de les entrades dels cables des de l'exterior.

Les parts metàl·liques de l'embolcall dels quadres es protegiran contra la corrosió per mitjà d'una imprimació a base de dues mans de pintura anti-corrosiva i una pintura d'acabat de color que

s'especifiqui en els Mesuraments o, en defecte d'això, per la Direcció Tècnica durant el transcurs de la instal·lació.

La construcció i disseny dels quadres hauran de proporcionar seguretat al personal i garantir un perfecte funcionament sota totes les condicions de servei, i en particular:

- els compartiments que hagin de ser accessibles per a accionament o manteniment estant el quadre en servei no tindran peces en tensió al descobert.
- el quadre i tots els seus components seran capaços de suportar els corrents de curtcircuit segons especificacions ressenyades en plànols i amidaments.

### **Canalitzacions Elèctriques**

Els cables es col·locaran dins de tubs, rígids o flexibles, o sobre safates o canals, segons s'indica en la Memòria.

Abans d'iniciar l'estesa de la xarxa de distribució, hauran d'estar executats els elements estructurals que l'hagin de suportar o en els que hagi de ser encastada: forjats, tabics, etc. Excepte quan al estar previstes s'hagin deixat preparades les canalitzacions necessàries al executar l'obra prèvia, s'haurà de replantejar sobre aquesta en forma visible la situació de les caixes de mecanismes, de registre i protecció, així com el traçat de les línies, assenyalant de manera convenient la naturalesa de cada element.

### **Instal·lacions en Safata**

El material utilitzat per la fabricació serà acer laminat de primera qualitat, galvanitzat per immersió. L'amplada de les canaletes serà de 100 mm com a mínim, amb increments de 50 en 50 mm. El fabricant indicarà en el seu catàleg la càrrega màxima admissible, en N/m, en funció de l'amplada i de la distància entre suports. Tots els accessoris com colzes, canvis de pla, reduccions, bifurcacions, unions, suports, etc. tindran la mateixa qualitat que la safata.

Les safates i els seus accessoris es subjectaran als sostres i paraments mitjançant ferramentes de suspensió, a distàncies tal que no es produeixin fletxes superiors a 10 mm i que estaran alineades amb els tancaments del local.

No es permetrà la unió entre safates o la fixació de les mateixes als suports mitjançant soldadura, havent-se d'utilitzar peces d'unió i cargols recoberts de cadmi. Per les unions o derivacions de línies s'utilitzaran caixes metàl·liques que es fixaran a les safates.

### **Instal·lacions sota Tub**

Els tubs utilitzats en la instal·lació podran ser del següent tipus:

- D'acer roscat galvanitzat, resistent a cops, fregaments, humitat i tots els agents atmosfèrics no corrosius, proveïts amb rosca Pg segons DIN 40430. Seran adequats per ser doblegats en fred mitjançant l'eina adequada. Ambdós extrems de tub seran roscats, i cada tram de tub anirà proveït amb el seu mànec. L'interior dels tubs serà llis, uniforme, i sense rebaves. S'utilitzaran, com a mínim, en les instal·lacions amb risc d'incendi o explosió, com aparcaments, sales de màquines, etc., i en instal·lacions en muntatge superficial amb risc de greus danys mecànics per impactes amb objectes o utensilis.

- De policlorur de vinil rígid roscat que suporti, com a mínim, una temperatura de 60° C sense deformar-se, del tipus no propagador de la flama, amb grau de protecció 3 o 5 contra danys mecànics. Aquest tipus de tub s'utilitzarà en instal·lacions vistes i encastades, sense risc de danys mecànics degut a impactes.

De polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, amb resistència a la compressió de 450 N, resistència a l'impacte de 28 Joules, amb grau de protecció IP59 segons UNE 60529, amb fil guia incorporat. Tot segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22. Aquest tipus de tub s'utilitzarà en instal·lacions enterrades, sense risc de danys mecànics.

Per la col·locació de les canalitzacions es tindran en compte les prescripcions ITC-BT-20, 21, 22, 23 i 24.

### **Instal·lació en Presència d'altres Canalitzacions no Elèctriques**

En el 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 conduccions de calefacció, d'aire calent o fum, les canalitzacions elèctriques s'instal·laran de manera que no puguin arribar a una temperatura perillosa, i per tant, es mantindran separades una distància mínima de 150 mm o amb pantalles calorífuges.

Com a norma general, les canalitzacions elèctriques no es situaran paral·lelament per sota d'altres que puguin produir condensacions.

### **Accessibilitat a les Instal·lacions**

Les canalitzacions elèctriques es disposaran de manera que en qualsevol moment es pugui controlar el seu aïllament, localitzar i separar les parts avariades i substituir els conductors en cas necessari.

S'adoptaran les precaucions necessàries per evitar l'aplanament de brutícia, guix o fullaraca a l'interior de les conduccions, tubs, accessoris i caixes durant la instal·lació. Els trams de conduccions que hagin quedat tapats es netejaran perfectament fins deixar-los lliures de qualsevol acumulació, o es substituiran aquells que estiguin malmesos.

### **Conductors Elèctrics**

Els conductors utilitzats es regiran per les especificacions del projecte.

Els conductors seran dels següents tipus:

- De 600/1.000 V de tensió nominal.
- Conductor: Coure.
- Formació: unipolars (per a seccions superiors a 6 mm<sup>2</sup>), tetrapolars o pentapolars (seccions igual o inferiors a 6 mm<sup>2</sup>).
- Aïllament: XLPE o PVC
- Tensió de prova: 3.500 V.
- Instal·lació: sota tub, a l'aire o sobre safata.

- Compliran amb la norma UNE 21123-2 (XLPE) o UNE 21123-4 (PVC).

Els conductors de secció igual o superior a  $6 \text{ mm}^2$  hauran d'estar formats per cable obtingut per trenat de fil de coure del diàmetre corresponent a la secció del conductor al que es tracti.

### **Dimensionat**

Per la selecció dels conductors actius del cable adequat a cada càrrega s'utilitzarà el més desfavorable entre els següents criteris:

- Intensitat màxima admissible. Com intensitat es prendrà la pròpia de cada càrrega. Partint de les intensitats nominals així establertes, s'escollirà la secció del cable que admeti aquesta intensitat d'acord amb les prescripcions del ICT-BT-06, ICT-BT-07 i ICT-BT-19 o les recomanacions del fabricant, adoptant els coeficients correctors segons les condicions de la instal·lació. S'hauran de tenir presents les instruccions ICT-BT-44 per receptors d'enllumenat i ICT-BT-47 per receptors de motors.
- Caiguda de tensió en servei. La secció dels conductors a utilitzar es determinarà de manera que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol punt d'utilització, sigui menor del 3% de la tensió nominal en l'origen de la instal·lació, i del 5% en els demés usos, considerant alimentats tots els receptors susceptibles de funcionar simultàniament. Per instal·lacions industrials que s'alimenten directament en alta tensió mitjançant un transformador de distribució propi, es considera que la instal·lació interior de baixa tensió màximes admissibles serà del 4,5 % per l'enllumenat i el 6,5 % per als altres usos.
- Caiguda de tensió transitòria. La caiguda de tensió en tot el sistema durant l'arrancada de motors no ha de provocar condicions que impedeixin la seva arrancada, desconexió de contactors, interrupcions en l'enllumenat, etc.
- La secció del conductor neutre serà l'especificada en el ICT-BT-006 apartats 3.4, 3.5, 3.6 i 3.7, i ICT-BT-07, en funció de la secció dels conductors de fase o polars de la instal·lació.

Els conductors de protecció seran del mateix tipus que els conductors actius especificats en l'apartat anterior, i tindran una secció mínima igual a la fixada per la taula II de la instrucció ICT-BT-019, en funció de la secció dels conductors de fase o polars de la instal·lació.

### **Identificació de les Instal·lacions**

Les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que quedin identificats els seus circuits i elements, i es pugui procedir en tot moment a la seva reparació, transformació, etc.

Com a norma general, tots els conductors de fase o polars s'identificaran amb el color negre, marró o gris, el conductor neutre de color blau cel i els conductors de protecció de color groc i verd.

### **Resistència d'Aïllament i Rigidesa Dielèctrica**

Per instal·lacions amb tensió nominal inferior o igual a 500 V, la resistència d'aïllament serà com a mínim igual a  $0,5 \text{ M}\Omega$ .

La rigidesa dielèctrica ha de ser tal, que desconnectats els aparells d'utilització, resisteixi durant 1 minut una prova de tensió de  $2U+1.000$  volts, sent  $U$  la tensió màxima de servei expressada en volts i amb un mínim de 1.500 volts.

### **Caixes de Connexió**

Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material plàstic resistent incombustible o metàl·liques, en aquest cas hauran d'estar aïllades interiorment i protegides contra l'oxidació. Les dimensions d'aquestes caixes seran les que permetin allotjar sense dificultats tots els conductors necessaris.

La seva profunditat serà igual, com a mínim, a una vegada i mitja el diàmetre del tub més gran, amb un mínim de 40 mm. El lateral o diàmetre de la caixa serà mínim de 80 mm. Quan les entrades dels tubs a les caixes hagin de ser estanques, s'utilitzaran premsa estopes adequats.

En cap cas es permetrà la unió de conductors, com connexions o derivacions pel simple recargolament o enrotllament entre sí dels conductors, sinó que s'hauran d'utilitzar sempre borns de connexió.

Els tubs es fixaran a totes les caixes de sortida, de connexió i de pas, mitjançant contra femelles i casquets. Es tindrà cura que quedin al descobert el número total de fils de rosca amb la finalitat que el casquet pugui ser premut contra l'extrem del tub, després del qual s'estrenyerà la contra femella per posar el casquet amb contacte elèctric amb la caixa.

Els tubs i perns es subjectaran mitjançant perns de fiador en maó buit, perns d'expansió en formigó i maó massís, i claus *spit* sobre metall. Els perns de fiador de tipus cargol s'utilitzaran en instal·lacions permanents, les de tipus rosca quan sigui precís desmuntar la instal·lació, i els perns d'expansió seran d'obertura efectiva. Seran de construcció sòlida i capaços de resistir una tracció mínima de 20 kg. No s'utilitzaran claus per subjectar caixes o tubs.

### **Armari de Distribució de Baixa Tensió**

Per a la centralització de l'aparellatge de seccionament, protecció, mesura, comandament i control en distribucions elèctriques de baixa tensió. Compliran les especificacions del REBT i les instruccions tècniques complementàries (ITC), IEC 60439-1 i UNE-EN-60947-3.

#### **Interruptors Automàtics**

Els interruptors automàtics tindran les característiques adequades per suportar la intensitat nominal i les intensitats de curtcircuit que s'especifiquen a l'esquema unifilar, permetran el muntatge sobre perfils DIN i compliran les directrius de la norma IEC 60947-2.

Els accessoris de l'aparellatge de la instal·lació seran els que el fabricant recomani per al tipus d'interruptor que cal instal·lar.

#### **Limitadors de Sobreensions**

Les proteccions seran combinades, contra sobreensions transitòries i permanents (SPD + POP), i actuaran sobre bobina d'emissió, mínima o contactor en interruptors de caixa modelada.

Tindran les següents característiques:

- Intensitat màxima de descàrrega (8/20  $\mu$ s): 40 kA per fase.

- Tensió nominal,  $U_n$  (L-N / L-L): 230/400 V.
- Indicació remota i visual de l'estat de vida del protector.
- Format monobloc per a carril DIN, 4 mòduls (trifàsic).
- Botó de test POP (sobretensió permanent).
- De conformitat amb les normes UNE-EN 50550 i IEC / EN 61643-11.

### Interruptors Diferencials

Els blocs diferencials seran tetrapolars, acoblables als interruptors i amb la intensitat nominal especificada en l'esquema unifilar. Seran de tipus A "Superimmunitzats" (SI o HI), amb la finalitat de proporcionar la màxima continuïtat de servei:

- Millor protecció contra els trets intempestius originats per descàrregues atmosfèriques, maniobres de xarxa, arrencadors electrònics, components d'equips informàtics, etc.
- Evitar el no-accionament del dispositiu diferencial a causa dels harmònics, senyals d'alta freqüència, etc.

Tindran una sensibilitat de 300 mA, i el temps de desconexió serà regulable per a permetre una òptima selectivitat vertical. Permetran el muntatge sobre perfils DIN i compliran amb la norma CEI / EN 60947-2.

### Embarrats

L'embarrat principal constarà de tres barres per les fases i una, amb la meitat de secció, pel neutre. L'entrada del neutre haurà de ser seccionable a l'entrada del quadre.

Les barres seran de coure electrolític d'alta conductivitat i adequades per suportar la intensitat de plena càrrega, i les intensitats de curt circuit que s'especifiquen en la Memòria.

Es disposarà d'una barra independent de terra, de secció adequada per proporcionar la posada a terra de les parts metàl·liques no conductores dels aparells, la carcassa del quadre, i dels conductors de protecció dels cables de sortida si hi fossin.

### Prensa Estopes i Etiquetes

Els quadres aniran completament connexionats fins les regletes d'entrada i sortida.

Es col·locaran prensa estopes a totes les entrades i sortides de cables del quadre, les quals seran de doble tancament per cables armats i senzills per cables sense armar.

Tots els aparells i borns aniran degudament identificats en l'interior del quadre mitjançant números que corresponguin a la designació de l'esquema. Les etiquetes estaran marcades de manera indeleble i fàcilment llegible.

En la part frontal del quadre es col·locaran etiquetes identificant els circuits, a base de plaques de xapa d'alumini subjectes als panells frontals, impreses al forn, amb fons negre mat i lletres i zones estampades en alumini polit.

El fabricant podrà adoptar qualsevol solució pel material de les etiquetes, el seu suport i impressió, sempre i quan sigui duradora i fàcilment llegible.



En qualsevol cas, siguin com siguin, les etiquetes hauran de poder llegir-se fàcilment i sense cap problema.

### **Analitzador de Xarxes**

Permetrà la supervisió, control i gestió energètica de la instal·lació de Baixa Tensió. Realitzarà la lectura dels valors instantanis i màxims, mesures de fase i totals d'intensitat (I), tensió (O), freqüència (F), potència (P), factors de potència (FP), taxa de distorsió d'harmònics (TDH), energia (e) i temps (h).

L'analitzador de xarxes ha d'incloure:

- 1x Analitzador de xarxes tipus Sistema de control de màxima demanda.
- 3x Transformadors toroïdals 100/5A.
- 1x Router amb connexió Ethernet, 3G, 4G.
- 1x Protecció magnetotèrmica.
- Muntatge, configuració i connexió de l'element.

Característiques:

- Muntatge sobre carril DIN (35 mm).
- Connexió directa fins a 65 A o a través de transformadors toroidals d'intensitat.
- Selector frontal i display LCD.
- Transmissió de dades a través de comunicació Modbus RTU, M-Bus, Dupline o Ethernet (Modbus TCP/IP).
- Lectura del valor d'energia instantani mitjançant comunicacions Modbus/RTU o mitjançant impulsos.
- Router amb connexió Ethernet, 3G, 4G.
- Estàndards de xarxa: IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, IEEE 802.3, IEEE 802.3u.
- Certificat CE.

En conformitat a les normes:

- Compatibilitat electromagnètica (EMC) emissions i immunitat. EN 625052-11.
- Seguretat elèctrica: EN 61010-1, EN 50470-1 (MID).
- Precisió: EN 62053-21, EN 62053-21, EN 50470-3 (MID).
- Sortides de polsos: IEC 62053-31, DIN 43864.

### **Cable de Dades**

El cable elèctric per a transmissió de dades en xarxa d'àrea local (LAN), serà UC400 C6 FTP 4P (apantallat), categoria 6, classe E, de 4 parells trenats amb conductors de coure rígid, coberta de poliolefina termoplàstica.

L'estesa serà contínua, sense empalmaments i tindrà una longitud màxima de 100 m. Les connexions es realitzaran directament a les estacions de recàrrega o als connectors adequats (tipus "switch").

Característiques:

- No propagació de la flama,
- Baixa emissió de fums opacs, lliure d'halògens i nul·la emissió de gasos corrosius.
- De conformitat amb les normes: EN 50173-1, UNE-EN 50288-5-1, ISO/IEC 11801, IEC 61156-5, EIA/TIA 568A i IEEE 802.3.

### **Switch**

Switch industrial per a xarxes locals, muntatge sobre carril DIN, de 8 ports, amb connectors femella tipus RJ-45 de 8 contactes, categoria 6, amb capacitat de 5 Gigabits. Inclou font d'alimentació.

Característiques:

- Velocitat de transmissió de dades: 10/100 Mbps via Ethernet.
- Temperatura de treball: de -25°C a +60°C.
- Ports ethernet: 8 x RJ45.
- Carcassa aïllant de poliamida amb grau de protecció IP-30.
- Preparat per a muntatge sobre carril DIN.

### **Manteniment**

Quan sigui necessari intervenir novament a la instal·lació, bé sigui per causa d'avaries o per efectuar-hi modificacions, s'hauran de tenir en compte totes les especificacions ressenyades als apartats d'execució, control i seguretat, tal com si es tractés d'una instal·lació nova. S'aprofitarà per comprovar l'estat general de la instal·lació, substituint o reparant els elements que ho requereixin, utilitzant materials de característiques similars als substituïts.

### **Mòdul Fotovoltaic**

Els mòduls solars fotovoltaics seran de tipus monocristal·lí de 156 cèl·lules, i hauran de complir amb les característiques següents:

- Han de complir la norma UNE-EN 61730, harmonitzada per a la Directiva 2006/95/CE, sobre la qualificació de la seguretat de mòduls fotovoltaics, i la norma UNE-EN 50.380, sobre informacions dels fulls de dades i de les plaques de característiques per als mòduls fotovoltaics. A més, compliran la UNE-EN 61215: Mòduls fotovoltaics (FV) de silici cristal·lí per a ús terrestre.

- Hauran d'incorporar el marcatge CE, segons la Directiva 2014/35/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 26 de febrer de 2014, sobre l'harmonització de les legislacions dels Estats membres en matèria de comercialització de material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.
- Portaran de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant, així com una identificació individual o número de sèrie traçable a la data de fabricació.
- Hauran de portar els díodes de derivació per evitar les possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits per ombrejats parcials i tindran un grau de protecció IP65.
- Els marcs laterals, si existeixen, seran d'alumini o acer inoxidable.
- Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com trencaments o taques en qualsevol dels seus elements, així com la falta d'alineació entre les cèl·lules o bombolles en l'encapsulat.
- L'estructura del generador es connectarà a terra.
- Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, connectors, etc.) per a la desconexió, de forma independent i en ambdós terminals, de cadascuna de les branques de la resta del generador.
- El rendiment de les plaques fotovoltaïques serà superior al 20,04% en condicions estàndard de la mesura (Irradiància 1.000 W/m<sup>2</sup>, temperatura de cèdula 25 °C i distribució espectral: AM 1,5).
- La tolerància en la variació de la potència de sortida per a tots els mòduls fotovoltaïcs serà  $\pm 3\%$ , en condicions estàndard.
- Oferiran una garantia de producte d'almenys 10 anys que inclogui aspectes mecànics. La instal·lació complirà el següent requisit respecte a la potència de sortida: la potència de sortida no disminuirà en més del 10% els primers 10 anys de funcionament, ni en més del 20% fins a l'any nombre vint-cinc.

### **Inversor**

Els inversors seran del tipus híbrid trifàsic, amb entrada de bateria amb codi d'activació opcional i preparats per a la connexió a la xarxa elèctrica, permetent tant el règim d'autoconsum com el de connexió a la xarxa, amb una potència d'entrada variable perquè siguin capaços d'extreure en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pot proporcionar al llarg de cada dia.

Compliran amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica (ambdues seran certificades pel fabricant), incorporant proteccions enfront de:

- Curtcircuits en altern.
- Tensió de xarxa fora de rang.
- Freqüència de xarxa fora de rang.

- Sobretensions, mitjançant varistors o similars.
- Pertorbacions presents a la xarxa com microtalls, polsos, defectes de cicles, absència i retorn de la xarxa, etc.

Adicionalment, han de complir amb la Directiva 2014/30/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 26 de febrer de 2014, sobre l'harmonització de les legislacions dels Estats membres en matèria de la compatibilitat electromagnètica (refosa).

Tindran un grau de protecció mínima IP 20 per inversors en l'interior d'edificis i llocs inaccessibles, IP 30 per inversors en l'interior d'edificis i llocs accessibles, i d'IP 65 per a inversors instal·lats a la intempèrie. En qualsevol cas, es complirà la legislació vigent. En cas d'instal·lació en intempèrie, es realitzarà preferentment en façanes encarades a l'orientació nord o, sinó, en les de menor radiació solar i, en qualsevol cas, s'instal·laran sota voladissos que els protegeixin de les inclemències meteorològiques.

Aigües avall dels inversors, al costat dels mateixos, a l'interior de l'armari en cas d'instal·lació a la intempèrie, s'instal·larà un subquadre elèctric amb les proteccions adequades, segons el REBT. En cas d'instal·lacions amb més d'un inversor, el quadre disposarà d'una protecció magnetotèrmica per a cada inversor i una general.

L'inversor serà compatible amb el protocol de comunicacions MODBUS TCP i es connectarà amb el sistema de monitorització.

Els inversors estaran garantits per operació, almenys, en les següents condicions ambientals: entre -25 °C i +60 °C de temperatura i entre 0% i 100% d'humitat relativa.

La garantia mínima serà de 5 anys.

Disposarà de pantalla gràfica amb indicació dels paràmetres de configuració i generació, o bé connectivitat amb dispositiu electrònic extern (mòbil, *tablet*, etc) des del qual es pugui consultar aquesta informació.

### **Sistema de Control i Monitorització**

La instal·lació es dotarà d'un sistema de monitoratge amb les següents especificacions:

- Pantalla panoràmica de 24" com a mínim.
- Miniordinador i software (preconfigurat) i integrat.
- Suport per a muntatge en paret (distància a la paret aprox. 6 – 8 cm).
- Accessoris (cable, adaptador de corrent, etc.).
- WiFi integrat.
- Una passada de diapositives, una font de dades, un usuari estàndard i un usuari invitat.
- Embalatge i enviament.

Aspectes destacats:

- Certificació IP65.

- Resistència a la temperatura de -30 °C a +50 °C.
- Alta brillantor: 2,500 cd/m<sup>2</sup>.
- Contrast: 5.000:1.
- Tecnologia SAMSUNG d'alta qualitat.
- Sensor de brillantor automàtic.
- Temps de funcionament 18h/7d o funció tempertizador.
- Coberta robusta i protecció contra vandalisme.
- Vidre antirreflexant.
- Sistema de refrigeració sense filtre i de baix manteniment.
- Baixa profunditat a la carcassa (8,5 cm).

### **Estructura de Suport**

Per a la fixació dels mòduls solars s'emprarà una estructura de suports de formigó d'alta resistència, compatible amb diferents tipologies de mòduls solars fotovoltaics.

L'estructura tindrà una garantia mínima de 10 anys.

Característiques:

- Inclinació del mòdul: 0°.
- Pes del total del sistema: 31,45 kg/m<sup>2</sup>.
- Distància entre mòduls: 0 cm.

### **Posada a Terra**

Les posades a terra s'establiran amb la finalitat de limitar la tensió, que amb respecte a terra poden presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurant l'actuació de les proteccions i eliminar i disminuir el risc que suposa una avaria en el material utilitzat.

El conjunt de posada a terra de la instal·lació estarà format per:

Preses de terra. Formades per:

- Elèctrodes artificials, a base de plaques enterrades de coure amb un gruix de 2 mm o de ferro galvanitzat de 2,5 mm i de superfície útil de 0,5 m<sup>2</sup>; piques verticals de barres de coure o d'acer recobert de coure de 14 mm de diàmetre i 2 m de longitud; o conductors enterrats horitzontalment de coure nu de 35 mm<sup>2</sup> de secció o d'acer galvanitzat de 95 mm<sup>2</sup> de secció, enterrats a una profunditat de 50 cm. Els elèctrodes es dimensionaran de manera que la resistència a terra no pugui donar lloc a tensions de contacte perilloses, estan el seu valor relacionat amb la sensibilitat de l'interruptor diferencial.
- $R = 50/I$ , en locals secs.
- $R = 24/I$ , en locals humits o mullats.

- Línia d'enllaç amb terra, format per un conductor de coure nu enterrat de 25 mm<sup>2</sup> de secció.
- Punt de posada a terra, situat fora del terra, per unir la línia d'enllaç amb terra i la línia principal de terra.
- Línia principal de terra, formada per un conductor el més curt possible i sense canvis bruscs de direcció, no sotmès a esforços mecànics, protegit contra la corrosió i desgast mecànic, amb una secció mínima de 16 mm<sup>2</sup>.
- Derivacions de la línia principal de terra, que enllaça aquests amb els quadres de protecció, executada amb les mateixes característiques que la línia principal de terra.
- Conductors de protecció, per unir elèctricament les masses de la instal·lació a la línia principal de terra. Aquesta unió es realitzarà en els borns existents en els quadres de protecció. Aquests conductors seran del mateix tipus que els conductors actius, i tindran una secció mínima igual a la fixada per la taula II de la instrucció ICT-BT-19, en funció de la secció dels conductors de fase o polars de la instal·lació.

Els circuits de posada a terra formaran una línia elèctricament contínua en la que no podran incloure's en sèrie masses o elements metàl·lics.

Tampoc s'intercalaran seccionadors, fusibles o interruptors, únicament es pot col·locar un dispositiu de tall entre els punts de posada a terra, de forma que permeti mesurar la resistència de la presa de terra.

El valor de la resistència de terra serà comprovat en el moment de donar d'alta la instal·lació i, al menys, un cop cada cinc anys.

Cas de preveure sobretensions d'origen atmosfèric, la instal·lació haurà de disposar de descarregadors a terra situats el més a prop possible del seu origen. La línia de posada a terra dels descarregadors haurà d'estar aïllada i la seva resistència a terra tindrà un valor màxim de 10 ohms.

### **Inspeccions i Proves en Fàbrica**

L'aparellatge es sotmetrà a fàbrica a una sèrie d'assaigs per comprovar que estan lliures de defectes mecànics i elèctrics.

En particular, es realitzaran com a mínim els següents assaigs:

- Es mesurarà la resistència d'aïllament amb relació a terra i entre conductors, que tindrà un valor mínim de 1.000 ohms per volt de tensió nominal, amb un mínim de 250.000 ohms.
- Una prova de rigidesa dielèctrica, que s'efectuarà aplicant una tensió igual a dos cops la tensió nominal més 1.000 V, amb un mínim de 1.500 V, durant 1 minut a la freqüència nominal. Aquest assaig es realitzarà estant els aparells d'interrupció tancats i els curtcircuits instal·lats com en servei normal.
- S'inspeccionaran visualment tots els aparells i es comprovarà el funcionament mecànic de totes les parts mòbils.

- Es col·locarà el quadre de baixa tensió i es comprovarà que tots els aparells funcionen correctament.
- Es calibraran i s'ajustaran totes les proteccions d'acord amb els valors subministrats pel fabricant.

Aquestes proves podran realitzar-se, a petició de la Direcció Facultativa., en presència del tècnic encarregat de la mateixa.

Quan s'exigeixen els certificats de l'assaig, l'EIM enviarà els protocols d'assaig, degudament certificats pel fabricant, a la Direcció Facultativa.

### **Control**

Es realitzaran les anàlisis, verificacions, comprovacions, assaigs, proves i experiments amb els materials, elements o parts de la instal·lació que ordeni el Tècnic Director de la mateixa, sent realitzats en el laboratori que designi la direcció, amb càrrec a la contracta.

Abans de la seva utilització en l'obra, muntatge o instal·lació, tots els materials a utilitzar, les seves característiques tècniques així com les de la seva posada en obra, que han quedat ja especificades en apartats anteriors, seran reconeguts pel Tècnic Director o persona que aquest delegui, sense l'aprovació del qual no podrà procedir-se a la seva utilització.

Els que per mala qualitat, falta de protecció o aïllament o altres defectes no es creguin admissibles, hauran de ser retirats immediatament. Aquest reconeixement previ dels materials no constituirà la seva recepció definitiva, i el Tècnic Director podrà retirar en qualsevol moment aquells que presentin algun defecte no apreciat anteriorment, desmuntant, si fos precís, la instal·lació realitzada amb aquell material. Per tant, la responsabilitat del Contractista en el compliment amb les especificacions dels materials no cessarà fins que no siguin rebuts definitivament els treballs en els que s'hagin utilitzats.

### **Seguretat**

S'aplicarà per realitzar qualsevol treball l'especificat en l'Estudi Bàsic de Seguretat d'aquest projecte, i en cas de no contemplar algun aspecte, s'aplicarà la Llei de Prevenció de Riscos Laborals i les especificacions de les normes NTE.

### **Neteja**

Abans de la recepció provisional, els quadres es netejaran de pols, pintura i qualsevol material que pogués haver quedat acumulat en el decurs de l'obra en el seu interior o exterior.

### **Criteris d'Amidament**

Les unitats d'obra seran mesurades d'acord amb la normativa vigent, o bé, en cas que aquesta no sigui suficientment explícita, en la forma indicada en el Plec Particular de Condicions que sigui d'aplicació. A les unitats mesurades se'ls aplicarà el preu que figuri en el pressupost, en els quals es consideren inclosos les despeses de transport, indemnitzacions i l'import dels drets fiscals que els correspongui.

Els cables, safates i tubs es mesuraran per unitat de longitud (metre), segons el tipus i dimensions.

En la mesura es consideraran inclosos tots els accessoris necessaris pel muntatge (grapes, terminals, borns, premsa estopes, caixes de derivació, etc), així com la mà d'obra per al transport a l'interior de l'obra, muntatge i proves de recepció.

Els quadres i receptors elèctrics es mesuraran per unitats muntades i connectades.

La connexió dels cables als elements receptors (quadres, motors, resistències, aparells de control, etc.) l'efectuarà el subministrador del mateix aparell receptor.

El transport dels materials a l'interior de l'obra serà a càrrec de l'empresa contractada.



## 5 Amidaments

### 5.1 Obra Civil

Nº	Descripció	Amidament
1.1 un	Perforació per via seca en mur de formigó massís, de 112 mm de diàmetre, fins a una profunditat màxima de 35 cm, realitzada amb perforadora amb corona diamantada, per al pas d'instal·lacions. Inclou: Replanteig de les zones a perforar. Perforació amb corona diamantada. Fragmentació dels enderrocs en peces manejables. Retirada i arreglat de enderrocs. Neteja de les restes de l'obra. Càrrega manual d'enderrocs sobre camió o contenidor. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	
<b>Total</b>		<b>2,00</b>
1.2 un	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 40x40x50 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació. Inclou bastiment i tapa quadrada, per a pericó de serveis, recolzada, de 400x400 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter.	
<b>Total</b>		<b>3,00</b>
1.3 un	Formació de basament per a punt de recàrrega, inclosa excavació si és necessari, pern d'acer i dau de formigó hm-25 de 0,40x0,40x0,25 m acabat amb vorada recta per a integració amb l'entorn existent.	
<b>Total</b>		<b>1,00</b>
1.4 un	Formació de basament per a punt de recàrrega, inclosa excavació si és necessari, pern d'acer i dau de formigó hm-25 de 1,00x0,80x0,35 m acabat amb vorada recta per a integració amb l'entorn existent.	
<b>Total</b>		<b>2,00</b>
1.5 m	Tub corbale corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada.	
<b>Total</b>		<b>2,00</b>
1.6 m	Tub corbale corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada.	
<b>Total</b>		<b>2,00</b>
1.7 m	Tub corbale corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 180 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada.	
<b>Total</b>		<b>2,00</b>

## 5.2 Nou Quadre General de Baixa Tensió

Nº	Descripció	Amidament
1.1 un	Armari per quadres de distribució elèctrica fins 630 A per a servei interior de 850x200x2000 mm.	
	<b>Total</b>	<b>1,00</b>
1.2 un	Pack Analitzador de Xarxes Inclou: - 1 x Analitzador de xarxes de mida indirecta. - 1 x Base portafusibles amb fusibles de 2 Ampers. - 3 x Transformadors d'intensitat toroidals de nucli obert 100/5 Ampers. - 1 x Mòdem 3G.	
	<b>Total</b>	<b>1,00</b>
1.3 un	Interruptor combinat magnetotèrmic-protector contra sobretensions permanents, de 9 mòduls, format per interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 10 kA, corba C, protector contra sobretensions permanents i transitòries incorporat.	
	<b>Total</b>	<b>1,00</b>
1.4 un	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 6 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 10 A.	
	<b>Total</b>	<b>1,00</b>
1.5 un	Interruptor combinat magnetotèrmic-relé diferencial, poder de tall 25 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, amb bloc diferencial instantani, sensibilitat 300 mA, classe B, resistència al corrent d'impuls d'ona 8/20 µs (Iimp) 3 kA.	
	<b>Total</b>	<b>1,00</b>
1.6 un	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 10 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A.	
	<b>Total</b>	<b>1,00</b>
1.7 un	Interruptor combinat magnetotèrmic-interruptor diferencial, poder de tall 6 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 32 A, amb bloc diferencial instantani, sensibilitat 300 mA, classe B, resistència al corrent d'impuls d'ona 8/20 µs (Iimp) 3 kA.	
	<b>Total</b>	<b>1,00</b>

Nº	Descripció	Amidament
1.8	un Interruptor combinat magnetotèrmic-relé diferencial, poder de tall 25 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, amb bloc diferencial instantani, sensibilitat 300 mA, classe B, resistència al corrent d'impuls d'ona 8/20 µs (Iimp) 3 kA.	
<b>Total</b>		<b>1,00</b>
1.9	un Interruptor combinat magnetotèrmic-relé diferencial, poder de tall 25 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 250 A, amb bloc diferencial instantani, sensibilitat 300 mA, classe B, resistència al corrent d'impuls d'ona 8/20 µs (Iimp) 3 kA.	
<b>Total</b>		<b>1,00</b>
1.10	un Interruptor-seccionador, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, tensió d'aïllament (Ui) 500 V, impuls de tensió màxim (Uimp) 4 kV, poder d'obertura i tancament 3 x In, poder de tall 20 x In durant 0,1 s, intensitat de curtcircuit (Icw) 12 x In durant 1 s.	
<b>Total</b>		<b>1,00</b>

### 5.3 Instal·lació Fotovoltaica

Nº	Descripció	Amidament
1.1	un	
	<p>Mòdul solar fotovoltaic monocristal·lí de cèl·lula partida, potència màxima (Wp) 470 W, tensió a màxima potència (Vmp) 43,28 V, intensitat a màxima potència (Imp) 10,86 A, tensió en circuit obert (Voc) 52,14 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 11,68 A, eficiència 20,93%.</p> <p>Característiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potència màxima (Wp) 470 W,</li> <li>- tensió a màxima potència (Vmp) 43,28 V,</li> <li>- intensitat a màxima potència (Imp) 10,86 A,</li> <li>- tensió en circuit obert (Voc) 52,14 V,</li> <li>- intensitat de curtcircuit (Isc) 11,68 A,</li> <li>- eficiència 20,93%, 156 cèl·lules (2x78),</li> <li>- vidre exterior temperat de 3,2 mm de gruix,</li> <li>- capa adhesiva d'etilvinilacetat (EVA),</li> <li>- capa posterior de polifluorur de vinil, polièster i polifluorur de vinil (TPT),</li> <li>- marc d'alumini anoditzat,</li> <li>- temperatura de treball -40°C fins 85°C,</li> <li>- dimensions 2182x1029x40 mm,</li> <li>- resistència a la càrrega del vent 245 kg/m<sup>2</sup>,</li> <li>- resistència a la càrrega de la neu 551 kg/m<sup>2</sup>,</li> <li>- pes 21,60 kg,</li> <li>- amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors.</li> </ul> <p>Inclús accessoris de muntatge i material de connexionat elèctric, sense incloure l'estructura suport. Totalment muntat, connectat i provat.</p> <p>Inclou: Col·locació i fixació del mòdul. Connexionat.</p>	
	<b>Total</b>	<b>85,00</b>
1.2	m	
	<p>Cable elèctric unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, garantit per 30 anys, tipus ZZ-F, tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x4 mm<sup>2</sup> de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5, aïllament classe II, de color negre, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió.</p> <p>Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p>Inclou: Estesa del cable. Connexionat.</p>	
	<b>Total</b>	<b>446,00</b>
1.3	m	
	<p>Safata PVC rígid resistent als raigs UV, perforada 60x100 mm (alt x ample), inclou la part proporcional d'accessoris unions i suports. Col·locada superficialment.</p>	
	<b>Total</b>	<b>28,00</b>
1.4	m	
	<p>Safata PVC rígid resistent als raigs UV, perforada 60x200 mm (alt x ample), inclou la part proporcional d'accessoris unions i suports. Col·locada superficialment.</p>	

Nº	Descripció	Amidament
		<b>Total</b>
		<b>11,00</b>
1.5	un Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb grau de protecció IP40 i IK07, aïllament classe II, tensió nominal 400 V, per a 36 mòduls, en 2 files, de 396x361x112 mm, amb carril DIN, terminals de neutre i de terra, tirador d'obertura i tapes cobremòduls. Totalment muntada. Inclou: Col·locació i fixació de l'element.	
		<b>Total</b>
		<b>2,00</b>
1.6	un Conjunt fusible format per fusibles cilíndrics, corba gG, intensitat nominal 15 A, poder de tall 100 kA, grandària 10x38 mm i base modular per a fusibles cilíndrics, bipolar (2P), intensitat nominal 32 A. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Muntatge i connexionat de l'element.	
		<b>Total</b>
		<b>5,00</b>
1.7	un Protector contra sobretensions transitòries per a FV, tipus (ona 8/20 µs), amb interruptor automàtic de final de vida útil amb poder de tall 40 kA i cartutx extraïble, nivell de protecció 1,4 kV, intensitat màxima de descàrrega 40 kA, amb contacte de senyalització, de 72x103,9x75,9 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm). Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Muntatge i connexionat de l'element.	
		<b>Total</b>
		<b>5,00</b>
1.8	un Inversor central trifàsic per a connexió a xarxa, voltatge d'entrada màxim 1.000 Vcc, potència nominal de sortida 33 kW, eficiència màxima 98,50%. Característiques: - rang de voltatge d'entrada de 200 a 820 Vcc, - Rang de protecció: Tipus 4X (Equivalent a IP65) - dimensions 706x268x735 mm, - 2 seguidors MPPT i 5 entrades per MPPT - Comunicacions: - Pantalla amb indicadors LED, Bluetooth + APP - PLC (MBUS) o Port RS-485 Inclús accessoris necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connectat i provat. Inclou: Muntatge, fixació i anivellació. Connexionat.	
		<b>Total</b>
		<b>1,00</b>
1.9	m Conductor de coure pentapolar, secció 5x35 mm <sup>2</sup> , designació RZ1-K(AS), tensió assignada de 0,6/1 kV, coberta del cable de poliolefines, amb baixa emissió de fums i no propagador de la flama.	
		<b>Total</b>
		<b>32,00</b>
1.10	un Interruptor-seccionador, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, tensió d'aïllament (Ui) 500 V, impuls de tensió màxim (Uimp) 4 kV, poder	

Nº	Descripció	Amidament
	d'obertura i tancament 3 x In, poder de tall 20 x In durant 0,1 s, intensitat de curtcircuit (Icw) 12 x In durant 1 s.	
<b>Total</b>		<b>1,00</b>
1.11 un	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 10 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A.	
<b>Total</b>		<b>1,00</b>
1.12 un	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 300 mA, classe AC.	
<b>Total</b>		<b>1,00</b>
1.13 un	Pack Analitzador de Xarxes Inclou: - 1 x Analitzador de xarxes de mida indirecta. - 1 x Base portafusibles amb fusibles de 2 Ampers. - 3 x Transformadors d'intensitat toroïdals de nucli obert 100/5 Ampers. - 1 x Mòdem 3G.	
<b>Total</b>		<b>1,00</b>
1.14 un	Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 6 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 10 A.	
<b>Total</b>		<b>1,00</b>

## 5.4 Bateries

Nº	Descripció	Amidament
1.1 un	<p>Bateria de gran capacitat. Característiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- química: NMC</li> <li>- nº de mòduls: 34</li> <li>- capacitat nominal: 80kWh, 111 Ah</li> <li>- tensió nominal: 744 Vcc</li> <li>- rang de voltatge d'entrada de 571 a 856 Vcc</li> <li>- Corrent màxim: 75 A</li> <li>- dimensions 800x500x1700 mm</li> <li>- Comunicacions: <ul style="list-style-type: none"> <li>- CAN Bus</li> </ul> </li> </ul> <p>Inclús accessoris necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connectat i provat. Inclou: Muntatge, fixació i anivellació. Connexionat.</p>	
<b>Total</b>		<b>2,00</b>
1.2 m	<p>Conductor de coure unipolar, secció 1x35 mm<sup>2</sup>, designació RZ1-K(AS), tensió assignada de 0,6/1 kV, coberta del cable de poliolefines, amb baixa emissió de fums i no propagador de la flama.</p>	
<b>Total</b>		<b>22,00</b>
1.3 m	<p>Safata PVC rígid resistent als raigs UV, perforada 60x100 mm (alt x ample), inclou la part proporcional d'accessoris unions i suports. Col·locada superficialment.</p>	
<b>Total</b>		<b>8,00</b>
1.4 un	<p>Inversor central trifàsic per a connexió a xarxa, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, potència nominal de sortida 100 kW, eficiència màxima 98,10%.</p> <p>Característiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rang de voltatge d'entrada de 570 a 850 Vcc</li> <li>- Rang de protecció: Tipus 4X (Equivalent a IP65)</li> <li>- dimensions 315x720x906 mm,</li> <li>- Comunicacions: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pantalla amb indicadors LED, Bluetooth + APP</li> <li>- PLC (MBUS) o Port RS-485</li> </ul> </li> </ul> <p>Inclús accessoris necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connectat i provat. Inclou: Muntatge, fixació i anivellació. Connexionat.</p>	
<b>Total</b>		<b>1,00</b>

### 5.5 Estació de Recàrrega SemiRàpida

Nº	Descripció	Amidament
1.1	un Estació de Recàrrega SemiRàpida INGEREV FUSION Street. Característiques: Dimensions: 320x215x1400 mm Pes: 33 kg Potència nominal (CA): 44 kW (22 + 22) Corrent nominal (CC/CA): 64 A (32 + 32 ) Tensió d'alimentació (CA) : 400 V Freqüència: 50 Hz Connector: Type 2 Protecció diferencial: 30 mA  Inclús accessoris necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connectat i provat. Inclou: Muntatge, fixació i anivellació. Connexionat.	
	<b>Total</b>	<b>1,00</b>
1.2	m Conductor de coure pentapolar, secció 5G10 mm <sup>2</sup> , designació RZ1-K(AS), tensió assignada de 0,6/1 kV, coberta del cable de poliolefines, amb baixa emissió de fums i no propagador de la flama.	
	<b>Total</b>	<b>40,00</b>
1.3	m Safata PVC rígid resistent als raigs UV, perforada 60x200 mm (alt x ample), inclou la part proporcional d'accessoris unions i suports. Col·locada superficialment.	
	<b>Total</b>	<b>44,00</b>



### 5.6 Estació de Recàrrega Ràpida

Nº	Descripció	Amidament
1.1	un Estació de Recàrrega Ràpida INGEREV RAPID 50 Trio. Característiques: Dimensions:785x700x1900 mm Pes: 620 kg Potència elèctrica (CC/CA): 53 kW / 43,5 kW Corrent nominal (CC/CA): 77 A / 63 A Corrent màx (CC): 125 A Tensió d'alimentació (CA): 400 V Freqüència: 50 Hz Connectors: CCS + CHAdeMO + AC Protecció diferencial:30 mA  Inclús accessoris necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connectat i provat. Inclou: Muntatge, fixació i anivellació. Connexionat.	
		Total 1,00
1.2	m Conductor de coure pentapolar, secció 5G35 mm <sup>2</sup> , designació RZ1-K(AS), tensió assignada de 0,6/1 kV, coberta del cable de poliolefines, amb baixa emissió de fums i no propagador de la flama.	
		Total 34,00

### 5.7 Estació de Recàrrega UltraRàpida

Nº	Descripció	Amidament
1.1	un Estació de Recàrrega UltraRàpida INGEREV RAPID 120. Característiques: - Dimensions: 774x730x2300 mm - Potència elèctrica (CC/CA): 120 kW / 22 kW - Corrent nominal (CC/CA): 190 A / 32 A - Tensió d'alimentació (CA): 400 V - Freqüència: 50 Hz - Connectors: CCS + CHAdeMO + AC - Protecció diferencial: 30 mA  Inclús accessoris necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connectat i provat. Inclou: Muntatge, fixació i anivellació. Connexionat.	
<b>Total</b>		<b>1,00</b>
1.2	m Conductor de coure pentapolar, secció 1x150 mm <sup>2</sup> , designació RZ1-K(AS), tensió assignada de 0,6/1 kV, coberta del cable de poliolefines, amb baixa emissió de fums i no propagador de la flama.	
<b>Total</b>		<b>112,00</b>
1.3	m Conductor de coure pentapolar, secció 1x95 mm <sup>2</sup> , designació RZ1-K(AS), tensió assignada de 0,6/1 kV, coberta del cable de poliolefines, amb baixa emissió de fums i no propagador de la flama.	
<b>Total</b>		<b>28,00</b>

## 6 Pressupost

### 6.1 Obra Civil

Nº	Descripció	Amidament	Preu [€]	Import [€]
1.1 un	Perforació per via seca en mur de formigó massís, de 112 mm de diàmetre, fins a una profunditat màxima de 35 cm, realitzada amb perforadora amb corona diamantada, per al pas d'instal·lacions. Inclou: Replanteig de les zones a perforar. Perforació amb corona diamantada. Fragmentació dels enderrocs en peces manejables. Retirada i arreplegat de enderrocs. Neteja de les restes de l'obra. Càrrega manual d'enderrocs sobre camió o contenidor. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.			
	<b>Total</b>	2,00	73,00	146,00
1.2 un	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 40x40x50 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació. Inclou bastiment i tapa quadrada, per a pericó de serveis, recolzada, de 400x400 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter.			
	<b>Total</b>	3,00	250,00	750,00
1.3 un	Formació de basament per a punt de recàrrega, inclosa excavació si és necessari, pern d'acer i dau de formigó hm-25 de 0,40x0,40x0,25 m acabat amb vorada recta per a integració amb l'entorn existent.			
	<b>Total</b>	1,00	280,00	280,00
1.4 un	Formació de basament per a punt de recàrrega, inclosa excavació si és necessari, pern d'acer i dau de formigó hm-25 de 1,00x0,80x0,35 m acabat amb vorada recta per a integració amb l'entorn existent.			
	<b>Total</b>	2,00	315,00	630,00
1.5 m	Tub corbale corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada.			
	<b>Total</b>	2,00	4,00	8,00
1.6 m	Tub corbale corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada.			

Nº	Descripció	Amidament	Preu [€]	Import [€]
<b>Total</b>		2,00	14,20	28,40
1.7	m Tub corbale corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 180 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada.			
<b>Total</b>		2,00	16,00	32,00
<b>Total Nou Quadre General de Baixa Tensió</b>				1.874,40

## 6.2 Nou Quadre General de Baixa Tensió

Nº	Descripció	Amidament	Preu [€]	Import [€]
1.1	un Armari per quadres de distribució elèctrica fins 630 A per a servei interior de 850x200x2000 mm.			
<b>Total</b>		1,00	1.427,00	1.427,00
1.2	un Pack Analitzador de Xarxes Inclou: - 1 x Analitzador de xarxes de mida indirecta. - 1 x Base portafusibles amb fusibles de 2 Ampers. - 3 x Transformadors d'intensitat toroïdals de nucli obert 100/5 Ampers. - 1 x Mòdem 3G.			
<b>Total</b>		1,00	715,22	715,22
1.3	un Interruptor combinat magnetotèrmic-protector contra sobretensions permanents, de 9 mòduls, format per interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 10 kA, corba C, protector contra sobretensions permanents i transitòries incorporat.			
<b>Total</b>		1,00	1.013,18	1.013,18
1.4	un Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 6 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 10 A.			
<b>Total</b>		1,00	125,65	125,65
1.5	un Interruptor combinat magnetotèrmic-relé diferencial, poder de tall 25 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 160 A, amb bloc diferencial instantani, sensibilitat 300 mA, classe B, resistència al corrent d'impuls d'ona 8/20 µs (Iimp) 3 kA.			

Nº	Descripció	Amidament	Preu [€]	Import [€]
Total		1,00	1.805,31	1.805,31
1.6	un Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 10 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A.			
Total		1,00	710,84	710,84
1.7	un Interruptor combinat magnetotèrmic-interruptor diferencial, poder de tall 6 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 32 A, amb bloc diferencial instantani, sensibilitat 300 mA, classe B, resistència al corrent d'impuls d'ona 8/20 µs (Iimp) 3 kA.			
Total		1,00	361,06	361,06
1.8	un Interruptor combinat magnetotèrmic-relé diferencial, poder de tall 25 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, amb bloc diferencial instantani, sensibilitat 300 mA, classe B, resistència al corrent d'impuls d'ona 8/20 µs (Iimp) 3 kA.			
Total		1,00	902,66	902,66
1.9	un Interruptor combinat magnetotèrmic-relé diferencial, poder de tall 25 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 250 A, amb bloc diferencial instantani, sensibilitat 300 mA, classe B, resistència al corrent d'impuls d'ona 8/20 µs (Iimp) 3 kA.			
Total		1,00	2.820,80	2.820,80
1.10	un Interruptor-seccionador, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, tensió d'aïllament (Ui) 500 V, impuls de tensió màxim (Uimp) 4 kV, poder d'obertura i tancament 3 x In, poder de tall 20 x In durant 0,1 s, intensitat de curtcircuit (Icw) 12 x In durant 1 s.			
Total		1,00	117,94	117,94
<b>Total Nou Quadre General de Baixa Tensió</b>				<b>9.999,66</b>

### 6.3 Instal·lació Fotovoltaica

Nº	Descripció	Amidament	Preu [€]	Import [€]
1.1	<p>un Mòdul solar fotovoltaic monocristal·lí de cèl·lula partida, potència màxima (Wp) 470 W, tensió a màxima potència (Vmp) 43,28 V, intensitat a màxima potència (Imp) 10,86 A, tensió en circuit obert (Voc) 52,14 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 11,68 A, eficiència 20,93%.</p> <p>Característiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potència màxima (Wp) 470 W,</li> <li>- tensió a màxima potència (Vmp) 43,28 V,</li> <li>- intensitat a màxima potència (Imp) 10,86 A,</li> <li>- tensió en circuit obert (Voc) 52,14 V,</li> <li>- intensitat de curtcircuit (Isc) 11,68 A,</li> <li>- eficiència 20,93%, 156 cèl·lules (2x78),</li> <li>- vidre exterior temperat de 3,2 mm de gruix,</li> <li>- capa adhesiva d'etilvinilacetat (EVA),</li> <li>- capa posterior de polifluorur de vinil, polièster i polifluorur de vinil (TPT),</li> <li>- marc d'alumini anoditzat,</li> <li>- temperatura de treball -40°C fins 85°C,</li> <li>- dimensions 2182x1029x40 mm,</li> <li>- resistència a la càrrega del vent 245 kg/m<sup>2</sup>,</li> <li>- resistència a la càrrega de la neu 551 kg/m<sup>2</sup>,</li> <li>- pes 21,60 kg,</li> <li>- amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors.</li> </ul> <p>Inclús accessoris de muntatge i material de connexionat elèctric, sense incloure l'estructura suport. Totalment muntat, connectat i provat.</p> <p><u>Inclou: Col·locació i fixació del mòdul. Connexionat.</u></p>			
<b>Total</b>		85,00	147,58	12.544,30
1.2	<p>m Cable elèctric unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, garantit per 30 anys, tipus ZZ-F, tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x4 mm<sup>2</sup> de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5, aïllament classe II, de color negre, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió. Totalment muntat, connexionat i provat.</p> <p><u>Inclou: Estesa del cable. Connexionat.</u></p>			
<b>Total</b>		446,00	2,73	1.217,58
1.3	<p>m</p>			

Nº	Descripció	Amidament	Preu [€]	Import [€]
	Safata PVC rígid resistent als raigs UV, perforada 60x100 mm (alt x ample), inclou la part proporcional d'accessoris unions i suports. Col·locada superficialment.			
	<b>Total</b>	<b>28,00</b>	<b>16,04</b>	<b>449,12</b>
1.4	m Safata PVC rígid resistent als raigs UV, perforada 60x200 mm (alt x ample), inclou la part proporcional d'accessoris unions i suports. Col·locada superficialment.			
	<b>Total</b>	<b>11,00</b>	<b>23,15</b>	<b>254,65</b>
1.5	un Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP40 i IK07, aïllament classe II, tensió nominal 400 V, per a 36 mòduls, en 2 files, de 396x361x112 mm, amb carril DIN, terminals de neutre i de terra, tirador d'obertura i tapes cobremòduls. Totalment muntada. Inclou: Col·locació i fixació de l'element.			
	<b>Total</b>	<b>2,00</b>	<b>76,93</b>	<b>153,86</b>
1.6	un Conjunt fusible format per fusibles cilíndrics, corba gG, intensitat nominal 15 A, poder de tall 100 kA, grandària 10x38 mm i base modular per a fusibles cilíndrics, bipolar (2P), intensitat nominal 32 A. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Muntatge i connexionat de l'element.			
	<b>Total</b>	<b>5,00</b>	<b>26,29</b>	<b>131,45</b>
1.7	un Protector contra sobretensions transitòries per a FV, tipus (ona 8/20 µs), amb interruptor automàtic de final de vida útil amb poder de tall 40 kA i cartutx extraïble, nivell de protecció 1,4 kV, intensitat màxima de descàrrega 40 kA, amb contacte de senyalització, de 72x103,9x75,9 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm). Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Muntatge i connexionat de l'element.			
	<b>Total</b>	<b>5,00</b>	<b>123,51</b>	<b>617,55</b>
1.8	un Inversor central trifàsic per a connexió a xarxa, voltatge d'entrada màxim 1.000 Vcc, potència nominal de sortida 33 kW, eficiència màxima 98,50%. Característiques: - rang de voltatge d'entrada de 200 a 820 Vcc, - Rang de protecció: Tipus 4X (Equivalent a IP65) - dimensions 706x268x735 mm, - 2 seguidors MPPT i 5 entrades per MPPT - Comunicacions: - Pantalla amb indicadors LED, Bluetooth + APP - PLC (MBUS) o Port RS-485 Inclús accessoris necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connectat i provat. Inclou: Muntatge, fixació i anivellació. Connexionat.			

Nº	Descripció	Amidament	Preu [€]	Import [€]
<b>Total</b>		1,00	2.039,50	2.039,50
1.9	m Conductor de coure pentapolar, secció 5x35 mm <sup>2</sup> , designació RZ1-K(AS), tensió assignada de 0,6/1 kV, coberta del cable de poliolefines, amb baixa emissió de fums i no propagador de la flama.			
<b>Total</b>		32,00	30,20	966,40
1.10	un Interruptor-seccionador, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, tensió d'aïllament (Ui) 500 V, impuls de tensió màxim (Uimp) 4 kV, poder d'obertura i tancament 3 x In, poder de tall 20 x In durant 0,1 s, intensitat de curtcircuit (Icw) 12 x In durant 1 s.			
<b>Total</b>		1,00	92,88	92,88
1.11	un Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 10 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A.			
<b>Total</b>		1,00	710,84	710,84
1.12	un Interruptor diferencial instantàneo, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 300 mA, classe AC.			
<b>Total</b>		1,00	396,47	396,47
1.13	un Pack Analitzador de Xarxes Inclou: - 1 x Analitzador de xarxes de mida indirecta. - 1 x Base portafusibles amb fusibles de 2 Ampers. - 3 x Transformadors d'intensitat toroïdals de nucli obert 100/5 Ampers. - 1 x Mòdem 3G.			
<b>Total</b>		1,00	715,22	715,22
1.14	un Interruptor automàtic magnetotèrmic, poder de tall 6 kA, corba C, tetrapolar (4P), intensitat nominal 10 A.			
<b>Total</b>		1,00	125,65	125,65
<b>Total Instal·lació Fotovoltaica</b>				<b>20.415,47</b>



## 6.4 Bateries

Nº	Descripció	Amidament	Preu [€]	Import [€]
1.1	un Bateria de gran capacitat. Característiques: - química: NMC - n° de mòduls: 34 - capacitat nominal: 80kWh, 111 Ah - tensió nominal: 744 Vcc - rang de voltatge d'entrada de 571 a 856 Vcc - Corrent màxim: 75 A - dimensions 800x500x1700 mm - Comunicacions: - CAN Bus Inclús accessoris necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connectat i provat. Inclou: Muntatge, fixació i anivellació. Connexionat.			
<b>Total</b>		2,00	28.816,00	57.632,00
1.2	m Conductor de coure unipolar, secció 1x35 mm <sup>2</sup> , designació RZ1-K(AS), tensió assignada de 0,6/1 kV, coberta del cable de poliolefines, amb baixa emissió de fums i no propagador de la flama.			
<b>Total</b>		22,00	5,76	126,72
1.3	m Safata PVC rígid resistent als raigs UV, perforada 60x100 mm (alt x ample), inclou la part proporcional d'accessoris unions i suports. Col·locada superficialment.			
<b>Total</b>		8,00	16,04	128,32
1.4	un Inversor central trifàsic per a connexió a xarxa, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, potència nominal de sortida 100 kW, eficiència màxima 98,10%. Característiques: - rang de voltatge d'entrada de 570 a 850 Vcc - Rang de protecció: Tipus 4X (Equivalent a IP65) - dimensions 315x720x906 mm, - Comunicacions: - Pantalla amb indicadors LED, Bluetooth + APP - PLC (MBUS) o Port RS-485 Inclús accessoris necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connectat i provat. Inclou: Muntatge, fixació i anivellació. Connexionat.			
<b>Total</b>		1,00	12.500,00	12.500,00
		<b>Total Bateries 70.387,04</b>		

### 6.5 Estació de Recàrrega SemiRàpida

Nº	Descripció	Amidament	Preu [€]	Import [€]
1.1	un Estació de Recàrrega SemiRàpida INGEREV FUSION Street. Característiques: Dimensions: 320x215x1400 mm Pes: 33 kg Potència nominal (CA): 44 kW (22 + 22) Corrent nominal (CC/CA): 64 A (32 + 32 ) Tensió d'alimentació (CA) : 400 V Freqüència: 50 Hz Connector: Type 2 Protecció diferencial: 30 mA  Inclús accessoris necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connectat i provat. Inclou: Muntatge, fixació i anivellació. Connexionat.			
	Total	1,00	3.485,00	3.485,00
1.2	m Conductor de coure pentapolar, secció 5G10 mm <sup>2</sup> , designació RZ1-K(AS), tensió assignada de 0,6/1 kV, coberta del cable de poliolefines, amb baixa emissió de fums i no propagador de la flama.			
	Total	40,00	8,06	322,40
1.3	m Safata PVC rígid resistent als raigs UV, perforada 60x200 mm (alt x ample), inclou la part proporcional d'accessoris unions i suports. Col·locada superficialment.			
	Total	44,00	16,04	705,76
Total Estació de Recàrrega SemiRàpida				4.513,16

### 6.6 Estació de Recàrrega Ràpida

Nº	Descripció	Amidament	Preu [€]	Import [€]
1.1	<p>un Estació de Recàrrega Ràpida INGEREV RAPID 50                      Trio. Característiques:                      Dimensions:785x700x1900 mm                      Pes: 620 kg                      Potència elèctrica (CC/CA): 53 kW / 43,5 kW                      Corrent nominal (CC/CA): 77 A / 63 A                      Corrent màx (CC): 125 A                      Tensió d'alimentació (CA): 400 V                      Freqüència: 50 Hz                      Connectors: CCS + CHAdeMO + AC                      Protecció diferencial:30 mA</p> <p>Inclús accessoris necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connectat i provat.                      Inclou: Muntatge, fixació i anivellació. Connexionat.</p>			
	<b>Total</b>	<b>1,00</b>	<b>26.700,00</b>	<b>26.700,00</b>
1.2	<p>m Conductor de coure pentapolar, secció 5G35 mm<sup>2</sup>,                      designació RZ1-K(AS), tensió assignada de 0,6/1 kV,                      coberta del cable de poliolefines, amb baixa emissió de                      fums i no propagador de la flama.</p>			
	<b>Total</b>	<b>34,00</b>	<b>5,76</b>	<b>195,84</b>
<b>Total Estació de Recàrrega Ràpida</b>				<b>26.895,84</b>

### 6.7 Estació de Recàrrega UltraRàpida

Nº	Descripció	Amidament	Preu [€]	Import [€]
1.1	un Estació de Recàrrega UltraRàpida INGEREV RAPID 120. Característiques: - Dimensions: 774x730x2300 mm - Potència elèctrica (CC/CA): 120 kW / 22 kW - Corrent nominal (CC/CA): 190 A / 32 A - Tensió d'alimentació (CA): 400 V - Freqüència: 50 Hz - Connectors: CCS + CHAdEMO + AC - Protecció diferencial: 30 mA  Inclús accessoris necessaris per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat, connectat i provat. Inclou: Muntatge, fixació i anivellació. Connexionat.			
	Total	1,00	58.450,00	58.450,00
1.2	m Conductor de coure pentapolar, secció 1x150 mm <sup>2</sup> , designació RZ1-K(AS), tensió assignada de 0,6/1 kV, coberta del cable de poliolefines, amb baixa emissió de fums i no propagador de la flama.			
	Total	112,00	24,66	2.761,92
1.3	m Conductor de coure pentapolar, secció 1x95 mm <sup>2</sup> , designació RZ1-K(AS), tensió assignada de 0,6/1 kV, coberta del cable de poliolefines, amb baixa emissió de fums i no propagador de la flama.			
	Total	28,00	14,97	419,16
Total Estació de Recàrrega UltraRàpida				61.631,08

### 6.8 Resum del Pressupost

Capítol	Import [€]
Obra Civil	1.874,40
Nou Quadre General de Baixa Tensió	9.999,66
Instal·lació Fotovoltaica	20.415,47
Bateries	70.387,04
Estació de Recàrrega SemiRàpida	4.513,16
Estació de Recàrrega Ràpida	26.895,84
Estació de Recàrrega UltraRàpida	61.631,08
<b>Subtotal</b>	<b>195.716,65</b>
Benefici Industrial (6 %)	11.743,00
Costos Generals (13 %)	25.443,16
<b>Total</b>	<b>232.902,81</b>

El total del pressupost per a l'execució del present projecte ascendeix a **DOS-CENTS TRENTA-DOS MIL NOU-CENTS DOS EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTRIMS.**