

Treball de Fi de Màster

## Màster Universitari en Enginyeria Industrial

# Disseny i optimització d'una electrolinera alimentada amb energia solar fotovoltaica

ANNEX

**Autor:** Arnau Puigdemunt Areñas  
**Director:** Arnau Altimiras Pujadas  
**Ponent:** Oriol Gomis Bellmunt  
**Convocatòria:** Juny 2021



Escola Tècnica Superior  
d'Enginyeria Industrial de Barcelona





# Sumari

<b>SUMARI</b>	<b>3</b>
<b>1. DADES, CÀLCULS I SIMULACIONS</b>	<b>5</b>
1.1. Demanda de vehicles.....	5
1.2. Dimensionament de l'electrolinera .....	14
1.3. Dimensionament de la instal·lació fotovoltaica.....	23
1.4. Càlculs estructura.....	31
1.5. Càlculs de la instal·lació elèctrica.....	33
<b>2. ESQUEMES ELÈCTRICS</b>	<b>60</b>
<b>3. PRESSUPOST</b>	<b>67</b>
3.1. Resum de pressupost .....	67
3.2. Quadre de descompostos .....	69
3.3. Pressupost i Amidaments.....	79
<b>4. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT</b>	<b>96</b>
<b>5. FITXES TÈCNIQUES</b>	<b>105</b>





# 1. Dades, càlculs i simulacions

## 1.1. Demanda de vehicles

En aquest apartat s'incorporen totes les dades de vehicles que s'han tingut en compte per a la realització dels càlculs i les dades obtingudes, a través d'estimacions, dels vehicles elèctrics que es preveu que realitzin la recàrrega a l'electrolinera i la seva evolució en els propers 10 anys.

	Vehicle Lleuger				
	Nº Laborable	Nº Festiu	Nº Mig	Coef. Laborable	Coef. Festiu
Gener	34.006	31.190	33.201	0,860	1,315
Febrer	35.288	39.113	36.381	0,815	1,505
Març	36.479	38.834	37.152	0,825	1,463
Abril	37.276	37.221	37.260	0,840	1,399
Maig	36.867	36.720	36.825	0,841	1,396
Juny	38.738	39.010	38.816	0,838	1,407
Juliol	39.137	41.548	39.826	0,825	1,461
Agost	36.861	38.957	37.460	0,827	1,456
Setembre	37.870	39.852	38.436	0,828	1,452
Octubre	33.377	38.299	34.783	0,806	1,542
Novembre	37.125	39.958	37.934	0,822	1,475
Desembre	37.061	38.426	37.451	0,831	1,436
<b>ANUAL</b>	<b>36.674</b>	<b>38.260</b>	<b>37.127</b>	<b>0,830</b>	<b>1,443</b>

Taula 1.1: Nombre mig de vehicles lleugers diaris que circulen pel tram de carretera a analitzar

En la Taula 1.1 anterior, també es mostra el coeficient mensual de dies laborables i dies festius. La funció d'aquest coeficient és convertir el valor mig anual de circulació de vehicles en el valor mig de cada mes segons si el dia és laborable o festiu. Aquests coeficients es calculen per cada mes de la següent forma:

$$\text{Coef. Laborable} = \frac{N^{\circ} \text{ Laborable} * \text{Elect. Lab}}{N^{\circ} \text{ Mig} * \frac{5 * \text{Elect. Lab} + 2 * \text{Elect. Fest}}{7}}$$

$$\text{Coef. Festiu} = \frac{N^{\circ} \text{ Festiu} * \text{Elect. Fest}}{N^{\circ} \text{ Mig} * \frac{5 * \text{Elect. Lab} + 2 * \text{Elect. Fest}}{7}}$$

On:

- N° Laborable: Nombre mig vehicles lleugers que circulen en un dia laborable
- N° Festiu: Nombre mig vehicles lleugers que circulen en un dia festiu
- N° Mig: nombre mig diari de vehicles lleugers
- Elect. Lab: coeficient que indica el nombre de vehicles elèctrics lleugers que pararan a l'electrolinera del total de vehicles lleugers elèctrics en dia laborable. Tal com s'ha mencionat la memòria, s'ha estimat que aquest valor és del 1,5%.
- Elect. Fest: coeficient que indica el nombre de vehicles elèctrics lleugers que pararan a l'electrolinera del total de vehicles lleugers elèctrics en dia festiu. Tal com s'ha mencionat la memòria, s'ha estimat que aquest valor és del 2,5%.

A continuació, es mostren les mateixes dades que en la taula anterior però en el cas de vehicles pesants:

	Vehicle pesant				
	N° Laborable	N° Festiu	N° Mig	Coef. Laborable	Coef. Festiu
Gener	9.003	2.268	7.079	1,272	0,449
Febrer	9.572	2.513	7.555	1,267	0,333
Març	9.801	2.586	7.740	1,266	0,334
Abril	9.224	2.418	7.279	1,267	0,332
Maig	9.694	2.609	7.670	1,264	0,340
Juny	9.976	2.764	7.916	1,260	0,349
Juliol	10.199	2.902	8.114	1,257	0,358
Agost	8.212	2.643	6.621	1,240	0,399
Setembre	9.684	2.706	7.690	1,259	0,352
Octubre	9.168	2.573	7.283	1,259	0,353
Novembre	9.889	2.658	7.823	1,264	0,340
Desembre	8.165	2.435	6.528	1,251	0,373
<b>ANUAL</b>	<b>9.382</b>	<b>2.589</b>	<b>7.441</b>	<b>1,261</b>	<b>0,348</b>

Taula 1.2: Nombre mig de vehicles pesants diaris que circulen pel tram de carretera a analitzar

Es coeficients que es mostren a la Taula 1.2, s'han calculat de la mateixa forma que amb els vehicles lleugers, però utilitzant els valors de vehicles pesants que s'han mostrat a la taula anterior. L'única diferència és que el coeficient de vehicles elèctrics pesants que pararan a l'electrolinera respecte el nombre de vehicles elèctrics pesants que circula s'ha suposat igual tant per dies laborables com festius i del 25%, tal com s'ha comentat a la memòria.

A continuació es mostren les dades horàries de circulació de vehicles, tant de vehicles pesants com lleugers, i tant de dies laborables com festius:

Lleugers	Dia Laborable																							
Hora	00:00 01:00	01:00 02:00	02:00 03:00	03:00 04:00	04:00 05:00	05:00 06:00	06:00 07:00	07:00 08:00	08:00 09:00	09:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	22:00 23:00	23:00 00:00
Mes																								
<b>Gener</b>	153	98	89	90	232	564	987	2332	2655	1944	1607	1616	1763	2173	2231	2114	2163	2726	2844	2181	1469	955	684	336
<b>Febrer</b>	165	82	64	80	235	604	1094	2530	2893	2028	1603	1540	1686	2136	2288	2154	2191	2811	3023	2388	1612	996	738	346
<b>Març</b>	160	89	69	82	240	619	1121	2694	3037	2103	1679	1633	1777	2209	2382	2207	2244	2876	3023	2432	1664	1022	765	352
<b>Abril</b>	205	111	85	92	229	587	1002	2381	2783	2100	1927	2012	2096	2356	2342	2226	2320	2915	2972	2449	1782	1124	768	413
<b>Maig</b>	200	115	84	89	243	636	1112	2644	3021	2147	1773	1726	1848	2217	2371	2213	2243	2852	2960	2413	1707	1085	782	387
<b>Juny</b>	244	147	107	99	251	633	1124	2571	2859	2116	1839	1875	2011	2346	2422	2337	2433	2928	3124	2605	1984	1286	914	485
<b>Juliol</b>	304	169	106	107	265	716	1213	2576	2758	2187	1956	1999	2091	2423	2379	2332	2373	2741	3052	2594	1981	1310	966	540
<b>Agost</b>	332	193	123	124	255	587	931	1866	1982	1951	2233	2449	2408	2372	2122	2108	2332	2669	2813	2469	1910	1248	875	509
<b>Setembre</b>	214	117	93	102	246	637	1112	2567	2830	2087	1873	1905	2025	2331	2413	2284	2313	2821	3066	2543	1870	1168	843	409
<b>Octubre</b>	165	87	73	82	233	600	1123	2551	2801	2001	1601	1567	1698	2008	2182	2104	2037	2444	2536	2032	1483	947	678	346
<b>Novembre</b>	173	106	70	88	254	627	1159	2701	3011	2210	1858	1833	1945	2322	2444	2291	2328	2966	2974	2267	1495	949	719	335
<b>Desembre</b>	246	154	94	96	233	541	967	2159	2533	2035	1935	2117	2321	2506	2273	2147	2350	2975	3018	2405	1754	1089	715	399

Taula 1.3: Dades horàries de vehicles lleugers en un dia laborable tipus de cada mes

Pesants	Dia Laborable																							
Hora	00:00 - 01:00	01:00 - 02:00	02:00 - 03:00	03:00 - 04:00	04:00 - 05:00	05:00 - 06:00	06:00 - 07:00	07:00 - 08:00	08:00 - 09:00	09:00 - 10:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	12:00 - 13:00	13:00 - 14:00	14:00 - 15:00	15:00 - 16:00	16:00 - 17:00	17:00 - 18:00	18:00 - 19:00	19:00 - 20:00	20:00 - 21:00	21:00 - 22:00	22:00 - 23:00	23:00 - 00:00
Mes																								
Gener	77	66	71	88	133	222	357	566	611	641	675	690	683	592	532	563	569	520	408	312	226	169	126	105
Febrer	86	74	78	90	146	243	373	600	660	672	694	707	714	635	581	599	611	566	439	344	245	175	131	109
Març	86	75	75	89	139	250	392	627	691	696	737	741	727	640	589	622	613	569	447	340	249	177	131	99
Abril	81	76	72	84	134	225	367	575	626	646	681	701	690	615	551	581	589	526	430	330	241	174	128	101
Maig	87	81	79	90	140	242	406	629	663	685	722	718	722	626	577	614	608	551	441	347	249	178	135	107
Juny	94	86	81	95	144	252	411	625	666	683	723	728	727	655	582	625	617	585	477	377	270	204	149	120
Juliol	100	94	92	99	150	258	429	648	684	695	729	733	746	658	600	641	642	568	480	386	278	202	160	126
Agost	90	82	79	92	130	224	349	499	551	563	581	597	593	549	496	492	500	436	371	295	226	172	135	109
Setembre	95	82	84	96	147	244	385	610	658	669	696	716	714	645	576	603	605	551	452	357	258	184	145	113
Octubre	87	73	80	89	143	240	392	605	663	679	686	681	680	603	555	613	562	479	386	299	209	148	121	95
Novembre	89	77	81	97	141	254	410	635	685	714	720	744	727	657	600	638	622	571	445	340	226	168	138	109
Desembre	80	72	73	87	135	221	329	512	574	579	600	612	596	543	499	509	498	463	364	274	197	142	112	94

Taula 1.4: Dades horàries de vehicles pesants en un dia laborable tipus de cada mes

Lleugers	Dia Festiu																							
Hora	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
Mes	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00
<b>Gener</b>	404	274	157	107	121	216	361	687	1077	1449	1927	2329	2422	2411	1699	1676	2277	2692	2715	2186	1694	1161	700	452
<b>Febrer</b>	440	286	167	117	138	240	486	1050	1575	2019	2605	2938	2802	2658	2003	2066	2775	3322	3490	2979	2208	1430	835	489
<b>Març</b>	452	293	160	137	144	255	446	889	1500	2075	2677	2946	2879	2645	1886	1933	2712	3309	3488	3084	2261	1392	793	483
<b>Abril</b>	493	283	178	128	144	252	406	777	1293	1878	2566	3028	2922	2662	1836	1871	2594	3020	3052	2709	2244	1466	845	581
<b>Maig</b>	482	329	191	147	151	276	537	831	1346	1882	2441	2761	2672	2571	1876	1893	2540	2954	3017	2688	2201	1501	868	570
<b>Juny</b>	561	389	250	174	180	295	531	941	1557	2115	2656	2983	2940	2569	1765	1810	2471	2874	3026	2981	2531	1730	1024	664
<b>Juliol</b>	680	473	324	217	212	335	546	863	1416	2043	2703	3102	3093	2702	1744	1831	2541	3016	3306	3291	2917	2093	1284	821
<b>Agost</b>	562	392	261	187	202	320	483	791	1282	1941	2653	3193	3097	2519	1688	1768	2424	2840	3069	3005	2596	1793	1136	761
<b>Setembre</b>	515	374	266	185	186	312	559	922	1481	1987	2568	3015	3008	2722	1936	1883	2621	3144	3289	3136	2614	1619	916	599
<b>Octubre</b>	459	318	208	131	137	280	548	985	1590	2165	2764	3058	2976	2763	1991	2067	2768	2992	2968	2655	2000	1295	716	469
<b>Novembre</b>	489	311	196	119	145	246	437	875	1484	2120	2803	3183	3045	2847	2127	2194	3100	3710	3532	2573	1910	1279	760	480
<b>Desembre</b>	470	372	228	158	165	268	446	855	1396	1916	2464	2975	3006	2760	2018	2106	2853	3456	3311	2593	1976	1359	774	508

Taula 1.5: Dades horàries de vehicles lleugers en un dia festiu típic de cada mes

Pesants	Dia Festiu																							
	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
Hora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mes	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00
Gener	48	33	30	33	40	57	88	115	139	139	142	139	133	121	119	114	119	122	116	120	96	78	72	60
Febrer	50	41	33	31	44	66	89	138	154	153	150	148	139	134	129	117	128	138	143	142	118	90	80	64
Març	53	41	28	37	45	68	96	134	155	158	157	156	149	140	135	123	134	149	147	143	113	87	79	66
Abril	51	36	31	32	41	64	79	124	134	149	158	156	157	130	120	116	126	132	130	123	108	84	77	66
Maig	54	42	36	37	49	60	104	136	143	158	158	149	154	136	135	125	136	149	150	131	119	94	86	72
Juny	66	51	44	38	51	71	101	145	166	157	164	172	174	145	141	134	129	143	149	145	130	100	84	71
Juliol	73	67	53	50	57	73	105	140	154	152	170	169	169	163	136	131	138	144	164	159	149	113	90	90
Agost	70	60	44	43	53	69	84	120	140	148	164	167	174	154	133	122	125	135	130	126	118	99	96	75
Setembre	61	50	39	40	51	67	95	137	156	155	159	152	174	153	135	140	139	144	148	142	125	97	86	67
Octubre	50	46	41	36	48	72	101	138	144	150	156	161	167	148	139	137	147	143	130	124	97	81	65	59
Novembre	49	46	38	37	57	66	100	134	154	154	158	169	156	152	139	140	145	163	149	131	103	92	72	61
Desembre	43	40	37	37	52	67	95	124	140	138	146	149	145	128	123	131	134	137	138	122	105	78	70	61

Taula 1.6: Dades horàries de vehicles pesants en un dia festiu tipus de cada mes

A partir d'aquestes dades i dividint cada valor pel nombre total de vehicles que circula al llarg d'un dia es poden obtenir les corbes horàries de cada mes, tant de vehicles lleugers com pesants i tant de dies laborables com festius. Aquestes corbes horàries s'utilitzen com a dades de partida pels càlculs de l'apartat 1.2.

Finalment, es mostra la previsió de demanda de l'electrolinera en els propers anys fins a obtenir les principals dades de partida de l'eina d'optimització: el nombre de vehicles elèctrics lleugers i pesants de l'any 2030 que utilitzaran l'estació de càrrega.

	Previsió nombre de vehicles elèctrics diaris lleugers que utilitzaran l'electrolinera											
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Gener	8	10	12	14	17	20	24	29	34	41	49	58
Febrer	9	11	13	16	19	22	27	32	38	46	55	65
Març	9	11	13	16	19	23	27	32	39	46	55	66
Abril	9	11	13	16	19	23	27	32	39	46	55	66
Maig	9	11	13	16	19	22	27	32	38	46	55	65
Juny	10	12	14	16	20	24	28	34	40	48	58	69
Juliol	10	12	14	17	20	24	29	35	42	50	59	71
Agost	9	11	13	16	19	23	27	33	39	47	56	67
Setembre	10	11	14	16	20	23	28	34	40	48	57	69
Octubre	9	10	13	15	18	21	26	31	37	44	52	63
Novembre	9	11	14	16	19	23	28	33	40	47	57	68
Desembre	9	11	13	16	19	23	27	33	39	47	56	67
ANUAL	9	11	13	16	19	23	27	32	39	46	55	66

Taula 1.7: Previsió de demanda de vehicles lleugers en els propers 10 anys

	Previsió nombre de vehicles elèctrics diaris que utilitzaran l'electrolinera											
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Gener	4	4	4	5	5	6	6	7	8	9	10	11
Febrer	4	4	5	5	6	6	7	8	8	9	10	11
Març	4	4	5	5	6	6	7	8	9	9	10	12
Abril	4	4	4	5	5	6	7	7	8	9	10	11
Maig	4	4	5	5	6	6	7	8	8	9	10	11
Juny	4	4	5	5	6	6	7	8	9	10	11	12
Juliol	4	4	5	5	6	7	7	8	9	10	11	12
Agost	3	4	4	4	5	5	6	7	7	8	9	10
Setembre	4	4	5	5	6	6	7	8	8	9	10	11
Octubre	4	4	4	5	5	6	7	7	8	9	10	11
Novembre	4	4	5	5	6	6	7	8	9	10	11	12
Desembre	3	4	4	4	5	5	6	7	7	8	9	10
ANUAL	4	4	5	5	6	6	7	7	8	9	10	11

Taula 1.8: Previsió de demanda de vehicles pesants en els propers 10 anys



Per a la obtenció d'aquestes dades s'ha utilitzat les fórmules que es mostren a continuació per a cada mes de l'any:

$$N^{\circ} \text{ lleugers } 2019 = \text{Coef. } 2019 * \frac{5 * N^{\circ} \text{ Laborable} * \text{Elect. Lab} + 2 * N^{\circ} \text{ Festiu} * \text{Elect. Fest}}{7}$$

$$N^{\circ} \text{ lleugers } (n + 1) = N^{\circ} \text{ Lleugers } (n) * (1 + \text{Inc. Circulacio}) * (1 + \text{Inc. Lleugers})$$

On:

- N<sup>o</sup> Lleugers (n): nombre de vehicles lleugers diaris que utilitzaran l'electrolinera l'any n
- Coef. 2019: percentatge de vehicles elèctrics lleugers del parc automobilístic, que correspon al 1,39% del total de vehicles lleugers a Espanya a l'any 2019.
- Inc. Circulació: increment anual de circulació previst al tram de carretera on es vol ubicar l'estació de càrrega, que tal com s'ha mencionat a la memòria és de l'1,2%.
- Inc. Lleugers: increment del nombre de vehicles elèctrics lleugers en circulació, que tal com s'ha mencionat a la memòria és del 18,15%.

Amb aquestes equacions s'ha aconseguit calcular el nombre de vehicles lleugers que utilitzaran l'electrolinera a l'any 2030, un total de 66 vehicles lleugers al dia.

Pel que fa als vehicles pesants, el fet de considerar el mateix percentatge de vehicles pesants elèctrics que utilitza l'electrolinera tant en dies laborables com festius, simplifica les equacions utilitzades:

$$N^{\circ} \text{ pesants } 2019 = \text{Coef. Pesants } 2019 * \text{Elect. Pesants} * N^{\circ} \text{ Mig Pesants}$$

$$N^{\circ} \text{ pesants } (n + 1) = N^{\circ} \text{ pesants } (n) * (1 + \text{Inc. Circulacio}) * (1 + \text{Inc. Pesants})$$

On:

- N<sup>o</sup> Pesants (n): nombre de vehicles pesants diaris que utilitzaran l'electrolinera l'any n
- N<sup>o</sup> Mig Pesants: nombre mig diari de vehicles pesants
- Coef. Pesants 2019: percentatge de vehicles elèctrics pesants del parc automobilístic, que correspon al 0,2% del total de vehicles pesants a Espanya.
- Elect. Pesants: percentatge dels vehicles elèctrics pesants que volen utilitzar l'electrolinera, que tal com s'ha comentat a la memòria es suposa del 25%.
- Inc. Pesants: increment del nombre de vehicles elèctrics pesants en circulació, que tal com s'ha mencionat a la memòria és del 9,1%.

## 1.2. Dimensionament de l'electrolinera

En aquest apartat s'incorporen totes les dades de l'apartat anterior que s'han utilitzat per a la optimització de l'electrolinera, els càlculs realitzats per determinar les corbes diàries de consum i potència, amb l'objectiu de determinar el nombre de punts de càrrega que és necessari instal·lar i de quina potència, i la potència a contractar.

Pel que fa a les dades de partida, a la memòria s'han explicat amb detall en què consisteixen i a continuació es mostren els valor utilitzats en aquest projecte:

- En l'apartat anterior s'ha determinat que la demanda diària de vehicles de l'electrolinera de l'any 2030 serà de 66 vehicles lleugers i de 11 vehicles pesants.
- La obtenció de les corbes horàries de circulació de vehicles de cada mes, tant de vehicles pesants com lleugers i de dies laborables i festius, s'ha explicat en l'apartat anterior.
- Per determinar el nombre de dies festius de cada mes, s'ha utilitzat el calendari laboral de Catalunya de l'any 2030, obtenint els resultats que es mostren a continuació:

<b>Gener</b>	12 dies	<b>Maig</b>	11 dies	<b>Setembre</b>	8 dies
<b>Febrer</b>	8 dies	<b>Juny</b>	9 dies	<b>Octubre</b>	11 dies
<b>Març</b>	8 dies	<b>Juliol</b>	9 dies	<b>Novembre</b>	9 dies
<b>Abril</b>	10 dies	<b>Agost</b>	9 dies	<b>Desembre</b>	10 dies

*Taula 1.9: Nombre de dies festius de cada mes utilitzats en l'optimització de l'electrolinera*

- Els coeficients per adaptar el nombre de vehicles mig anual a la demanda de cada mes separada en dies laborables i festius, s'han determinat a l'apartat anterior i es poden observar els valors obtinguts en la *Taula 1.1* per vehicles lleugers i en la *Taula 1.2* per vehicles pesants.
- Per últim, pel que fa a la capacitat mitja de les bateries i el percentatge de bateria mig que es carrega, s'ha considerat que els vehicles lleugers tenen una capacitat de la bateria de 40kWh i que la carreguen un 70% de la seva capacitat, mentre que pels vehicles pesants s'ha estimat que tenen una capacitat de la bateria de 120kWh i que la carreguen fins al 50% de la seva capacitat.

A partir d'aquestes dades, s'ha calculat la corba de consum i de potència d'un dia laborable tipus i d'un dia festiu tipus de cada mes.

Es vol destacar que a continuació només es mostra l'explicació dels càlculs i resultats obtinguts del mes de Gener perquè la metodologia és igual per tots els mesos i es considera redundant explicar-los tots.

Gener									
			% Laboral	% CS i F			Consum mensual mig		
			61,29	38,71			Lleugers	Pesants	Total
						57.288,00	20.460,00	77.748,00	
Hora Inici	Hora Final		% Laboral Lleugers	% Laboral Pesants	% CS i F Lleugers	% CS i F Pesants	Consum Activa Dia Laboral Tipus [kWh]	Consum Activa Dia CS+F Tipus [kWh]	
0	1	P6	0,45	0,85	P6	1,30	2,09	<b>14,33</b>	<b>37,68</b>
1	2	P6	0,29	0,74	P6	0,88	1,46	<b>10,77</b>	<b>25,66</b>
2	3	P6	0,26	0,79	P6	0,50	1,32	<b>10,77</b>	<b>16,11</b>
3	4	P6	0,26	0,97	P6	0,34	1,43	<b>12,38</b>	<b>12,58</b>
4	5	P6	0,68	1,48	P6	0,39	1,76	<b>23,28</b>	<b>14,61</b>
5	6	P6	1,66	2,47	P6	0,69	2,49	<b>47,08</b>	<b>24,21</b>
6	7	P6	2,90	3,97	P6	1,16	3,86	<b>79,44</b>	<b>39,55</b>
7	8	P6	6,86	6,28	P6	2,20	5,07	<b>161,78</b>	<b>68,51</b>
8	9	P2	7,81	6,79	P6	3,45	6,11	<b>181,12</b>	<b>102,00</b>
9	10	P1	5,72	7,12	P6	4,64	6,11	<b>150,66</b>	<b>130,95</b>
10	11	P1	4,73	7,50	P6	6,18	6,26	<b>138,12</b>	<b>168,66</b>
11	12	P1	4,75	7,66	P6	7,47	6,13	<b>139,87</b>	<b>199,59</b>
12	13	P1	5,18	7,58	P6	7,76	5,84	<b>146,08</b>	<b>205,99</b>
13	14	P1	6,39	6,58	P6	7,73	5,34	<b>156,85</b>	<b>203,67</b>
14	15	P2	6,56	5,91	P6	5,45	5,22	<b>153,94</b>	<b>147,86</b>
15	16	P2	6,22	6,25	P6	5,37	5,03	<b>151,32</b>	<b>145,48</b>
16	17	P2	6,36	6,32	P6	7,30	5,25	<b>154,16</b>	<b>192,97</b>
17	18	P2	8,02	5,78	P6	8,63	5,38	<b>175,96</b>	<b>225,66</b>
18	19	P1	8,36	4,54	P6	8,70	5,11	<b>171,06</b>	<b>226,71</b>
19	20	P1	6,41	3,46	P6	7,01	5,27	<b>131,03</b>	<b>185,94</b>
20	21	P1	4,32	2,51	P6	5,43	4,21	<b>89,77</b>	<b>144,47</b>
21	22	P1	2,81	1,87	P6	3,72	3,44	<b>60,37</b>	<b>100,65</b>
22	23	P2	2,01	1,40	P6	2,24	3,17	<b>43,68</b>	<b>63,91</b>
23	24	P2	0,99	1,17	P6	1,45	2,65	<b>25,54</b>	<b>43,05</b>

Taula 1.10: Determinació del consum diari mig del mes de Gener

Distribució Consum mensual per períodes		
	Consum [kWh]	Percentatge
P1	<b>22492,46</b>	28,52%
P2	<b>16828,78</b>	21,34%
P3	<b>0,00</b>	0,00%
P4	<b>0,00</b>	0,00%
P5	<b>0,00</b>	0,00%
P6	<b>39554,29</b>	50,15%

Taula 1.11: Consum total del mes de Gener separat per períodes

Per a la obtenció d'aquestes dades s'ha utilitzat les fórmules que es mostren a continuació:

$$\text{Cons. Lleugers} = N^{\circ}\text{Lleugers} * \text{Cap. lleugers} * \% \text{Bat. Lleugers} * N^{\circ} \text{ dies}$$

$$\text{Cons. Pesants} = N^{\circ}\text{Pesants} * \text{Cap. Pesants} * \% \text{Bat. Pesants} * N^{\circ} \text{ dies}$$

On:

- Cons. Lleugers: consum mensual tipus segons nombre de dies degut als vehicles lleugers.
- Cons. Pesants: consum mensual tipus segons nombre de dies degut als vehicles pesants.
- N° Lleugers: nombre de vehicles lleugers al dia que utilitzen l'electrolinera.
- N° Pesants: nombre de vehicles pesants al dia que utilitzen l'electrolinera.
- Cap. Lleugers: capacitat mitja de les bateries dels vehicles lleugers.
- Cap. Pesants: capacitat mitja de les bateries dels vehicles pesants.
- % Bat. Lleugers: percentatge de la bateria mig dels vehicles lleugers que es carrega.
- % Bat. Pesants: percentatge de la bateria mig dels vehicles pesants que es carrega.
- N° dies: nombre de dies totals del mes que s'està analitzant.

A partir del consum d'un mes tipus, s'adapta aquest consum al mes en qüestió i es calcula el consum horari utilitzant les corbes horàries d'aquell mes i els coeficients per adaptar el nombre de vehicles mig anual a la demanda de cada mes:

$$\% \text{ Laboral} = \frac{N^{\circ} \text{ dies laborals}}{N^{\circ} \text{ dies}}$$

$$\% \text{ CS i F} = \frac{N^{\circ} \text{ dies festius}}{N^{\circ} \text{ dies}}$$

$$\text{Cons. Lab. (i)} = \% \text{ Laboral} *$$

$$\frac{(\text{Cons. Lleugers} * \% \text{ Laboral Lleugers (i)} * \text{Coef. Lab. Lleugers} + \text{Cons. Pesants} * \% \text{ Laboral Pesants (i)} * \text{Coef. Lab. Pesants})}{N^{\circ} \text{ dies laborals}}$$

$$\text{Cons. Fest. (i)} = \%CS \text{ i F} *$$

$$\frac{(\text{Cons.Lleugers} * \%CS \text{ i F Lleugers (i)} * \text{Coef.Fest.Lleugers} + \text{Cons.Pesants} * \%CS \text{ i F Pesants (i)} * \text{Coef.Fest.Pesants})}{N^{\circ} \text{ dies festius}}$$

On:

- Cons. Lab. (i): consum d'energia d'un dia laboral tipus del mes analitzat a l'hora i.
- Cons. Fest. (i): consum d'energia d'un dia festiu tipus del mes analitzat a l'hora i.
- N° dies laborals: nombre de dies laborals del mes d'estudi.
- N° dies festius: nombre de dies festius del mes d'estudi.
- % Laboral: percentatge de dies laborals del mes que s'està analitzant.
- %CS i F: percentatge de dies festius del mes que s'està analitzant.
- % Laboral Lleugers (i): percentatge de vehicles lleugers que circulen a la hora i respecte el total de vehicles lleugers que circulen en un dia laboral tipus.
- % Laboral Pesants (i): percentatge de vehicles pesants que circulen a la hora i respecte el total de vehicles pesants que circulen en un dia laboral tipus.
- % CS i F Lleugers (i): percentatge de vehicles lleugers que circulen a la hora i respecte el total de vehicles lleugers que circulen en un dia festiu tipus.
- % CS i F Pesants (i): percentatge de vehicles pesants que circulen a la hora i respecte el total de vehicles pesants que circulen en un dia festiu tipus.
- Coef. Lab. Lleugers: coeficient per adaptar el nombre diari de vehicles lleugers mig anual al nombre de vehicles lleugers en dies laborals del mes d'estudi.
- Coef. Lab. Pesants: coeficient per adaptar el nombre diari de vehicles pesants mig anual al nombre de vehicles pesants en dies laborals del mes d'estudi.
- Coef. Fest. Lleugers: coeficient per adaptar el nombre diari de vehicles lleugers mig anual al nombre de vehicles lleugers en dies festius del mes d'estudi.
- Coef. Fest. Pesants: coeficient per adaptar el nombre diari de vehicles pesants mig anual al nombre de vehicles pesants en dies festius del mes d'estudi.

Per acabar, s'ha separat el consum total de cada mes en períodes segons la tarifa 3.0TD, tal com es menciona a la memòria, amb l'expressió següent per a cada període:

$$\text{Consum } P_i = N^{\circ} \text{ dies laborals} * \text{Consum } P_i \text{ Lab.} + N^{\circ} \text{ dies festius} * \text{Consum } P_i \text{ CS i F}$$

On:

- Consum  $P_i$ : consum mensual d'energia al període i
- Consum  $P_i$  Lab.: suma dels consums horaris d'un dia laboral tipus del període i
- Consum  $P_i$  CS i F: suma dels consums horaris d'un dia festiu tipus del període i

Els càlculs mostrats anteriorment s'han utilitzat per a calcular la corba horària de consum d'energia. A continuació es mostra les dades obtingudes i els càlculs utilitzats per determinar la corba horària de potència:

Gener														
Hora Inici	Hora Final		% Laboral Lleugers	% Laboral Pesants		% CS i F Lleugers	% CS i F Pesants	Nombre vehicles lleugers laboral	Residus laboral lleugers	Nombre vehicles reals lleugers	Nombre vehicles pesants laboral	Residus laboral pesants	Nombre vehicles reals pesants	Potència acumulada laboral
0	1	P6	0,45	0,85	P6	1,30	2,09	0,26	0,26	0,00	0,12	0,12	0,00	<b>0,00</b>
1	2	P6	0,29	0,74	P6	0,88	1,46	0,16	0,42	0,00	0,10	0,22	0,00	<b>0,00</b>
2	3	P6	0,26	0,79	P6	0,50	1,32	0,15	0,57	0,00	0,11	0,33	0,00	<b>0,00</b>
3	4	P6	0,26	0,97	P6	0,34	1,43	0,15	0,72	0,00	0,14	0,47	0,00	<b>0,00</b>
4	5	P6	0,68	1,48	P6	0,39	1,76	0,39	0,11	1,00	0,21	0,68	0,00	<b>80,00</b>
5	6	P6	1,66	2,47	P6	0,69	2,49	0,94	0,05	1,00	0,34	0,02	1,00	<b>160,00</b>
6	7	P6	2,90	3,97	P6	1,16	3,86	1,65	0,70	1,00	0,56	0,58	0,00	<b>80,00</b>
7	8	P6	6,86	6,28	P6	2,20	5,07	3,89	0,59	4,00	0,88	0,46	1,00	<b>400,00</b>
8	9	P2	7,81	6,79	P6	3,45	6,11	4,43	0,02	5,00	0,95	0,41	1,00	<b>480,00</b>
9	10	P1	5,72	7,12	P6	4,64	6,11	3,25	0,27	3,00	1,00	0,40	1,00	<b>320,00</b>
10	11	P1	4,73	7,50	P6	6,18	6,26	2,68	0,95	2,00	1,05	0,45	1,00	<b>240,00</b>
11	12	P1	4,75	7,66	P6	7,47	6,13	2,70	0,65	3,00	1,07	0,52	1,00	<b>320,00</b>
12	13	P1	5,18	7,58	P6	7,76	5,84	2,94	0,59	3,00	1,06	0,58	1,00	<b>320,00</b>
13	14	P1	6,39	6,58	P6	7,73	5,34	3,63	0,22	4,00	0,92	0,50	1,00	<b>400,00</b>
14	15	P2	6,56	5,91	P6	5,45	5,22	3,73	0,95	3,00	0,83	0,33	1,00	<b>320,00</b>
15	16	P2	6,22	6,25	P6	5,37	5,03	3,53	0,48	4,00	0,87	0,21	1,00	<b>400,00</b>
16	17	P2	6,36	6,32	P6	7,30	5,25	3,61	0,09	4,00	0,88	0,09	1,00	<b>400,00</b>
17	18	P2	8,02	5,78	P6	8,63	5,38	4,55	0,64	4,00	0,81	0,90	0,00	<b>320,00</b>
18	19	P1	8,36	4,54	P6	8,70	5,11	4,75	0,39	5,00	0,63	0,53	1,00	<b>480,00</b>
19	20	P1	6,41	3,46	P6	7,01	5,27	3,64	0,03	4,00	0,48	0,02	1,00	<b>400,00</b>
20	21	P1	4,32	2,51	P6	5,43	4,21	2,45	0,49	2,00	0,35	0,37	0,00	<b>160,00</b>
21	22	P1	2,81	1,87	P6	3,72	3,44	1,59	0,08	2,00	0,26	0,63	0,00	<b>160,00</b>
22	23	P2	2,01	1,40	P6	2,24	3,17	1,14	0,22	1,00	0,20	0,83	0,00	<b>80,00</b>
23	24	P2	0,99	1,17	P6	1,45	2,65	0,56	0,78	0,00	0,16	0,99	0,00	<b>0,00</b>

Taula 1.12: Demanda de potència horària en dies laborals al mes de Gener

Gener														
Hora Inici	Hora Final		% Laboral Lleugers	% Laboral Pesants		% CS i F Lleugers	% CS i F Pesants	Nombre vehicles lleugers festius	Residus festiu lleugers	Nombre vehicles lleugers real	Nombre vehicles pesants festius	Residus festiu pesants	Nombre vehicles pesants real	Potència acumulada festius
0	1	P6	0,45	0,85	P6	1,30	2,09	1,12	0,12	1,00	0,10	0,10	0,00	80,00
1	2	P6	0,29	0,74	P6	0,88	1,46	0,76	0,89	0,00	0,07	0,18	0,00	0,00
2	3	P6	0,26	0,79	P6	0,50	1,32	0,44	0,32	1,00	0,07	0,24	0,00	80,00
3	4	P6	0,26	0,97	P6	0,34	1,43	0,30	0,62	0,00	0,07	0,31	0,00	0,00
4	5	P6	0,68	1,48	P6	0,39	1,76	0,34	0,96	0,00	0,09	0,40	0,00	0,00
5	6	P6	1,66	2,47	P6	0,69	2,49	0,60	0,56	1,00	0,12	0,52	0,00	80,00
6	7	P6	2,90	3,97	P6	1,16	3,86	1,00	0,56	1,00	0,19	0,71	0,00	80,00
7	8	P6	6,86	6,28	P6	2,20	5,07	1,91	0,47	2,00	0,25	0,96	0,00	160,00
8	9	P2	7,81	6,79	P6	3,45	6,11	3,00	0,47	3,00	0,30	0,26	1,00	320,00
9	10	P1	5,72	7,12	P6	4,64	6,11	4,03	0,50	4,00	0,30	0,56	0,00	320,00
10	11	P1	4,73	7,50	P6	6,18	6,26	5,36	0,86	5,00	0,31	0,87	0,00	400,00
11	12	P1	4,75	7,66	P6	7,47	6,13	6,48	0,34	7,00	0,30	0,18	1,00	544,00
12	13	P1	5,18	7,58	P6	7,76	5,84	6,74	0,08	7,00	0,29	0,46	0,00	544,00
13	14	P1	6,39	6,58	P6	7,73	5,34	6,71	0,79	6,00	0,26	0,73	0,00	480,00
14	15	P2	6,56	5,91	P6	5,45	5,22	4,73	0,52	5,00	0,26	0,98	0,00	400,00
15	16	P2	6,22	6,25	P6	5,37	5,03	4,66	0,18	5,00	0,25	0,23	1,00	480,00
16	17	P2	6,36	6,32	P6	7,30	5,25	6,34	0,52	6,00	0,26	0,49	0,00	480,00
17	18	P2	8,02	5,78	P6	8,63	5,38	7,49	0,01	8,00	0,27	0,76	0,00	544,00
18	19	P1	8,36	4,54	P6	8,70	5,11	7,56	0,57	7,00	0,25	0,01	1,00	544,00
19	20	P1	6,41	3,46	P6	7,01	5,27	6,08	0,65	6,00	0,26	0,27	0,00	480,00
20	21	P1	4,32	2,51	P6	5,43	4,21	4,71	0,37	5,00	0,21	0,48	0,00	400,00
21	22	P1	2,81	1,87	P6	3,72	3,44	3,23	0,60	3,00	0,17	0,65	0,00	240,00
22	23	P2	2,01	1,40	P6	2,24	3,17	1,95	0,54	2,00	0,16	0,80	0,00	160,00
23	24	P2	0,99	1,17	P6	1,45	2,65	1,26	0,80	1,00	0,13	0,93	0,00	80,00

Taula 1.13: Demanda de potència horària en dies festius del mes de Gener

Per a la obtenció d'aquestes dades s'ha utilitzat les fórmules que es mostren a continuació:

$$N^{\circ}\text{Lleugers Lab. (i)} = N^{\circ}\text{Lleugers} * \% \text{Laboral Lleugers (i)} * \text{Coef. Lab. Lleugers}$$

$$N^{\circ}\text{Pesants Lab. (i)} = N^{\circ}\text{Pesants} * \% \text{Laboral Pesants (i)} * \text{Coef. Lab. Pesants}$$

$$N^{\circ}\text{Lleugers Lab. Real (i)} = \text{Truncar} (N^{\circ}\text{Lleugers Lab. (i)} + \text{Residu Lleugers Lab (i - 1)})$$

$$\text{Residu Lleugers Lab. (i)} = \text{Residu Lleugers Lab. (i - 1)} + N^{\circ}\text{Lleugers Lab. (i)} - N^{\circ}\text{Lleugers Lab. Real(i)}$$

$$N^{\circ}\text{Pesants Lab. Real (i)} = \text{Truncar} (N^{\circ}\text{Pesants Lab. (i)} + \text{Residu Pesants Lab (i - 1)})$$

$$\text{Residu Pesants Lab. (i)} = \text{Residu Pesants Lab. (i - 1)} + N^{\circ}\text{Pesants Lab. (i)} - N^{\circ}\text{Pesants Lab. Real(i)}$$

$$P. \text{Demanda Lab. (i)} = N^{\circ}\text{Lleugers Lab. Real(i)} * P. \text{Mig Lleugers} + N^{\circ}\text{Pesants Lab. Real(i)} * P. \text{Mig Pesants}$$

On:

- N<sup>o</sup> Lleugers Lab. (i): nombre decimal de vehicles lleugers que utilitzen l'electrolinera a l'hora i en dies laborables
- N<sup>o</sup> Pesants Lab. (i): nombre decimal de vehicles pesants que utilitzen l'electrolinera a l'hora i en dies laborables
- N<sup>o</sup> Lleugers Lab. Real (i): nombre enter de vehicles lleugers que utilitzen l'electrolinera a l'hora i en dies laborables
- Residu Lleugers Lab. (i): residu decimal acumulat resultat de sumar la diferència entre el valor de vehicles lleugers decimal i el valor de vehicles lleugers real. Es considera que el valor del residu quan i=0 és zero.
- N<sup>o</sup> Pesants Lab. Real (i): nombre enter de vehicles pesants que utilitzen l'electrolinera a l'hora i en dies laborables
- Residu Pesants Lab. (i): residu decimal acumulat resultat de sumar la diferència entre el valor de vehicles pesants decimal i el valor de vehicles pesants real. Es considera que el valor del residu quan i=0 és zero.
- P. Mig Lleugers: Valor mig de la potència dels punts de càrrega que utilitzen els vehicles lleugers. Tal com s'ha mencionat anteriorment, els vehicles lleugers utilitzen un 20% dels cops un punt de càrrega de 22 kW, un 60% de vegades un punt de 50 kW i un 20% de vegades un punt de 100 kW. D'aquesta manera el valor de la potència mitja en vehicles lleugers és de 54,4 kW.
- P. Mig Pesants: Valor mig de la potència dels punts de càrrega que utilitzen els vehicles pesants. Tal com s'ha mencionat anteriorment, els vehicles pesants utilitzen un 50% dels cops un punt de càrrega de 50 kW i un 50% de vegades un punt de 100 kW. D'aquesta manera el valor de la potència mitja en vehicles lleugers és de 75 kW.



- P. Demanda Lab. (i): potència demandada a l'hora i, sumant la de vehicles lleugers i pesants.

Es vol destacar que per simular l'arribada de vehicles, primer s'ha calculat el nombre decimal de vehicles si seguís una expressió lineal i, a continuació, el procediment a seguir ha consistit en anar acumulant els valors decimals de vehicles en el valor residu. Llavors, cada cop que el valor residu superava la unitat, es considera que arriba un vehicle a l'electrolinera i es resta aquest valor al residu, tal com s'observa a les equacions anteriors.

Amb aquestes expressions i les dades de la *Taula 1.12* s'ha calculat la demanda horària de potència en dies laborables. Per tal de determinar la demanda de potència en dies festius, s'ha utilitzat les mateixes expressions utilitzant les dades de la *Taula 1.13*, que fan referència als dies festius.

Un cop determinada la demanda de potència i de vehicles a l'electrolinera, s'ha buscat el màxim d'aquests dos valors en cada període, tal com es mostra a les taules següent:

	$P_{\text{màx, lab}}$	$P_{\text{màx, fest}}$	$P_{\text{màx}} [\text{kW}]$	$P_{\text{màx, real}} [\text{kW}]$
P1	480	0	<b>480</b>	<b>494</b>
P2	480	0	<b>480</b>	<b>494</b>
P3	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>
P4	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>
P5	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>
P6	400	544	<b>544</b>	<b>572</b>

*Taula 1.14: Potència màxima requerida al mes de Gener en cada període*

Per a la obtenció d'aquestes dades s'ha utilitzat les fórmules que es mostren a continuació:

$$\text{Potència } P_i = \text{Màxim}(\text{Pot. Demanda Lab. } P_i ; \text{Pot. Demanda Fest. } P_i)$$

On:

- Pot. Demanda Lab.  $P_i$ : valor màxim de potència horària calculada durant les hores del període i en dia laboral del mes de Gener
- Pot. Demanda Fest.  $P_i$ : valor màxim de potència horària calculada durant les hores del període i en dia festiu del mes de Gener
- Potència  $P_i$ : potència màxima del període i al mes de Gener

També es vol destacar que aquest valor de potència no és real degut a que està calculat amb mitjanes. Per adaptar aquest valor al valor real de potència, s'aproxima el valor de potència calculat al valor immediatament superior d'una llista formada per combinacions de sumes entre 22 kW, 50 kW i 100 kW. A la *Taula 1.14* es poden comparar els resultats de la potència calculada i la potència real en el cas d'estudi pel mes de Gener.

D'aquesta manera s'assegura que la potència màxima sigui combinació de la suma de potències dels diferents punts i aquest valor de potència determina el nombre de punts de càrrega i de quin tipus és necessari instal·lar.

Per determinar la potència a contractar en cada període, s'han realitzat els càlculs explicats anteriorment per cadascun dels mesos i s'ha escollit el valor màxim de potència real de la totalitat de l'any per cada període. Els resultats obtinguts indiquen que cal contractar una potència de 494 kW pels períodes P1, P2, P3 i P5; una potència de 422 kW pel període P4 i una potència de 544 kW pel període P6.

Per últim, per a determinar el nombre de punts de càrrega a instal·lar s'ha tingut en compte la potència demandada màxima, en aquest cas al període P6. Amb aquest valor s'ha buscat amb quina combinació de potències s'aconsegueix i s'ha determinat que és necessari instal·lar 2 punts de càrrega de 22 kW, 6 punts de càrrega de 50 kW i 2 punts de càrrega de 100 kW.

Per a validar els càlculs realitzats, es pot comprovar que tots els valors de potència a contractar de cada període es poden aconseguir amb combinacions d'alguns o tots els punts de càrrega que s'instal·len a l'electrolinera.

### 1.3. Dimensionament de la instal·lació fotovoltaica

En aquest apartat s'incorporen totes les dades de l'apartat anterior que s'han utilitzat per a la optimització de la instal·lació fotovoltaica i els càlculs realitzats per determinar les dimensions òptimes d'aquesta instal·lació que minimitza el període de retorn de la inversió.

Pel que fa a les dades de partida, a la memòria s'han explicat amb detall en què consisteixen i els valor utilitzats en aquest projecte són els que es mostren a continuació.

- Pel que fa a les característiques de la factura elèctrica, és necessari introduir el cost del terme d'energia i el cost del terme de potència de cada període. També és necessari introduir la limitació de potència màxima, el preu de venda de l'energia, la orientació i inclinació dels panells fotovoltaics i el percentatge d'excedents màxim. Els valors d'aquests paràmetres ja s'han mencionat a la memòria.
- Les altres de partida s'han obtingut en el dimensionament de l'electrolinera, ja que es parteix de les corbes horàries de consum, tant de dies laborables com festius, separades per mesos. Així, es pot sobreposar les corbes de consum d'energia de l'electrolinera amb les corbes de producció previstes per determinar l'estalvi d'energia previst, el nou consum de xarxa previst i els excedents previstos.
- També s'ha utilitzat el valor de producció d'electricitat mensual en kWh/kWp en les condicions d'inclinació dels panells de 30° i orientació Sud-Est, obtenint els resultats que es mostren a continuació:

<b>Gener</b>	84,5	<b>Maig</b>	155,9	<b>Setembre</b>	138,3
<b>Febrer</b>	93,4	<b>Juny</b>	161,2	<b>Octubre</b>	114,1
<b>Març</b>	132,2	<b>Juliol</b>	178,5	<b>Novembre</b>	87,6
<b>Abril</b>	140,2	<b>Agost</b>	160,9	<b>Desembre</b>	80,7

Taula 1.15: Valors utilitzats de producció d'electricitat en kWh/kWp

- Per últim s'ha utilitzat les corbes horàries de irradiació previstes per a cada mes amb l'objectiu d'obtenir les corbes horàries de producció d'electricitat d'un dia tipus de cada mes.

A partir d'aquestes dades, s'ha utilitzat l'eina *Solver* de l'Excel per a determinar la potència pic a instal·lar que minimitza el període de retorn. A continuació es mostren els càlculs realitzats i resultats obtinguts del mes de Juliol. No es mostren la resta de mesos perquè la metodologia de càlcul és igual per tots els mesos i es considera redundant explicar-los tots.

El primer pas es sobreposar les corbes horàries de consum i producció per determinar la part d'energia que es pot autoconsumir i l'energia excedentària, tal com es pot veure a la taula següent:

JULIOL								
Període Laboral	Consum Electric Activa [kWh] (laboral)	Període Caps Setmana + Festius	Consum Electric Activa [kWh] (CS+F)	Producció FV [kWh]	Nou Consum Elèctric Activa [kWh] (laboral)	Nou Consum Elèctric Activa [kWh] (CS+F)	Excedent de Producció FV [kWh] (Lab)	Excedent de Producció FV [kWh] (CS+F)
P6	19,98	P6	50,11	0,00	19,98	50,11	0,00	0,00
P6	14,23	P6	36,14	0,00	14,23	36,14	0,00	0,00
P6	11,61	P6	25,33	0,00	11,61	25,33	0,00	0,00
P6	12,25	P6	18,16	0,00	12,25	18,16	0,00	0,00
P6	22,52	P6	18,37	0,00	22,52	18,37	0,00	0,00
P6	48,88	P6	27,67	0,00	48,88	27,67	0,00	0,00
P6	82,17	P6	43,98	0,00	82,17	43,98	0,00	0,00
P6	153,13	P6	67,41	6,72	146,41	60,69	0,00	0,00
P2	163,14	P6	104,47	23,53	139,61	80,94	0,00	0,00
P1	141,76	P6	145,05	53,79	87,97	91,26	0,00	0,00
P1	135,50	P6	189,38	84,04	51,46	105,34	0,00	0,00
P1	137,52	P6	215,23	110,94	26,58	104,29	0,00	0,00
P1	142,22	P6	214,64	134,47	7,75	80,17	0,00	0,00
P1	147,92	P6	188,76	147,92	0,00	40,84	0,00	0,00
P2	141,56	P6	124,32	151,28	0,00	0,00	9,71	26,96
P2	143,03	P6	129,56	147,92	0,00	0,00	4,88	18,35
P2	144,76	P6	176,26	134,47	10,29	41,79	0,00	0,00
P2	153,02	P6	207,57	110,94	42,09	96,63	0,00	0,00
P1	157,99	P6	228,11	84,04	73,95	144,06	0,00	0,00
P1	132,51	P6	226,65	53,79	78,72	172,87	0,00	0,00
P1	99,84	P6	201,58	23,53	76,31	178,04	0,00	0,00
P1	67,52	P6	145,09	6,72	60,79	138,36	0,00	0,00
P2	50,65	P6	90,70	0,00	50,65	90,70	0,00	0,00
P2	31,34	P6	60,61	0,00	31,34	60,61	0,00	0,00

Taula 1.16: Valors horaris de consum actual, consum previst, producció i excedents

	Consum actual	Producció	Consum previst	Excedent
P1	25581,1	15383,2	10197,9	0,0
P2	18205,3	12498,9	6027,5	321,1
P3	0,0	0,0	0,0	0,0
P4	0,0	0,0	0,0	0,0
P5	0,0	0,0	0,0	0,0
P6	34440,8	11614,7	23233,9	407,8

Taula 1.17: Valors de consum actual i previst, producció i excedents per períodes del Juliol

Per a la obtenció d'aquestes dades s'ha utilitzat les fórmules que es mostren a continuació:

$$Producció\ FV\ (i) = \frac{P_{pic} * E_{Juliol} * \%FV_{Juliol}(i)}{N^{\circ}\ dies}$$

On:

- Producció FV (i): producció d'energia fotovoltaica a l'hora i d'un dia tipus del mes de Juliol.
- $P_{pic}$ : Potència pic de panells fotovoltaics a la instal·lació a executar
- $E_{Juliol}$ : Valor de producció d'electricitat segons orientació i inclinació en kWh/kWp del mes de Juliol, obtingut de la Taula xx
- $\%FV_{Juliol}(i)$ : percentatge d'energia produïda en un dia tipus del mes de Juliol que es produeix a l'hora i d'aquell dia. Aquest valor s'obté de les corbes d'irradiació previstes mencionades anteriorment.

A partir de l'energia produïda a cada hora del dia, es pot calcular el consum horari previst després de la instal·lació fotovoltaica i la quantitat d'excedents:

$$Nou\ consum\ (i) = \begin{cases} 0, & \text{si } Producció\ FV\ (i) > Consum\ (i) \\ Consum\ (i) - Producció\ FV\ (i), & \text{si } Producció\ FV\ (i) < Consum\ (i) \end{cases}$$

$$Excedent\ (i) = \begin{cases} Producció\ FV\ (i) - Consum\ (i), & \text{si } Producció\ FV\ (i) > Consum\ (i) \\ 0, & \text{si } Producció\ FV\ (i) < Consum\ (i) \end{cases}$$

On:

- Consum (i): consum d'energia de l'electrolinera sense fotovoltaica a l'hora i del mes de Juliol
- Nou consum (i): consum d'energia previst a l'electrolinera després de la instal·lació fotovoltaica a l'hora i del mes de Juliol
- Excedent (i): excedent d'energia previst a l'hora i del mes de Juliol, resultat de disposar de més producció d'electricitat que consum d'energia en aquella hora.

Es vol mencionar que aquestes equacions s'han separat per dies laborables i festius, ja que es disposa de les corbes de consum tant de dies laborables com festius. D'aquesta manera s'aconsegueix calcular l'excedent d'energia de forma més precisa, encara que el la producció tipus es considera igual tant per dies laborables com festius. Els resultats obtinguts es poden veure a la *Taula 1.16*, mostrada anteriorment.

A continuació, a partir dels valors de producció horaris de cada dia s'ha calculat l'energia produïda, el consum previst i l'excedent de cada període amb les expressions següents:

$$\text{Producció } P_i = N^{\circ} \text{ dies} * \text{Producció FV } P_i$$

$$\text{Consum previst } P_i = N^{\circ} \text{ dies laborals} * \text{Nou consum } P_i \text{ Lab.} + N^{\circ} \text{ dies CS i F} * \text{Nou consum } P_i \text{ CS i F}$$

$$\text{Excedent } P_i = N^{\circ} \text{ dies laborals} * \text{Excedent } P_i \text{ Lab.} + N^{\circ} \text{ dies CS i F} * \text{Excedent } P_i \text{ CS i F}$$

$$\text{Autoconsum } P_i = \text{Producció } P_i - \text{Excedent } P_i$$

On:

- Producció  $P_i$ : producció d'electricitat mensual del període  $P_i$
- Producció FV  $P_i$ : producció d'electricitat diària del període  $P_i$
- Consum previst  $P_i$ : consum mensual previst després de la instal·lació fotovoltaica al període  $P_i$
- Nou consum  $P_i$  Lab.: consum previst en un dia laboral tipus al període  $P_i$  després de la instal·lació fotovoltaica
- Nou consum  $P_i$  CS i F: consum previst en un dia festiu tipus al període  $P_i$  després de la instal·lació fotovoltaica
- Excedent  $P_i$ : excedent d'electricitat mensual previst al període  $P_i$  després de la instal·lació fotovoltaica
- Excedent  $P_i$  Lab.: excedent d'electricitat previst d'un dia laboral tipus al període  $P_i$  després de la instal·lació fotovoltaica
- Excedent  $P_i$  CS i F: excedent d'electricitat previst d'un dia festiu tipus al període  $P_i$  després de la instal·lació fotovoltaica
- Autoconsum  $P_i$ : part de l'energia produïda que es consumeix directament a l'electrolinera al període  $P_i$

Un cop calculats aquests valors per cada període de cada mes, es procedeix a realitzar la simulació del cost de la factura elèctrica de l'electrolinera sense fotovoltaica i amb fotovoltaica, amb l'objectiu de determinar els costos anuals previstos en electricitat i l'estalvi anual que representa la instal·lació fotovoltaica.

A continuació es mostra, del mes de Juliol, els diferents costos que es tenen en compte al càlcul de la factura:

Terme Variable d'Energia						
	Consum Actual [kWh]	Consum Previst [kWh]	Cost Unitari [€/kWh]	Import Actual [€]	Import Previst [€]	Estalvi [€]
P1	25.581,12	10.197,90	0,101695	2.601,47 €	1.037,08 €	1.564,40 €
P2	18.205,32	6.027,55	0,090132	1.640,88 €	543,27 €	1.097,61 €
P3	0,00	0,00	0,074188	0,00 €	0,00 €	0,00 €
P4	0,00	0,00	0,067977	0,00 €	0,00 €	0,00 €
P5	0,00	0,00	0,063544	0,00 €	0,00 €	0,00 €
P6	34.440,83	23.233,92	0,058875	2.027,70 €	1.367,90 €	659,81 €
TOTAL MES				6.270,06 €	2.948,25 €	3.321,81 €

Taula 1.17: Càlcul del cost i estalvi del terme variable d'energia del mes de Juliol

Terme de Potència						
	Potència a Facturar [kW]	Potència Contractada Prevista [kW]	Cost Unitari del W [€/kW]	Import Actual [€]	Import Previst [€]	Estalvi [€]
P1	494,00	494,00	39,139315	1.611,24 €	1.611,24 €	0,00 €
P2	494,00	494,00	19,586630	806,32 €	806,32 €	0,00 €
P3	494,00	494,00	14,334280	590,09 €	590,09 €	0,00 €
P4	422,00	422,00	14,334280	504,09 €	504,09 €	0,00 €
P5	494,00	494,00	14,334280	590,09 €	590,09 €	0,00 €
P6	544,00	544,00	6,540070	296,48 €	296,48 €	0,00 €
TOTAL MES				4.398,31 €	4.398,31 €	0,00 €

Taula 1.18: Càlcul del cost i estalvi del terme de potència del mes de Juliol

Venta d'energia a la xarxa
----------------------------

	Excedent previst [kWh]	Preu venda [€/kWh]	Ingrés venda energia brut [€]	Impost venda 7% [€]	Ingrés venda energia net [€]
P1	0,00	0,04	0,00 €	0,00 €	0,00 €
P2	321,10	0,04	12,84 €	0,90 €	11,94 €
P3	0,00	0,04	0,00 €	0,00 €	0,00 €
P4	0,00	0,04	0,00 €	0,00 €	0,00 €
P5	0,00	0,04	0,00 €	0,00 €	0,00 €
P6	407,83	0,04	16,31 €	1,14 €	15,17 €
TOTAL MES			29,16 €	2,04 €	27,12 €

Taula 1.19: Càlcul de l'ingrés previst en venda d'excedents del mes de juliol

Impost sobre l'Electricitat
-----------------------------

% a aplicar [%]	Quantitat a aplicar l'impost [kWh]	Quantitat prevista a aplicar l'impost [kWh]	Import [€]	Import Previst [€]	Estalvi [€]
5,112%	10.668,37	7.346,56	545,37 €	375,56 €	169,81 €

Taula 1.20: Càlcul del cost i estalvi de l'impost d'electricitat del mes de juliol

IVA
-----

% a aplicar [%]	Quantitat a aplicar l'impost [kWh]	Quantitat prevista a aplicar l'impost [kWh]	Import [€]	Import Previst [€]	Estalvi [€]
21%	11.213,74	7.722,12	2.354,88 €	1.621,64 €	733,24 €

Taula 1.21: Càlcul del cost i estalvi de l'IVA del mes de juliol

TOTAL FACTURA MES DE JULIOL	Actual [€]	Previst [€]	Estalvi [€]
	13.568,62 €	9.316,64 €	4.251,98 €

Taula 1.22: Càlcul del cost i estalvi del total de la factura elèctrica del mes de juliol



Un cop simulada la factura de la totalitat dels mesos, es pot determinar quin és el cost anual de l'electricitat amb i sense fotovoltaica i l'estalvi anual previst degut a la instal·lació solar fotovoltaica. Així ja s'ha obtingut un dels valors necessaris per a calcular el període de retorn de la inversió.

Pel que fa al cost de la instal·lació fotovoltaica, a la memòria ja s'ha comentat que a partir de l'experiència laboral pròpia s'ha pogut determinar l'equació que es mostra a continuació, que permet estimar amb força precisió el cost d'una instal·lació fotovoltaica segons la potència pic de la mateixa:

$$\text{Cost} [\text{€}] = 4.852,2 + 715,93 * \text{Potència pic} [\text{kWp}] - 0,058 * \text{Potència pic} [\text{kWp}]^2$$

En els valors calculats en aquest projecte, s'ha determinat que el cost de la instal·lació és de 162.986,35 €. A partir d'aquest valor i l'estalvi anual, s'ha calculat l'evolució del flux de caixa amb les expressions següents:

$$\text{Estalvi consum} (n = 0) = \sum_{P_i=1}^6 \text{Autoconsum anual } P_i * \text{Cost unitari energia } P_i$$

$$\text{Estalvi consum} (n + 1) = \text{Estalvi consum} (n) * (1 + \%IPC \text{ elèctric}) * (1 - \%Rendiment plaques)$$

$$\text{Ingrés venda} (n = 0) = \text{Preu venda xarxa} * \sum_{P_i=1}^6 \text{Excedent anual } P_i$$

$$\text{Ingrés venda} (n + 1) = \text{Ingrés venda} * (1 + \%IPC \text{ elèctric}) * (1 - \%Rendiment plaques)$$

$$\text{Estalvi anual} (n) = \text{Ingrés venda} (n) + \text{Estalvi consum} (n)$$

On:

- Autoconsum anual  $P_i$ : quantitat d'energia autoconsumida al període  $P_i$  en el conjunt de l'any.
- Cost unitari energia  $P_i$ : cost del terme variable d'energia del període  $P_i$ . Aquests valors s'han mostrat a l'apartat 10 de la memòria.
- Estalvi consum (n): estalvi econòmic a l'any n degut a la quantitat d'energia produïda a la instal·lació fotovoltaica que s'ha autoconsumit
- Excedent anual  $P_i$ : quantitat d'energia excedentària al període  $P_i$  en el conjunt de l'any.
- Preu venda xarxa: preu de venda de l'energia que s'injecta a la xarxa. Aquest valor s'ha mencionat a la memòria que és de 0,04 €/kWh.
- Ingrés venda (n): ingrés econòmic a l'any n degut a la venda de l'energia excedentària.

- %IPC elèctric: percentatge estimat d'increment anual de l'IPC del sector elèctric, que s'ha mencionat a la memòria que és del 2% anual.
- %Rendiment plaques: percentatge estimat de pèrdua de rendiment dels panells fotovoltaics, que s'ha mencionat a la memòria que és d'un 0,7% anual.

. A continuació es mostra l'evolució del flux de caixa en els propers fins 10 anys i el càlcul del període de retorn:

Any	Inversió [€]	Estalvi anual [€]	Flux de caixa [€]
0	-162.986,35 €	0,00 €	-162.986,35 €
1	0,00 €	31.206,14 €	-131.780,21 €
2	0,00 €	31.607,45 €	-100.172,76 €
3	0,00 €	32.013,92 €	-68.158,84 €
4	0,00 €	32.425,62 €	-35.733,22 €
5	0,00 €	32.842,61 €	-2.890,60 €
6	0,00 €	33.264,97 €	30.374,37 €
7	0,00 €	33.692,76 €	64.067,13 €
8	0,00 €	34.126,05 €	98.193,17 €
9	0,00 €	34.564,91 €	132.758,08 €
10	0,00 €	35.009,41 €	167.767,49 €

Taula 1.23: Evolució del flux de caixa en els propers 10 anys

En aquest cas d'estudi, s'ha calculat que el període de retorn és de 5,09 anys, és a dir, el temps que es triga a recuperar la inversió inicial realitzada és de 5,09 anys.

Un cop determinats tots els càlculs que s'han portat a terme a l'eina de càlcul, es vol mencionar que aquests es van realitzant de forma iterativa, és a dir, l'eina *Solver* realitza aquests càlculs de forma iterativa modificant el valor de la potència pic a instal·lar fins a obtenir el valor mínim del període de retorn.

En els càlculs anteriors, ja s'ha anat mostrant els resultats obtinguts amb el valor òptim de potència pic a instal·lar i s'ha obtingut que el valor òptim és de 221,3 kWp.

Per últim, es vol mencionar que els càlculs del cost de la instal·lació i període de retorn no s'utilitzen per avaluar la viabilitat de la inversió perquè s'ha calculat el cost de forma aproximada, la seva funció és optimitzar el valor de potència pic a instal·lar.

## 1.4. Càlculs estructura

A continuació s'adjunten els càlculs de resistència al vent de l'estructura facilitats pel fabricant, per assegurar que el sistema estructural proposat és prou estable i resistent per a resistir ràfegues de vent de fins a 125 km/h.



## ESTUDIO DE ESTABILIDAD FRENTE AL VIENTO DEL SOPORTE DE 30º MONTAJE VERTICAL&HORIZONTAL

Siguiendo las recomendaciones del EUROCODIGO se comprueba la estabilidad frente a las acciones del viento.

### SUPUESTO:

- Viento dorsal, el viento incide en la parte trasera del panel.
- Se adopta una densidad media del aire de 1,20Kg/m<sup>3</sup>.
- La dirección del viento es normalmente constante (no de componente ascendente ni circular – TORNADO).
- Para obtener el empuje o fuerza del viento sobre una superficie vertical ortogonal a la dirección del viento aplicamos la fórmula:  $P_v = (1/2) \cdot d_v \cdot V^2$

$$P_v = 1/2 \cdot d_v \cdot V^2$$

$$d_v = 1,20 \text{ Kg/m}^3$$

VELOCIDAD DEL VIENTO	V=	
PRESIÓN/FUERZA DEL VIENTO	Pv=	
ANGULO DE MONTAJE DE PLACAS	Ang=	
SUPERFICIE DEL PANEL	Sup panel=	
FUERZA DEL VIENTO SOBRE EL PANEL	Fv=	
SO DEL PANEL (Pp)		20 Kg
PESO DEL BLOQUE (Pb)		76,00 Kg
PESO COMBINADO (Pc)		941,44 N

VIENTO	
125Km/h	
125	Km/h
723,38	N
30	º
2	m <sup>2</sup>
723,38	N
196,13	N
745,31	N

### COMPROBACIÓN DE ESTABILIDAD:

PARA VIENTOS DE 125 Km/h:

SIN CONSIDERAR EL PESO PROPIO DEL PANEL Pv=723,38N < Pb=745,31N **CUMPLE**

CONSIDERANDO EL PESO PROPIO DEL PANEL Pv=723,38N < Pc=941,44N **CUMPLE**

## 1.5. Càlculs de la instal·lació elèctrica

### 1.5.1. Càlcul de la seccions del cablejat

El càlcul de les seccions dels conductors es basa en conceptes d'intensitat màxima admesa, indicats a la ITC BT 06 ,ITC BT 19 , ITC BT 40 i les del fabricant, i del fa la caiguda de tensió màxima que s'estableixen aquesta instrucció és d'un 1,5% entre el generador i el punt d'interconnexió a la xarxa pública i d'un 1,5% entre els punts de càrrega i el punt d'interconnexió amb la xarxa pública.

En les instal·lacions solars, segons la ITC-BT 40 i recomanacions del plec tècnic del IDAE la caiguda de tensió màxima que s'estableixen pels conductors de corrent continu és d'un 1,5% .

**Pel càlcul de les línies trifàsiques femem les següents fórmules:**

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * FP}$$

$$S = \frac{100 * \sqrt{3} * L * I}{K * V\% * V}$$

$$S = \frac{100 * L * P}{K * V\% * V^2}$$

On:

- P: Potència
- I: Intensitat
- V: Tensió
- FP: Factor de potència
- V%: Caiguda de tensió de la línia en tant per cent
- L: Longitud de la línia
- S: Secció del fil
- K: conductivitat del metall; del Coure 56, de l'Alumini 35

**Pel càlcul dels curtcircuits per corrent altern femem les següents fórmules:**

$$I_{pcc} I = \frac{C_t * V}{3 * Z_t} \text{ (parcial)}$$

$$I_{pcc} F = \frac{C_t * V_f}{2 * Z_t} \text{ (total)}$$

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

On:

- $I_{pcc} I$ : Intensitat permanent de c.c. a l'inici de la línia, en kA.
- $I_{pcc} F$ : Intensitat permanent de c.c. al final de la línia, en kA.
- $C_t$ : Coeficient de tensió obtingut de condicions generals de c.c.
- $V$ : Tensió trifàsica en V, obtinguda de condicions generals de projecte.
- $V_f$ : Tensió monofàsica en V, obtinguda de condicions generals de projecte.
- $Z_t$ : Impedància total en  $m\Omega$ .
- $R_t = R_1 + R_2 + \dots + R_n$  (suma de resistències de les línies aigües amunt fins al punt de c.c.)
- $X_t = X_1 + X_2 + \dots + X_n$  (suma de reactàncies de les línies aigües amunt fins al punt de c.c.)

$$R = \frac{1000 * L * C_R}{K * S * n}$$

$$R = \frac{L * X_u}{n}$$

$$Tm_{cicc} = \frac{C_c * S^2}{(I_{pcc} F)^2}$$

$$Tf_{icc} = \frac{Cte. Fusible}{(I_{pcc} F)^2}$$

$$L_{max} = \frac{0,8 * V_f}{2 * IF_5} * \left( \frac{1,5}{K * S * n^2} + \frac{X_u}{1000 * n} \right)$$

On:

- $R$ : Resistència de la línia, en  $m\Omega$ .
- $X$ : Reactància de la línia, en  $m\Omega$ .
- $L$ : Longitud de la línia en m.
- $C_R$ : Coeficient de resistivitat, obtinguda de condicions generals de c.c.
- $K$ : Conductivitat del metall;  $K_{Cu} = 56$ ;  $K_{Al} = 35$ .
- $S$ : Secció de la línia en  $mm^2$ .
- $X_u$ : Reactància de la línia, en  $m\Omega$ , per metre.
- $n$ : nº de conductors per fase.
- $Tm_{cicc}$ : Temps màxim en segons que un conductor suporta una  $I_{pcc}$ .

- $I_{cc}$ : Constant que depèn de la naturalesa del conductor i del seu aïllament.
- $T_{f_{icc}}$ : Temps de fusió d'un fusible per una determinada intensitat de curtcircuit.
- $L_{max}$ : Longitud màxima del conductor protegit a c.c. en metres (per protecció per fusibles)
- $I_{F_5}$ : Intensitat de fusió en ampers de fusibles en 5 seg.

**Pel càlcul dels curtcircuits per corrent continu femem les següents fórmules:**

$$I_{cc,max} = 1,25 * I_{cc,Stc}$$

On:

- $I_{cc,max}$ : Intensitat màxima de curtcircuit de la cadena fotovoltaica (string), en Ampers.
- $I_{cc, Stc}$ : Intensitat de curtcircuit del mòdul fotovoltaic o la cadena fotovoltaica en condicions estàndard, en Ampers.

### 1.5.2. Incidència de la temperatura sobre els conductors

Les formules emprades en els càlculs de temperatura pels diferents conductors són:

$$K = \frac{1}{\rho}$$

$$\rho_{20} = 20 * [1 + \alpha * (T - 20)]$$

$$T = T_0 + \left[ (T_{max} - T_0) * \left( \frac{I}{I_{max}} \right)^2 \right]$$

On:

- $K$ : Conductivitat del conductor a la temperatura  $T$ .
- $P$ : Resistivitat del conductor a la temperatura  $T$ .
- $\rho_{20}$ : Resistivitat del conductor a 20°C.  
 $Cu = 0.018 \rightarrow \sigma = K = 56$   
 $Al = 0.029 \rightarrow \sigma = K = 35$
- $\alpha$ : Coeficient de temperatura:  
 $\alpha_{Cu} = 0.00392$   
 $\alpha_{Al} = 0.00403$
- $T$ : Temperatura del conductor (°C).
- $T_0$ : Temperatura ambient (°C):  
 Cables soterrats  $\rightarrow T_0 = 25^\circ C$   
 Cables al aire  $\rightarrow T_0 = 40^\circ C$

- $T_{m\grave{a}x}$ : Temperatura màxima admissible del conductor ( $^{\circ}\text{C}$ ):  
Conductors tipus XLPE, EPR  $\rightarrow T_{m\grave{a}x} = 90^{\circ}\text{C}$   
Conductors tipus PVC  $\rightarrow T_{m\grave{a}x} = 70^{\circ}\text{C}$
- I: Intensitat prevista per el conductor (A).
- $I_{m\grave{a}x}$ : Intensitat màxima admissible del conductor (A).

En els càlculs s'ha variat la resistivitat del conductor en funció de la temperatura màxima prevista en cada situació.

Així per a cables soterrats =  $25^{\circ}\text{C}$

$\rho_{25}$  = Resistivitat del conductor a  $25^{\circ}\text{C}$ .

Cu = 0.0183528  $\rightarrow \sigma = K = 56$

Al = 0.0295844  $\rightarrow \sigma = K = 34$

Així per a cables al aire =  $40^{\circ}\text{C}$

$\rho_{40}$  = Resistivitat del conductor a  $40^{\circ}\text{C}$ .

Cu = 0.0194112  $\rightarrow \sigma = K = 52$

Al = 0.0313374  $\rightarrow \sigma = K = 32$

Així per a cables al aire =  $70^{\circ}\text{C}$

$\rho_{70}$  = Resistivitat del conductor a  $70^{\circ}\text{C}$ .

Cu = 0.0208333  $\rightarrow \sigma = K = 48$

Al = 0.0333333  $\rightarrow \sigma = K = 30$

Així per a cables al aire =  $90^{\circ}\text{C}$

$\rho_{90}$  = Resistivitat del conductor a  $90^{\circ}\text{C}$ .

Cu = 0.0227272  $\rightarrow \sigma = K = 44$

Al = 0.0357147  $\rightarrow \sigma = K = 28$



### 1.5.3. Càlcul en les línies de CC

Per a cada un dels inversors es realitzen els mateixos càlculs, ja que ambdós tenen el mateix nombre d'*strings* amb el mateix nombre de panells fotovoltaics cada un. Per tant, els resultats i els càlculs de les línies de CC de cada inversor són idèntics i es mostren a continuació.

#### Caiguda de tensió i intensitat de curtcircuit:

Tram	Nº mòduls	Tensió Mod.(V)	Vcct (V)	Impp(A)	Icc(A)	$\sigma$ del Cu a 90°C	Long. (m)	Secció (mm <sup>2</sup> )	CdT en %	Icc, màx (A)
String 1	17	41,44	704,48	10,86	11,45	44	66	6	<b>0,77</b>	<b>14,31</b>
String 2	17	41,44	704,48	10,86	11,45	44	72	6	<b>0,84</b>	<b>14,31</b>
String 3	17	41,44	704,48	10,86	11,45	44	78	6	<b>0,91</b>	<b>14,31</b>
String 4	17	41,44	704,48	10,86	11,45	44	84	6	<b>0,98</b>	<b>14,31</b>
String 5	17	41,44	704,48	10,86	11,45	44	90	6	<b>1,05</b>	<b>14,31</b>
String 6	17	41,44	704,48	10,86	11,45	44	96	6	<b>1,12</b>	<b>14,31</b>
String 7	16	41,44	663,04	10,86	11,45	44	19	6	<b>0,24</b>	<b>14,31</b>
String 8	16	41,44	663,04	10,86	11,45	44	24	6	<b>0,30</b>	<b>14,31</b>
String 9	16	41,44	663,04	10,86	11,45	44	29	6	<b>0,36</b>	<b>14,31</b>
String 10	16	41,44	663,04	10,86	11,45	44	34	6	<b>0,42</b>	<b>14,31</b>
String 11	16	41,44	663,04	10,86	11,45	44	39	6	<b>0,48</b>	<b>14,31</b>
String 12	16	41,44	663,04	10,86	11,45	44	44	6	<b>0,55</b>	<b>14,31</b>
String 13	16	41,44	663,04	10,86	11,45	44	49	6	<b>0,61</b>	<b>14,31</b>
String 14	16	41,44	663,04	10,86	11,45	44	54	6	<b>0,67</b>	<b>14,31</b>
String 15	16	41,44	663,04	10,86	11,45	44	59	6	<b>0,73</b>	<b>14,31</b>

Taula 1.24: Càlcul de la caiguda de tensió i intensitat màxima en cada string

Les dades de tensió i intensitat utilitzades en la taula anterior provenen de la fitxa tècnica dels mòduls fotovoltaics, que es pot trobar a l'apartat 5 del present annex.

#### S'escull conductors Unipolars 1x6mm<sup>2</sup>Cu

- Nivell d'aïllament, aïllament: 1,5 kV, XLPE. Desig. UNE: ZZ-F/H1Z2Z2-K
- Intensitat admissible a 60°C en conductors aeris → I= 70 A
- Intensitat admissible a 60°C en conductor amb contacte amb la superfície → I= 67 A
- Intensitat admissible a 60°C per a 2 cables en contacte amb una superfície → I= 57 A
- Intensitat admissible a 90°C per a 2 conductors en contacte amb una superfície → I = 57 \* 0,75= 42 A

La instal·lació interior anirà sota canal protectora, per tant.

- Intensitat admissible a 40°C = 48 A (segons ITC-BT-19 -taula 1 B1.)

Es pot observar que els valors d'intensitat de treball vistos a la taula anterior són inferiors a la màximes intensitats admissibles vistes.

### 1.5.4. Càlcul en les línies de CA

Per a la realització dels càlculs de les línies de corrent altern s'ha utilitzat el programa DMELECT i els càlculs realitzats i els resultats obtinguts es mostren a continuació:

#### Quadre general de comandament i protecció

Fórmules a utilitzar

##### Sistema Trifàsic:

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \sin j / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{volts (V)}$$

##### Sistema Monofàsic:

$$I = P_c / U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \sin j / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{volts (V)}$$

On:

- $P_c$  = Potència de càlcul en Watts.
- $L$  = Longitud de Càlcul en metres.
- $e$  = Caiguda de tensió en Volts.
- $K$  = Conductivitat.
- $I$  = Intensitat en Amperes.
- $U$  = Tensió de Servei en Volts (Trifàsica ó Monofàsica).
- $S$  = Secció del conductor en  $\text{mm}^2$ .
- $\cos j$  = Cosinus de  $\phi$ . Factor de potencia.
- $R$  = Rendiment. (Per línies motor).
- $n$  = N<sup>o</sup> de conductors per fase.
- $X_u$  = Reactància por unitat de longitud en  $\text{mW/m}$ .

##### Fórmula Conductivitat Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1+a(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0) (I/I_{\max})^2]$$

On:

- $K$  = Conductivitat del conductor a la temperatura  $T$ .
- $r$  = Resistivitat del conductor a la temperatura  $T$ .
- $r_{20}$  = Resistivitat del conductor a  $20^{\circ}\text{C}$ .  
 $Cu = 0.017241 \text{ ohm}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$   
 $Al = 0.028264 \text{ ohm}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$
- $a$  = Coeficient de temperatura:  
 $Cu = 0.003929$   
 $Al = 0.004032$
- $T$  = Temperatura del conductor ( $^{\circ}\text{C}$ ).
- $T_0$  = Temperatura ambient ( $^{\circ}\text{C}$ ):  
 Cables enterrats =  $25^{\circ}\text{C}$   
 Cables l'aire =  $40^{\circ}\text{C}$
- $T_{\text{max}}$  = Temperatura màxima admissible del conductor ( $^{\circ}\text{C}$ ):  
 XLPE, EPR =  $90^{\circ}\text{C}$   
 PVC =  $70^{\circ}\text{C}$   
 Barres Blindades =  $85^{\circ}\text{C}$
- $I$  = Intensitat prevista per el conductor (A).
- $I_{\text{max}}$  = Intensitat màxima admissible del conductor (A).

### Fórmules Sobrecàrregues

$I_b \leq I_n \leq I_z$

$I_2 \leq 1,45 I_z$

On:

- $I_b$ : intensitat utilitzada en el circuit.
- $I_z$ : intensitat admissible de la canalització segons la norma UNE-HD 60364-5-52.
- $I_n$ : intensitat nominal del dispositiu de protecció. Pels dispositius de protecció regulables,  $I_n$  es la intensitat de regulació escollida.
- $I_2$ : intensitat que assegura efectivament el funcionament del dispositiu de protecció. A la pràctica  $I_2$  pren el mateix valor que: la intensitat de funcionament en el temps convencional, pels interruptors automàtics ( $1,45 I_n$  com a màxim) o a la intensitat de fusió en el temps convencional, pels fusibles ( $1,6 I_n$ ).

Fórmules compensació energia reactiva

$$\cos \varnothing = P / \sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\operatorname{Tg} \varnothing = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\operatorname{tg} \varnothing_1 - \operatorname{tg} \varnothing_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times w; \text{ (Monofàsic - Trifàsic connexió estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times w; \text{ (Trifàsic connexió triangle).}$$

On:

- P = Potència activa instal·lació (kW).
- Q = Potència reactiva instal·lació (kVAr).
- Q<sub>c</sub> = Potència reactiva a compensar (kVAr).
- Ø<sub>1</sub> = Angle de desfasament de la instal·lació sense compensar.
- Ø<sub>2</sub> = Angulo de desfasament que es vol aconseguir.
- U = Tensió composta (V).
- w = 2\*Pi\*f ; f = 50 Hz.
- C = Capacitat condensadors (F); c\*1000000(µF).

Fórmules Curtcircuit

$$* I_{k3} = ct U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k2} = ct U / 2 (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k1} = ct U / \sqrt{3} (2/3 \cdot Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$$

\* La impedància total fins al punt de curtcircuit serà:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

R<sub>t</sub>: R<sub>1</sub> + R<sub>2</sub> + ..... + R<sub>n</sub> (suma de las resistències de les línies aigües amunt fins al punt de c.c.)

X<sub>t</sub>: X<sub>1</sub> + X<sub>2</sub> + ..... + X<sub>n</sub> (suma de las reactàncies de les línies aigües amunt fins al punt de c.c.)

On:

- Ik3: Intensitat permanent de c.c. trifàsic (simètric).
- Ik2: Intensitat permanent de c.c. bifàsic (F-F).
- Ik1: Intensitat permanent de c.c. Fase-Neutre o Fase PE (conductor de protecció).
- ct: Coeficient de tensió. (Condicions generals de cc segons Ikmax o Ikmin), UNE\_EN 60909.
- U: Tensió F-F.
- ZQ: Impedància de la xarxa d'Alta Tensió que alimenta la nostre instal·lació. Scc (MVA) Potència cc AT.  
 $ZQ = ct U^2 / Scc$   
 $XQ = 0.995 ZQ$   
 $RQ = 0.1 XQ$
- ZT: Impedància de cc del Transformador. Sn (KVA) Potència nominal Transformador, ucc% e urcc% Tensions cc Transformador.  
 $ZT = (ucc\%/100) (U^2 / Sn)$   
 $RT = (urcc\%/100) (U^2 / Sn)$   
 $XT = (ZT^2 - RT^2)^{1/2}$
- ZL,ZN,ZPE: Impedàncies dels conductors de fase, neutre y protecció elèctrica respectivament.  
 $R = r L / S \cdot n$   
 $X = Xu \cdot L / n$
- R: Resistència de la línia.
- X: Reactància de la línia.
- L: Longitud de la línia en m.
- r: Resistivitat conductor, (Ikmax s'avalua a 20°C, Ikmin a la temperatura final de cc segons condicions generals de cc).
- S: Secció de la línia en mm<sup>2</sup>. (Fase, Neutre o PE)
- Xu: Reactància de la línia, en mΩ per metre.
- n: n<sup>o</sup> de conductors per fase.

\* Corbes vàlides.(Interruptors automàtics dotats de relé electromagnètic).

CORBA B                      IMAG = 5 In

CORBA C                      IMAG = 10 In

CORBA D                      IMAG = 20 In

Fórmules Embarrats

## Càlcul electrodinàmic

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / ( 60 \cdot d \cdot W_y \cdot n )$$

On:

- $s_{max}$ : Tensió màxima a les platines ( $kg/cm^2$ )
- $I_{pcc}$ : Intensitat permanent de c.c. (kA)
- L: Separació entre suports (cm)
- d: Separació entre platines (cm)
- n: nº de platines por fase
- $W_y$ : Mòdul resistent por platina eix y-y ( $cm^3$ )
- $s_{adm}$ : Tensió admissible material ( $kg/cm^2$ )

## Comprovació per sol·licitació tèrmica en curtcircuit

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / ( 1000 \cdot \sqrt{t_{cc}} )$$

On:

- $I_{pcc}$ : Intensitat permanent de c.c. (kA)
- $I_{cccs}$ : Intensitat de c.c. suportada por el conductor durant el temps de duració del c.c. (kA)
- S: Secció total a les platines ( $mm^2$ )
- $t_{cc}$ : Temps de duració del curtcircuit (s)
- $K_c$ : Constant del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmules Lmàx

$$L_{màx} = 0.8 \cdot U \cdot S \cdot k_1 / ( 1.5 \cdot r_{20} \cdot (1+m) \cdot I_a \cdot k_2 )$$

On:

- $L_{màx}$  = Longitud màxima (m), per a la protecció de persones per tall de l'alimentació amb dispositius de corrent màxima.
- U = Tensió (V),  $U_{ff}/\sqrt{3}$  en sistemes TN i IT amb neutre distribuït,  $U_{ff}$  en sistemes IT amb neutre NO distribuït.

- S: Secció ( $\text{mm}^2$ ), Sfase en sistemes TN i IT amb neutre NO distribuït, Sneutre en sistemes IT amb neutre distribuït.
- $k_1$  = Coeficient per efecte inductiu a les línies, 1  $S < 120\text{mm}^2$ , 0.9  $S = 120\text{mm}^2$ , 0.85  $S = 150\text{mm}^2$ , 0.8  $S = 185\text{mm}^2$ , 0.75  $S \geq 240\text{mm}^2$ .
- $r_{20}$  = Resistivitat del conductor a  $20^\circ\text{C}$ .  
 $Cu = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$   
 $Al = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$
- $m$  = Sfase/Sneutre sistema TN\_C, Sfase/Sprotecció sistema TN\_S, Sneutre/Sprotecció sistema IT neutre distribuït, Sfase/Sprotección sistema IT neutre NO distribuït.
- $I_a$ : Fusibles,  $IF_5$  = Intensitat de fusió en amperes de fusibles en 5sg.

Interrupctores automàtics,  $I_{mag}$  (A):

CURVA B  $I_{MAG} = 5 I_n$

CURVA C  $I_{MAG} = 10 I_n$

CURVA D  $I_{MAG} = 20 I_n$

$k_2 = 1$  sistemes TN, 2 sistemes IT.

### Fórmules Resistència Terra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot r / P$$

On:

- $R_t$ : Resistència de terra ( $\Omega$ )
- $r$ : Resistivitat del terreny ( $\Omega \cdot \text{m}$ )
- $P$ : Perímetre de la placa (m)

### Pica vertical

$$R_t = r / L$$

On:

- $R_t$ : Resistència de terra ( $\Omega$ )
- $r$ : Resistivitat del terreny ( $\Omega \cdot m$ )
- $L$ : Longitud de la pica (m)

### Conductor enterrat horitzontalment

$$R_t = 2 \cdot r / L$$

On:

- $R_t$ : Resistència de terra ( $\Omega$ )
- $r$ : Resistivitat del terreny ( $\Omega \cdot m$ )
- $L$ : Longitud del conductor (m)

### Associació en paral·lel de varis elèctrodes

$$R_t = 1 / (L_c/2r + L_p/r + P/0,8r)$$

On:

- $R_t$ : Resistència de terra ( $\Omega$ )
- $r$ : Resistivitat del terreny ( $\Omega \cdot m$ )
- $L_c$ : Longitud total del conductor (m)
- $L_p$ : Longitud total de las piques (m)
- $P$ : Perímetre de les plaques (m)



**Demanda de potències – Esquema de distribució IT**Potència total instal·lada:

Línia VE	444000 W
Línia FV	200000 W
TOTAL....	644000 W

- Potència Instal·lada Força (W): 644000

- Potència Màxima Admissible (W): 692800

Càlcul de l'escomesa:

- Tensió de servei: 400 V.
- Canalització: Enterrats sota Tub (R.Subt)
- Longitud: 2 m; Cos j: 0.8; Xu (mW/m): 0.08;
- Potència a instal·lar: 644000 W.
- Potència de càlcul: 644000 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=644000/1,732 \times 400 \times 0.8=1161.95 \text{ A.}$$

S'escullen conductors Unipolars 4(3x240/120)mm<sup>2</sup>Al

Nivell aïllament, Aïllament: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-AI Eca

Intensitat admissible a 25°C (Fc=1) 1220 A. segons ITC-BT-07

Diàmetre exterior tub: 4(225) mm.

**Caiguda de tensió:**

Temperatura cable (°C): 83.96

$$e(\text{parcial})=(2 \times 644000 / 28.13 \times 400 \times 4 \times 240) + (2 \times 644000 \times 0.08 \times 0.6 / 1000 \times 400 \times 4 \times 0.8) = 0.17$$

V.=0.04 %

$$e(\text{total})=0.04\% \text{ ADMIS (2\% MAX.)}$$

Càlcul de la Derivació Individual

- Tensió de servei: 400 V.
- Canalització: B1-Unip.Tubs Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos j: 1; Xu (mW/m): 0.08;
- Potència a instal·lar: 644000 W.
- Potència de càlcul: 644000 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=644000/1,732 \times 400 \times 1=929.56 \text{ A.}$$

S'escullen conductors Unipolars 3(4x185+TTx95)mm<sup>2</sup>Cu

Nivell aïllament, Aïllament: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador d'incendis i emissió de fums i opacitat reduïda -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Intensitat admissible a 40°C (Fc=1) 1068 A. segons ITC-BT-19

**Caiguda de tensió:**

Temperatura cable (°C): 77.88

$$e(\text{parcial})=(5 \times 644000 / 47.26 \times 400 \times 3 \times 185) + (5 \times 644000 \times 0.08 \times 0 / 1000 \times 400 \times 3 \times 1) = 0.31$$

$$V.=0.08 \%$$

$$e(\text{total})=0.08\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

**Protecció Tèrmica:**

I. Aut./Tet. In.: 1000 A. Tèrmic reg. Int. Reg.: 1000 A.

Càlcul de la Línia: VE

- Tensió de servei: 400 V.
- Canalització: D1-Unip.o Mult. Conduct. enterrat
- Longitud: 30 m; Cos j: 1; Xu (mW/m): 0;
- Potència a instal·lar: 444000 W.
- Potència de càlcul: 444000 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=444000/1,732 \times 400 \times 1=640.88 \text{ A.}$$

S'escullen conductors Unipolars 3(4x185+TTx95)mm<sup>2</sup>Cu

Nivell aïllament, Aïllament: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador d'incendis i emissió de fums i opacitat reduïda -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Intensitat admissible a 25°C (Fc=1) 873 A. segons ITC-BT-19

Diàmetre exterior tub: 3(180) mm.

### **Caiguda de tensió:**

Temperatura cable (°C): 60.03

$e(\text{parcial})=30 \times 444000 / 50.12 \times 400 \times 3 \times 185 = 1.2 \text{ V.} = 0.3 \%$

$e(\text{total})=0.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

### **Protecció Tèrmica al Principi de Línia**

I. Aut./Tet. In.: 800 A. Tèrmic reg. Int. Reg.: 800 A.

### **Protecció Tèrmica al Final de Línia**

I. Aut./Tet. In.: 800 A. Tèrmic reg. Int. Reg.: 800 A.

### **Protecció diferencial al Principi de Línia**

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 1000 mA. Classe AC.

## **SUBQUADRE DE PROTECCIONS VE**

- Potència total instal·lada:

Punts semi ràpids	44000 W
Punts ràpids 1	100000 W
Punts ràpids 2	100000 W
Punts ultra ràpids	200000 W
TOTAL....	444000 W

- Potència Instal·lada Força (W): 444000

### Càlcul de la Línia: Punts semi ràpids

- Tensió de servei: 400 V.
- Canalització: D1-Unip.o Mult. Conduct. enterrat
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu (mW/m): 0;
- Potència a instal·lar: 44000 W.
- Potència de càlcul: 44000 W.

$$I=44000/1,732 \times 400 \times 1=63.51 \text{ A.}$$

S'escullen conductors Unipolars 4x25+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivell aïllament, Aïllament: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador d'incendis i emissió de fums i opacitat reduïda -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Intensitat admissible a 25°C (Fc=1) 96 A. segons ITC-BT-19

Diàmetre exterior tub: 90 mm.

#### **Caiguda de tensió:**

Temperatura cable (°C): 53.45

$$e(\text{parcial})=12 \times 44000 / 51.26 \times 400 \times 25=1.03 \text{ V.}=0.26 \%$$

$$e(\text{total})=0.63\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

#### **Protecció tèrmica**

I. Aut./Tet. In.: 80 A. Tèrmic reg. Int. Reg.: 80 A.

#### **Protecció diferencial:**

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Classe AC.

### Càlcul de la Línia: Punts ràpids 1

- Tensió de servei: 400 V.
- Canalització: D1-Unip.o Mult. Conduct. enterrat
- Longitud: 9 m; Cos j: 1; Xu (mW/m): 0;
- Potència a instal·lar: 100000 W.
- Potència de càlcul: 100000 W.

$$I=100000/1,732 \times 400 \times 1=144.34 \text{ A.}$$

S'escullen conductors Unipolars 4x70+TTx35mm<sup>2</sup>Cu

Nivell aïllament, Aïllament: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador d'incendis i emissió de fums i opacitat reduïda -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Intensitat admissible a 25°C (Fc=1) 170 A. segons ITC-BT-19

Diàmetre exterior tub: 125 mm.

### **Caiguda de tensió:**

Temperatura cable (°C): 71.86

$$e(\text{parcial})=9 \times 100000 / 48.18 \times 400 \times 70=0.67 \text{ V.}=0.17 \%$$

$$e(\text{total})=0.54\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

### **Protecció tèrmica:**

I. Aut./Tet. In.: 160 A. Tèrmic reg. Int. Reg.: 160 A.

### **Protecció diferencial:**

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 500 mA. Classe AC.

### Càlcul de la Línia: Punts ràpids 2

- Tensió de servei: 400 V.
- Canalització: D1-Unip.o Mult. Conduct. enterrat
- Longitud: 6 m; Cos j: 1; Xu (mW/m): 0;
- Potència a instal·lar: 100000 W.
- Potència de càlcul: 100000 W.

$$I=100000/1,732 \times 400 \times 1=144.34 \text{ A.}$$

S'escullen conductors Unipolars 4x70+TTx35mm<sup>2</sup>Cu

Nivell aïllament, Aïllament: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador d'incendis i emissió de fums i opacitat reduïda -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Intensitat admissible a 25°C (Fc=1) 170 A. segons ITC-BT-19

Diàmetre exterior tub: 125 mm.

**Caiguda de tensió:**

Temperatura cable (°C): 71.86

$e(\text{parcial})=6 \times 100000 / 48.18 \times 400 \times 70 = 0.44 \text{ V.} = 0.11 \%$

$e(\text{total})=0.49\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

**Protecció Tèrmica:**

I. Aut./Tet. In.: 160 A. Tèrmic reg. Int. Reg.: 160 A.

**Protecció diferencial:**

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 500 mA. Classe AC.

**Càlcul de la Línia: Punts ultra ràpids**

- Tensió de servei: 400 V.
- Canalització: D1-Unip.o Mult. Conduct. enterrat
- Longitud: 3 m; Cos j: 1; Xu (mW/m): 0;
- Potència a instal·lar: 200000 W.
- Potència de càlcul: 200000 W.

$I=200000 / 1,732 \times 400 \times 1 = 288.68 \text{ A.}$

S'escullen conductors Unipolars 2(4x120+TTx70)mm<sup>2</sup>Cu

Nivell aïllament, Aïllament: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador d'incendis i emissió de fums i opacitat reduïda -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Intensitat admissible a 25°C (Fc=1) 460 A. segons ITC-BT-19

Diàmetre exterior tub: 2(160) mm.

**Caiguda de tensió:**

Temperatura cable (°C): 50.6

$e(\text{parcial})=3 \times 200000 / 51.78 \times 400 \times 2 \times 120 = 0.12 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total})=0.41\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

### **Protecció tèrmica:**

I. Aut./Tet. In.: 400 A. Tèrmic reg. Int. Reg.: 400 A.

### **Protecció diferencial:**

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 1000 mA. Classe AC.

### Càlcul d'embarrat línia VE

Dades:

- Metall: Cu
- Estat platines: nues
- nº platines per fase: 1
- Separació entre platines, d(cm): 10
- Separació entre suports, L(cm): 25
- Temps duració c.c. (s): 0.5

Platina adoptada

- Secció (mm<sup>2</sup>): 800
- Ample (mm): 80
- Gruix (mm): 10
- $W_x, l_x, W_y, l_y$  (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 10.66, 42.6, 1.333, 0.666
- I. admissible de l'embarrat (A): 1400

### **a) Càlcul electrodinàmic**

$s_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 36.37^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 1.333 \cdot 1) = 1033.697 \leq 1200$   
kg/cm<sup>2</sup> Cu

### **b) Càlcul tèrmic, per intensitat admissible**

$I_{\text{cal}} = 640.88$  A

$I_{\text{adm}} = 1400$  A

**c) Comprovació per sol·licitació tèrmica en curtcircuit**

$$I_{pcc} = 36.37 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \ddot{O}tcc) = 164 \cdot 800 \cdot 1 / (1000 \cdot \ddot{O}0.5) = 185.54 \text{ kA}$$

**Càlcul de la Línia: FV**

- Tensió de servei: 400 V.
- Canalització: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 1; Xu (mW/m): 0;
- Potència a instal·lar: 200000 W.
- Potència de càlcul: 200000 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 200000 / (1.732 \times 400 \times 1) = 288.68 \text{ A.}$$

S'escullen conductors Unipolars 4x240+TTx120mm<sup>2</sup>Cu

Nivell aïllament, Aïllament: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador d'incendis i emissió de fums i opacitat reduïda -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Intensitat admissible a 40°C (Fc=1) 419 A. segons ITC-BT-19

**Caiguda de tensió:**

Temperatura cable (°C): 63.73

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 200000 / (49.5 \times 400 \times 240) = 0.42 \text{ V.} = 0.11 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.18\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

**Protecció Tèrmica al Principi de Línia**

I. Aut./Tet. In.: 400 A. Tèrmic reg. Int. Reg.: 400 A.

**Protecció Tèrmica al Final de Línia**

I. de Corte en Carga Int. 400 A.

**Protecció diferencial al Principio de Línia**

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 1000 mA. Classe AC.



**SUBCUADRO DE PROTECCIONS FV**

- Potencia total instal·lada:

Inversor 1                    100000 W

Inversor 2                    100000 W

TOTAL....                    200000 W

- Potencia Instal·lada Força (W): 200000

Càlcul de la Línia: Inversor 1

- Tensió de servei: 400 V.
- Canalització: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp. Obra
- Longitud: 5 m; Cos j: 1; Xu (mW/m): 0;
- Potencia a instal·lar: 100000 W.
- Potencia de càlcul: 100000 W.

$$I=100000/1,732 \times 400 \times 1=144.34 \text{ A.}$$

S'escullen conductors Unipolars 4x70+TTx35mm<sup>2</sup>Cu

Nivell aïllament, Aïllament: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador d'incendis i emissió de fums i opacitat reduïda -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Intensitat admissible a 40°C (Fc=1) 193 A. segons ITC-BT-19

Diàmetre exterior tub: 63 mm.

**Caiguda de tensió:**

Temperatura cable (°C): 67.97

$$e(\text{parcial})=5 \times 100000 / 48.8 \times 400 \times 70=0.37 \text{ V.}=0.09 \%$$

$$e(\text{total})=0.27\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

**Protecció tèrmica:**

I. Aut./Tet. In.: 160 A. Tèrmic reg. Int. Reg.: 160 A.

**Protecció diferencial:**

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 500 mA. Classe AC.

**Càlcul de la Línia: Inversor 2**

- Tensió de servei: 400 V.
- Canalització: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp. Obra
- Longitud: 5 m; Cos j: 1; Xu (mW/m): 0;
- Potència a instal·lar: 100000 W.
- Potència de càlcul: 100000 W.

$$I=100000/1,732 \times 400 \times 1=144.34 \text{ A.}$$

S'escullen conductors Unipolars 4x70+TTx35mm<sup>2</sup>Cu

Nivell aïllament, Aïllament: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador d'incendis i emissió de fums i opacitat reduïda -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Intensitat admissible a 40°C (Fc=1) 193 A. segons ITC-BT-19

Diàmetre exterior tub: 63 mm.

**Caiguda de tensió:**

Temperatura cable (°C): 67.97

$$e(\text{parcial})=5 \times 100000 / 48.8 \times 400 \times 70=0.37 \text{ V.}=0.09 \%$$

$$e(\text{total})=0.27\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

**Protecció tèrmica:**

I. Aut./Tet. In.: 160 A. Tèrmic reg. Int. Reg.: 160 A.

### Càlcul d'embarrat línia FV

#### Dades

- Metall: Cu
- Estat platines: nues
- nº platines per fase: 1
- Separació entre platines, d(cm): 10
- Separació entre suports, L(cm): 25
- Temps duració c.c. (s): 0.5

#### Platina adoptada

- Secció (mm<sup>2</sup>): 800
- Ample (mm): 80
- Gruix (mm): 10
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 10.66, 42.6, 1.333, 0.666
- I. admissible de l'embarrat (A): 1400

#### **a) Càlcul electrodinàmic**

$$s_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 36.75^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 1.333 \cdot 1) = 1055.657 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

#### **b) Càlcul tèrmic, per intensitat admissible**

$$I_{\text{cal}} = 288.68 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 1400 \text{ A}$$

#### **c) Comprovació per sol·licitació tèrmica en curtcircuit**

$$I_{\text{pcc}} = 36.75 \text{ kA}$$

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \ddot{O}_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 800 \cdot 1 / (1000 \cdot \ddot{O}0.5) = 185.54 \text{ kA}$$

Càlcul de l'embarrat al quadre general de comandament i protecció

## Dades

- Metall: Cu
- Estat platines: nues
- nº platines per fase: 1
- Separació entre platines, d(cm): 10
- Separació entre suports, L(cm): 25
- Temps duració c.c. (s): 0.5

## Platina adoptada

- Secció (mm<sup>2</sup>): 1000
- Ample (mm): 100
- Gruix (mm): 10
- Wx, lx, Wy, ly (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 16.66, 83.3, 1.666, 0.833
- I. admissible de l'embarrat (A): 1700

**a) Càlcul electrodinàmic**

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 43.07^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 1.666 \cdot 1) = 1159.903 \leq 1200$$

kg/cm<sup>2</sup> Cu

**b) Càlcul tèrmic, per intensitat admissible**

$$I_{cal} = 929.56 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 1700 \text{ A}$$

**c) Comprovació por sol·licitació tèrmica en curtcircuit**

$$I_{pcc} = 43.07 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \ddot{O}t_{cc}) = 164 \cdot 1000 \cdot 1 / (1000 \cdot \ddot{O}0.5) = 231.93 \text{ kA}$$

Els resultats obtinguts es mostren a les taules següents:

### Quadre general de comandament i protecció

Denominació	Càlcul (W)	Dist. Càlc. (m)	Secció (mm <sup>2</sup> )	I. Càlcul (A)	I. Adm. (A)	C. T. Parc. (%)	C. T. Total (%)	Dimensions (mm) Tub
Escomesa	644000	2	4(3x240/120)Al	1161.95	1220	0.04	0.04	4(225)
Derivació ind.	644000	5	3(4x185+Tx95)Cu	929.56	1068	0.08	0.08	
Línia VE	444000	30	3(4x185+Tx95)Cu	640.88	873	0.3	0.38	3(180)
Línia FV	200000	10	4x240+TTx120Cu	288.68	419	0.11	0.18	

### Curtcircuit

Denominació	Longitud (m)	Secció (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Corba vàlida, xln	Lmàxima (m)
Escomesa	2	4(3x240/120)Al	45.736		44.744	34893.45		
Derivació Ind.	5	3(4x185+Tx95)Cu	44.744	50	43.071	33640.27	1000;10 ln	
Línia VE	30	3(4x185+Tx95)Cu	43.071	50 50	36.37	24255.99	800;10 ln 800;10 ln	
Línia FV	10	4x240+TTx120Cu	43.071	50	36.755	25611.99	400;10 ln 400	

**Subquadre VE**

Denominació	Càlcul (W)	Dist. Calc. (m)	Secció (mm <sup>2</sup> )	I. Càlcul (A)	I. Adm. (A)	C. T. Parc. (%)	C. T. Total (%)	Dimensions (mm) tub
Punts semi ràpids	44000	12	4x25+TTx 16Cu	63.51	96	0.26	0.63	90
Punts ràpids 1	100000	9	4x70+TTx 35Cu	144.34	170	0.17	0.54	125
Punts ràpids 2	100000	6	4x70+TTx 35Cu	144.34	170	0.11	0.49	125
Punts ultra ràpids	200000	3	2(4x120+ TTx70)Cu	288.68	460	0.03	0.41	2(160)

**Curtcircuit**

Denominació	Longitud (m)	Secció (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Corba vàlida, xln	Lmàxima (m)
Punts semi ràpids	12	4x25+TTx 16Cu	36.37	50	18.964	5745.76	80;10 ln	
Punts ràpids 1	9	4x70+TTx 35Cu	36.37	50	29.196	13352.2 9	160;10 ln	
Punts ràpids 2	6	4x70+TTx 35Cu	36.37	50	31.411	15876.0 4	160;10 ln	
Punts ultra ràpids	3	2(4x120+ TTx70)Cu	36.37	50	35.372	22493.7 8	400;10 ln	

**Subquadre FV**

Denominació	Càlcul (W)	Dist. Calc. (m)	Secció (mm <sup>2</sup> )	I. Càlcul (A)	I. Adm. (A)	C. T. Parc. (%)	C. T. Total (%)	Dimensions (mm) tub
Inversor 1	100000	5	4x70+T Tx35Cu	144.34	193	0.09	0.27	63
Inversor 2	100000	5	4x70+T Tx35Cu	144.34	193	0.09	0.27	63

**Curtcircuit**

Denominació	Longitud (m)	Secció (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Corba vàlida, xln	Lmàxima (m)
Inversor 1	5	4x70+T Tx35Cu	36.755	50	32.612	17783.91	160;10 ln	
Inversor 2	5	4x70+T Tx35Cu	36.755	50	32.612	17783.91	160;10 ln	

**1.5.5. Càlcul del consum elèctric dels serveis auxiliars**

Els únics consums en standby de la instal·lació són els de l'inversor, que segons el fabricant estan al voltant de 1W.

Es calcula que durant l'any l'inversor haurà d'agafar aquesta energia de la xarxa durant unes 12 hores diàries.

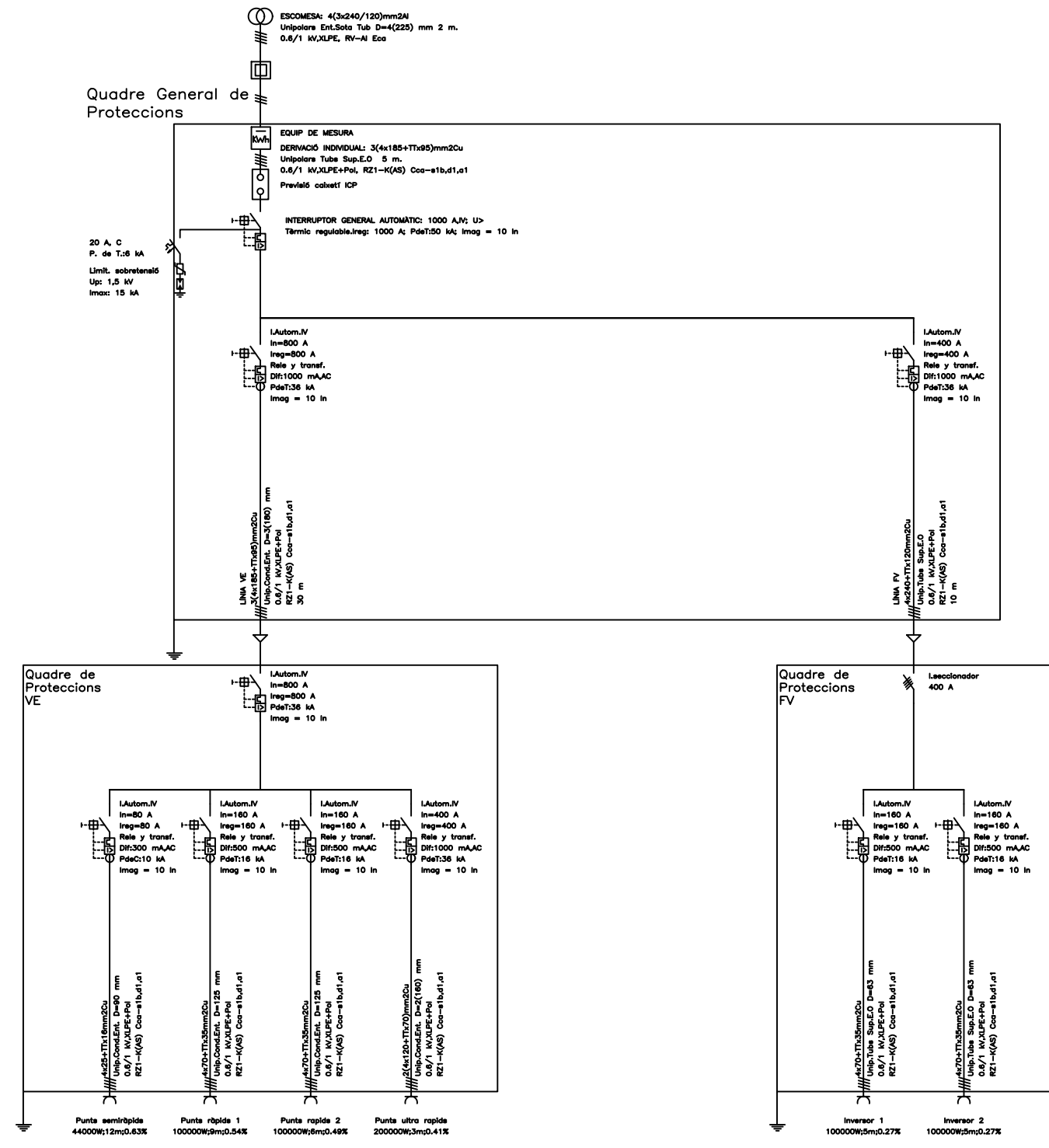
Això correspon a 4,3kWh a l'any, que donada la seva magnitud i comparat amb la producció dels sistema, es poden considerar negligibles, i per a tant no és necessari un contracte de serveis auxiliars al consum.

## 2. Esquemes elèctrics

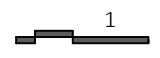
A continuació es mostren els diferents esquemes elèctrics elaborats per aquest projecte seguint el llistat següent:

- Plànol 1: Esquema unifilar electrolinera
- Plànol 2: Esquema unifilar del quadre general de proteccions i TMF-10
- Plànol 3: Esquema unifilar del quadre de proteccions VE
- Plànol 4: Esquema unifilar del quadre de proteccions FV
- Plànol 5: Esquema unifilar instal·lació fotovoltaica
- Plànol 6: Detall cablejat CC d'un dels inversor





# DISSENY I OPTIMITZACIÓ D'UNA ELECTROLINERA ALIMENTADA AMB ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA



Emplaçament:  
Ronda Agricultura  
8503.- GURB

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA INDUSTRIAL DE BARCELONA

ESQUEMA UNIFILAR ELECTROLINERA

Escala:	----
Data	July 2021
Dibuixant	Arnau P.
Tutor	Arnau A.
Ponent	Oriol G.

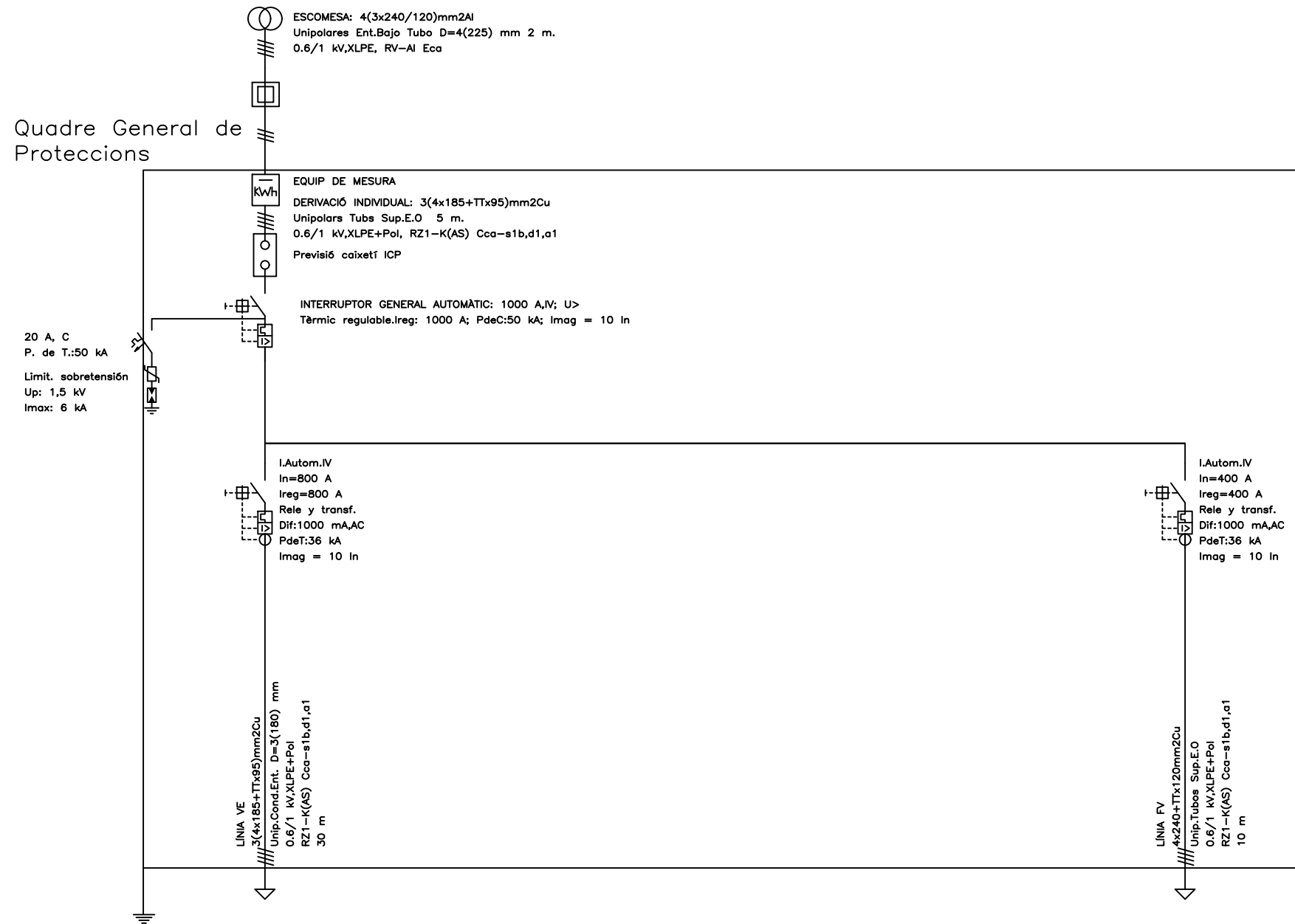
TREBALL FI DE MÀSTER

Núm. Plànol

1

Versió

---



# DISSENY I OPTIMITZACIÓ D'UNA ELECTROLINERA ALIMENTADA AMB ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Emplaçament:  
Ronda Agricultura  
8503.- GURB

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA INDUSTRIAL DE BARCELONA

Núm. Plànol

2

ESQUEMA UNIFILAR DEL QUADRE GENERAL DE PROTECCIONS I TMF-10

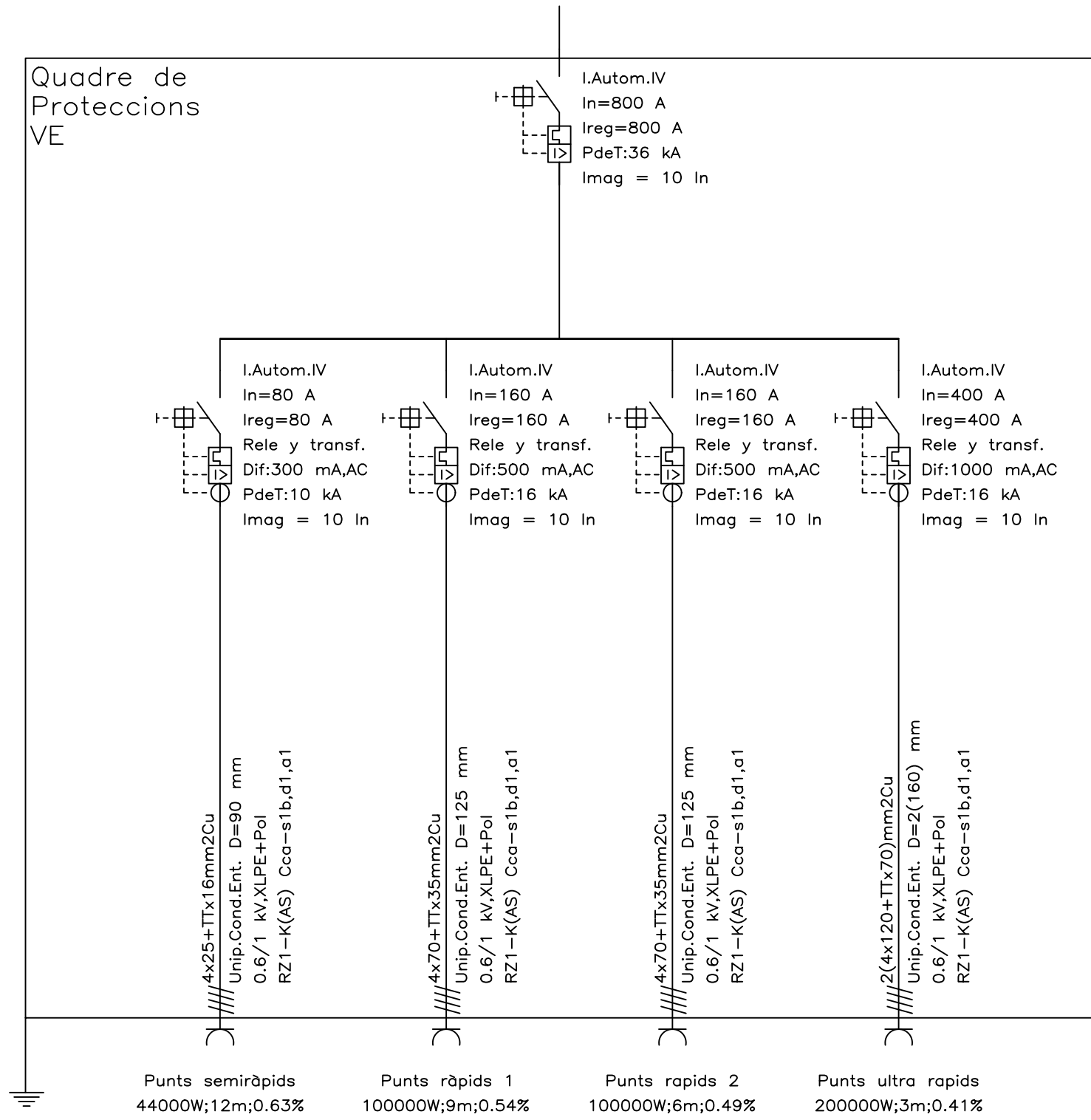
Escala:	
Data	Juny 2021
Dibuixant	Arnau P.
Tutor	Arnau A.
Ponent	Oriol G.

Versió

---

TREBALL FI DE MÀSTER

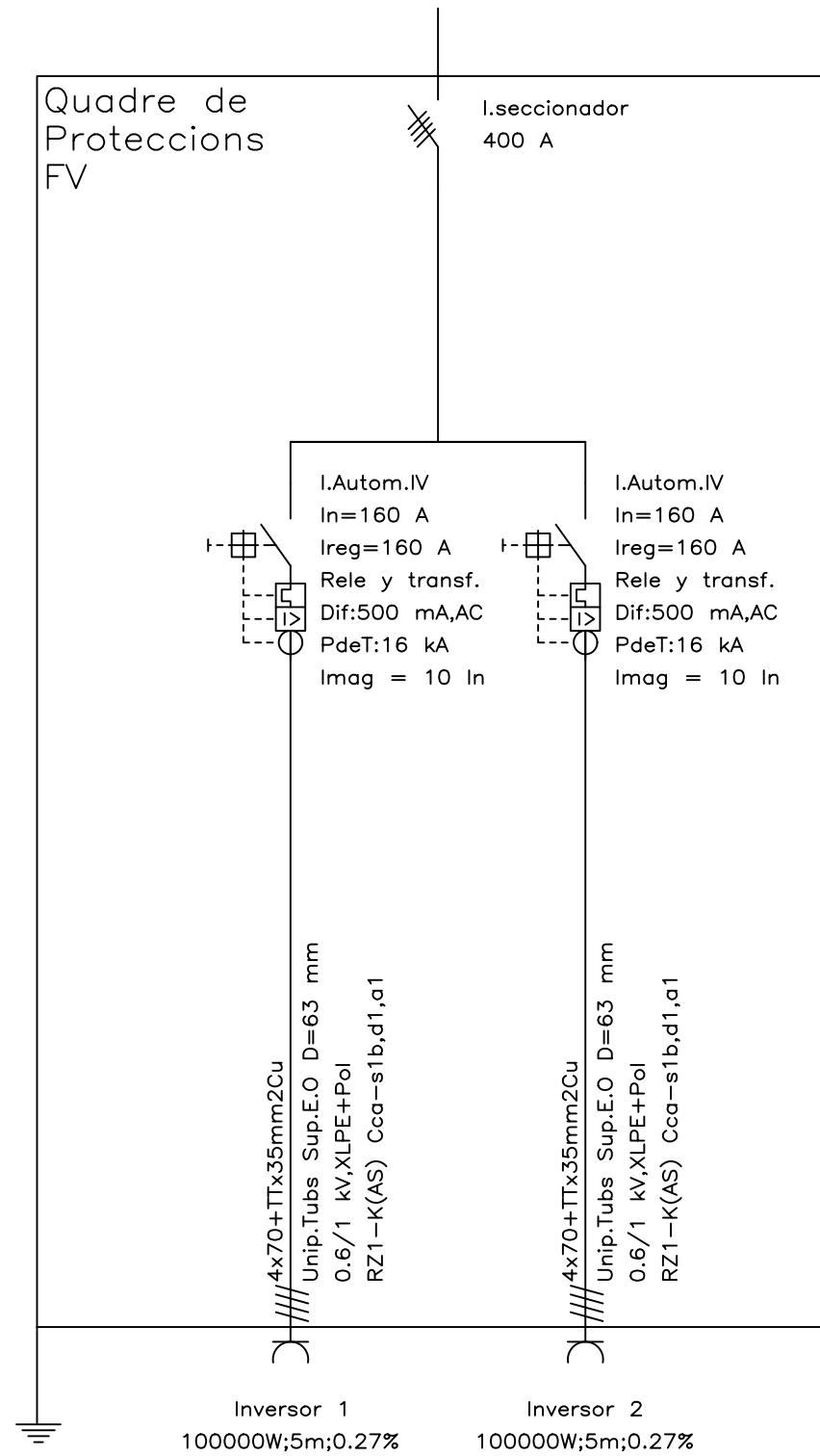




DISSENY I OPTIMITZACIÓ D'UNA ELECTROLINERA ALIMENTADA AMB ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Emplaçament:  
Ronda Agricultura  
8503.- GURB

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA INDUSTRIAL DE BARCELONA		Escala:		Núm. Plànol <b>3</b>
		Data	Juny 2021	
ESQUEMA UNIFILAR DEL QUADRE DE PROTECCIONS VE		Dibuixant	Arnau P.	Versió ---
		Tutor	Arnau A.	
		Ponent	Oriol G.	
TREBALL FI DE MÀSTER				



DISSENY I OPTIMITZACIÓ D'UNA ELECTROLINERA ALIMENTADA AMB ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Emplaçament:  
Ronda Agricultura  
8503.- GURB

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA INDUSTRIAL DE BARCELONA

ESQUEMA UNIFILAR QUADRE DE PROTECCIONS FV

TREBALL FI DE MÀSTER

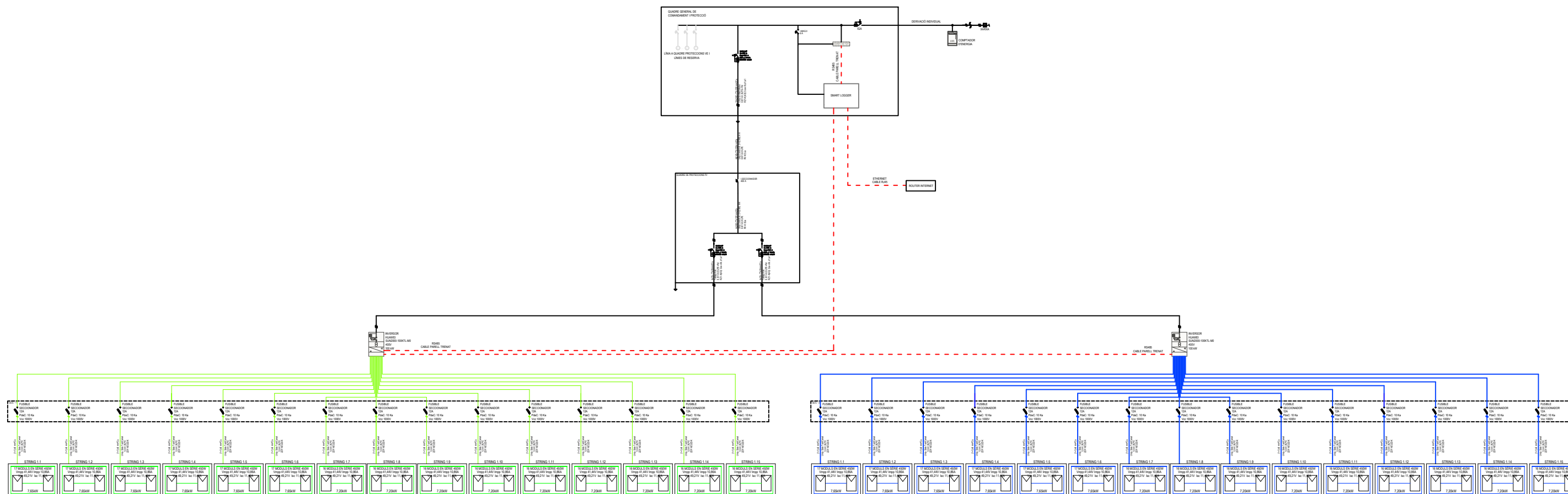
Escala:	
Data	Juny 2021
Dibuixant	Arnau P.
Tutor	Arnau A.
Ponent	Oriol G.

Núm. Plànol

4

Versió

---

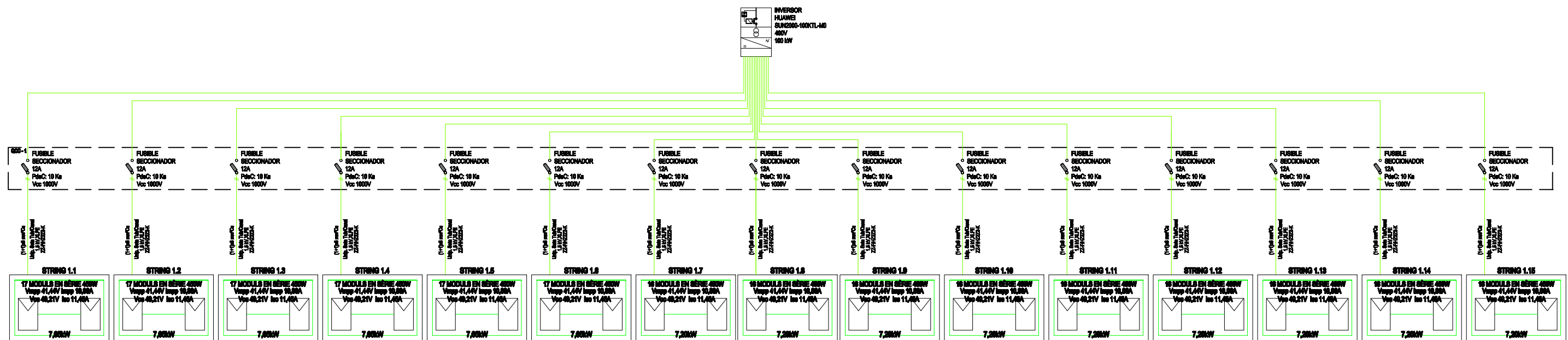


# DISSENY I OPTIMITZACIÓ D'UNA ELECTROLINERA ALIMENTADA AMB ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Emplaçament:  
Ronda Agricultura  
8503.- GURB

<b>ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA INDUSTRIAL DE BARCELONA</b>		Escala: ----	---
ESQUEMA UNIFILAR INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA			
<b>TREBALL FI DE MÀSTER</b>		Data	Juny 2021
		Dibuixant	Arnau P.
		Tutor	Arnau A.
		Ponent	Oriol G.

Núm. Plànol  
**5**  
Versió  
---



# DISSENY I OPTIMITZACIÓ D'UNA ELECTROLINERA ALIMENTADA AMB ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Emplaçament:  
Ronda Agricultura  
8503.- GURB

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA INDUSTRIAL DE BARCELONA

DETALL CABLEJAT CC D'UN DELS INVERSORS

TREBALL FI DE MÀSTER

Escala:	
Data	Juny 2021
Dibuixant	Arnau P.
Tutor	Arnau A.
Ponent	Oriol G.

Núm. Plànol

6

Versió

---

## **3. Pressupost**

### **3.1. Resum de pressupost**

A continuació es mostra el resum de pressupost del projecte, que inclou el cost de les principals partides del mateix.

# RESUM DE PRESSUPOST

Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CAPÍTOL	RESUM	IMPORT
<b>AER.01</b>	<b>MATERIAL FOTOVOLTAIC</b> .....	<b>115.986,40</b>
P	MÒDULS FOTOVOLTAICS.....	71.094,00
I	INVERSORS SOLARS.....	8.536,80
E	ESTRUCTURA.....	19.734,12
MAC	MATERIAL ELÈCTRIC CONTINUA.....	9.999,95
MACP	PROTECCIONS ELÈCTRIQUES CONTINUA.....	5.611,86
MCT	MATERIAL EXTRA CONTROL I TELECOS.....	1.009,67
<b>AER.02</b>	<b>MATERIAL ELÈCTRIC CA</b> .....	<b>108.363,96</b>
MEP	Proteccions elèctriques.....	38.510,88
MEC	Cablejat.....	16.820,91
MECT	Canalitzacions i tubs.....	1.961,33
MET	Mòdul de proteccions TMF-10.....	5.138,29
MEPC	Punts de càrrega.....	45.932,55
<b>AER.03</b>	<b>OBRA CIVIL</b> .....	<b>37.724,67</b>
OCT	Preparació del terreny.....	22.506,00
OCR	Excavació de rases.....	508,87
OCF	Bases de fonamentació.....	1.602,22
OCTO	Tancament i ocultació.....	5.736,20
OCGR	Gestió residus.....	7.371,38
<b>AER.04</b>	<b>ELEMENTS DE CONTROL I LEGALITZACIÓ</b> .....	<b>8.150,00</b>
LEG	Legalitzacions.....	6.000,00
QUAL	Controls de qualitat.....	1.400,00
SEG	Seguretat i salut.....	750,00
	<b>PRESSUPOST D' EXECUCIÓ MATERIAL</b> .....	<b>270.225,03</b>
	13,00 % Despeses generals.....	35.129,25
	6,00 % Benefici industrial.....	16.213,50
	Suma.....	51.342,75
	<b>PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ SENSE IVA</b> .....	<b>321.567,78</b>
	21% IVA.....	67.529,23
	<b>PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ</b> .....	<b>389.097,01</b>

Puja el pressupost l'esmentada quantitat de TRES-CENTS VUITANTA-NOU MIL NORANTA-SET EUROS amb UN CÈNTIMS

, 25 de maig 2021.



## 3.2. Quadre de descompostos

A continuació es mostra el quadre de descompostos del pressupost, on es pot observar els diferents termes que formen cada una de les partides del pressupost, el seu cost i la quantitat d'aquests, així com el cost total de cadascuna de les partides.

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
<b>01</b>	<b>MATERIAL FOTOVOLTAIC</b>				
<b>01.01</b>	<b>MÒDULS FOTOVOLTAICS</b>				
<b>01.01.01</b>	<b>MODUL FOTOVOLTAIC JA SOLAR 450 Wp</b>	<b>u</b>			
P001.1	MODUL FOTOVOLTAIC JA SOLAR 450Wp	1,000 u	111,34	111,34	
MO002	OFICIAL MONTADOR	1,200 h	23,00	27,60	
%0200	Costos directes complementaris	1,389 %	4,00	5,56	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>144,50</b>
<b>01.02</b>	<b>INVERSORS SOLARS</b>				
<b>01.02.01</b>	<b>INVERSOR HUAWEI SUN2000-100KTL M0 DE 100 kW</b>	<b>u</b>			
I001.1	INVERSOR HUAWEI SUN2000-100KTL M0 DE 100KW	1,000 u	3.829,05	3.829,05	
I00X	P.p.accessris connexió p/energia solar fotovoltaica	1,000 u	19,18	19,18	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	3,000 h	25,00	75,00	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	2,000 h	23,00	46,00	
MO001	ENGINYER	3,000 h	45,00	135,00	
%0200	Costos directes complementaris	41,042 %	4,00	164,17	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>4.268,40</b>
<b>01.03</b>	<b>ESTRUCTURA</b>				
<b>01.03.01</b>	<b>ESTRUCTURA TRIANGULAR ENNOVA BLOC 30° AUTOPORTANT</b>	<b>u</b>			
E001.1	MATERIAL ESTRUCTURA ENNOVA BLOC TRIANGULAR 30° AUTOPORTANT	1,000 u	38,57	38,57	
%0200	Costos directes complementaris	0,386 %	4,00	1,54	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>40,11</b>
<b>01.04</b>	<b>MATERIAL ELÈCTRIC CONTINUA</b>				
<b>01.04.01</b>	<b>Cable unipolar PV-ZZ, de 6mm2.</b>	<b>u</b>			
MAC001.2	Cable multipolar RZ1-K (AS), negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,	0,500 m	0,94	0,47	
MACT001.1	Cable multipolar RZ1-K (AS), vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,	0,500 m	0,94	0,47	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,005 h	25,00	0,13	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0,005 h	23,00	0,12	
%0200	Costos directes complementaris	0,012 %	4,00	0,05	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1,24</b>
<b>01.04.02</b>	<b>Cable unipolar de terra LHA RZ1-K(AS) 0,6/1 kV, de 6mm2.</b>	<b>u</b>			
MAC002.1	Cable de terra 6mm2	1,000 m	0,84	0,84	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,005 h	25,00	0,13	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0,005 h	23,00	0,12	
%0200	Costos directes complementaris	0,011 %	4,00	0,04	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1,13</b>
<b>01.04.03</b>	<b>Connector MC4 mascle i femella</b>	<b>u</b>			
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,005 h	25,00	0,13	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0,005 h	23,00	0,12	
MAC003.1	CONNECTOR MC4 MASCLE	1,000 u	1,43	1,43	
MAC003.2	CONNECTOR MC4 FAMELLA	1,000 u	1,43	1,43	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,11</b>
<b>01.04.04</b>	<b>Canalització fix en superfície de safata metàl·lica amb reixa d'acer galvanitzat en calent, de 60x60 mm.</b>	<b>m</b>			
MAC004.1	Safata de 60x60 mm, per a suport i conducció e cables elèctrics,reixa d'acer galvanitzat	1,000 m	3,82	3,82	
MAC004.2	Tapa bandeja 60mm galvanitzada calent	1,000 m	4,76	4,76	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,080 h	25,00	2,00	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0,080 h	23,00	1,84	
%0200	Costos directes complementaris	0,124 %	4,00	0,50	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>12,92</b>
<b>01.04.05</b>	<b>Canalització fix en superfície de safata metàl·lica amb reixa d'acer galvanitzat en calent, de 60x100 mm.</b>	<b>m</b>			
MAC005.1	Safata de 60x100 mm, per a suport i conducció de cables elèctrics, inclús p/p d'accessoris. Segons UNE-E	1,000 m	7,69	7,69	
MAC005.2	Tapa bandeja 100mm galvanitzada calent	1,000 m	4,84	4,84	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,080 h	25,00	2,00	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0,080 h	23,00	1,84	
%0200	Costos directes complementaris	0,164 %	4,00	0,66	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>17,03</b>
<b>01.04.06</b>	<b>Safata PVC de 60x100</b>	<b>m</b>			

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

## Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
MECT002.1	Canal protectora d'U23X, color gris RAL 7035, sèrie 73 "UNEX", de 60x100 mm	1,000 m	13,02	13,02	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,015 h	25,00	0,38	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0,015 h	23,00	0,35	
%0200	Costos directes complementaris	0,138 %	4,00	0,55	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>14,30</b>

### 01.05 PROTECCIONS ELÈCTRIQUES CONTINUA

01.05.01 Caixa de proteccions per a 15 strings		u			
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	2,000 h	25,00	50,00	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	2,000 h	23,00	46,00	
MACP001.1	Caixa amb grau de protecció IP55 de 18 moduls 1 fila	4,000 u	36,44	145,76	
MACP001.2	Fusible cilíndric, corba gPV, intensitat nominal 16 A, poder de tall 10 kA, grandària 10x38 mm.	30,000 u	6,63	198,90	
MAC001.3	Porta fusibles cilíndrics de 8,5x31,5 mm, unipolar (1P)	30,000 u	3,36	100,80	
MAC001.4	Protector contra sobretensions transitòries	15,000 u	143,77	2.156,55	
%0200	Costos directes complementaris	26,980 %	4,00	107,92	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>2.805,93</b>

### 01.06 MATERIAL EXTRA CONTROL I TELECOS

01.06.01 SISTEMA MONITORITZACIÓ		u			
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	3,000 h	25,00	75,00	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	3,000 h	23,00	69,00	
MCT001.1	HUAWEI SMART LOGGER	1,000 u	374,00	374,00	
MCT001.2	Toroidals de transformació 100/5 A	3,000 u	76,68	230,04	
MCT001.3	HUAWEI SMART METER	1,000 u	119,81	119,81	
%0200	Costos directes complementaris	8,679 %	4,00	34,72	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>902,57</b>

01.06.02 Cable connexionat RS485		m			
MCT003.1	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6,	1,000 m	1,38	1,38	
MCT003.2	Tub UTP 6 ICTA verd	1,000 m	0,66	0,66	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,036 h	25,00	0,90	
%0200	Costos directes complementaris	0,029 %	4,00	0,12	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,06</b>

01.06.03 Cable connexionat internet		m			
MCT003.1	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6,	1,000 m	1,38	1,38	
MCT003.2	Tub UTP 6 ICTA verd	1,000 m	0,66	0,66	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,036 h	25,00	0,90	
%0200	Costos directes complementaris	0,029 %	4,00	0,12	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,06</b>

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
<b>02</b>	<b>MATERIAL ELÈCTRIC CA</b>				
<b>02.01</b>	<b>Proteccions elèctriques</b>				
<b>02.01.01</b>	<b>QUADRE GENERAL DE PROTECCIONS</b>				
MEP001.1	Dispositius Generals de Comandament y Protecció	1,000 Ut	7.161,13	7.161,13	
MEP001.2	Armarí prefabricat de formigó per a CS + CGP	1,000 Ut	989,15	989,15	
MEP001.3	Interruptor automàtic de caixa moldeada x400, 4P4D, 36kA, 400A, TM fijo	1,000 u	2.159,87	2.159,87	
MEP001.4	Bloque diferencial electrònic para x400 de 400A, 4P, regulable, montaje lateral	1,000 u	2.216,33	2.216,33	
MEP001.5	Interruptor automàtic de caixa moldeada x800, 4P4D, 36kA, 160A, TM fijo	1,000 u	2.039,27	2.039,27	
MEP001.6	Bloque diferencial electrònic para x800 de 800A, 4P, regulable, montaje lateral	1,000 u	3.332,21	3.332,21	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	8,000 h	25,00	200,00	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	8,000 h	23,00	184,00	
%0200	Costos directes complementaris	182,820 %	4,00	731,28	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>19.013,24</b>	
<b>02.01.02</b>	<b>QUADRE PROTECCIONS FV</b>				
MEP002.1	Interruptor automàtic de caixa moldeada x160, 4P4D, 36kA, 160A, TM fijo	2,000 u	573,79	1.147,58	
MEP002.2	Bloque diferencial electrònic para x160 de 160A, 4P, regulable, montaje lateral	2,000 u	1.195,58	2.391,16	
MEP002.3	Interruptor seccionador de 400A, 4P sobre carril DIN	1,000 u	584,49	584,49	
MEP002.4	Armarí metàl·lic per ubicar les proteccions elèctriques	1,000 Ut	942,94	942,94	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	2,500 h	25,00	62,50	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	2,500 h	23,00	57,50	
%0200	Costos directes complementaris	51,862 %	4,00	207,45	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>5.393,62</b>	
<b>02.01.03</b>	<b>QUADRE PROTECCIONS VE</b>				
MEP002.4	Armarí metàl·lic per ubicar les proteccions elèctriques	1,000 Ut	942,94	942,94	
MEP003.1	Interruptor automàtic de caixa moldeada x80, 4P4D, 10kA, 80A, TM fijo	1,000 u	529,38	529,38	
MEP003.2	Interruptor diferencial electrònic x80 de 80A, 4P, regulable, montaje lateral	1,000 u	772,62	772,62	
MEP002.1	Interruptor automàtic de caixa moldeada x160, 4P4D, 36kA, 160A, TM fijo	2,000 u	573,79	1.147,58	
MEP002.2	Bloque diferencial electrònic para x160 de 160A, 4P, regulable, montaje lateral	2,000 u	1.195,58	2.391,16	
MEP003.3	Interruptor automàtic de caixa moldeada x800, 4P4D, 36kA, 800A, TM fijo	1,000 u	3.113,68	3.113,68	
MEP001.3	Interruptor automàtic de caixa moldeada x400, 4P4D, 36kA, 400A, TM fijo	1,000 u	2.159,87	2.159,87	
MEP001.4	Bloque diferencial electrònic para x400 de 400A, 4P, regulable, montaje lateral	1,000 u	2.216,33	2.216,33	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	6,000 h	25,00	150,00	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	6,000 h	23,00	138,00	
%0200	Costos directes complementaris	135,616 %	4,00	542,46	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>14.104,02</b>	
<b>02.02</b>	<b>Cablejat</b>				
<b>02.02.01</b>	<b>Cable exzhellent RZ1-K (AS), 0,6/1 kV, 1x16mm2</b>				
MEC001.1	Cable elèctric 0,6/1KV 1X16	1,000 m	2,29	2,29	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,027 h	25,00	0,68	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0,027 h	23,00	0,62	
%0200_1	Costos directes complementaris	0,036 %	2,00	0,07	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>3,66</b>	
<b>02.02.02</b>	<b>Cable exzhellent RZ1-K (AS), 0,6/1 kV, 1x25mm2</b>				
MEC002.1	Cable elèctric 0,6/1KV 1X25	1,000 m	3,48	3,48	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,027 h	25,00	0,68	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0,027 h	23,00	0,62	
%0200_1	Costos directes complementaris	0,048 %	2,00	0,10	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>4,88</b>	
<b>02.02.03</b>	<b>Cable exzhellent RZ1-K (AS), 0,6/1 kV, 1x35mm2</b>				
MEC003.1	Cable elèctric 0,6/1KV 1X35	1,000 m	4,69	4,69	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,052 h	25,00	1,30	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0,052 h	23,00	1,20	
%0200_1	Costos directes complementaris	0,072 %	2,00	0,14	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>7,33</b>	
<b>02.02.04</b>	<b>Cable exzhellent RZ1-K (AS), 0,6/1 kV, 1x70mm2</b>				
MEC004.1	Cable elèctric 0,6/1KV 1X70	1,000 m	9,08	9,08	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,077 h	25,00	1,93	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0,077 h	23,00	1,77	
%0200_1	Costos directes complementaris	0,128 %	2,00	0,26	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>13,04</b>	
<b>02.02.05</b>	<b>Cable exzhellent RZ1-K (AS), 0,6/1 kV, 1x95mm2</b>				
MEC005.1	Cable elèctric 0,6/1kv 1X95	1,000 m	11,93	11,93	

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

## Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,077 h	25,00	1,93	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0,077 h	23,00	1,77	
%0200_1	Costos directes complementaris	0,156 %	2,00	0,31	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>15,94</b>
<b>02.02.06</b>	<b>Cable exzhellent RZ1-K (AS), 0,6/1 kV, 1x120mm2</b>	<b>u</b>			
MEC006.1	Cable elèctric 0,6/1kv 1X120	1,000 m	15,10	15,10	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,077 h	25,00	1,93	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0,077 h	23,00	1,77	
%0200_1	Costos directes complementaris	0,188 %	2,00	0,38	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>19,18</b>
<b>02.02.07</b>	<b>Cable exzhellent RZ1-K (AS), 0,6/1 kV, 1x185mm2</b>	<b>u</b>			
MEC007.1	Cable elèctric 0,6/1kv 1X185	1,000 m	22,46	22,46	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,077 h	25,00	1,93	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0,077 h	23,00	1,77	
%0200_1	Costos directes complementaris	0,262 %	2,00	0,52	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>26,68</b>
<b>02.02.08</b>	<b>Cable exzhellent RZ1-K (AS), 0,6/1 kV, 1x240mm2</b>	<b>u</b>			
MEC008.1	Cable elèctric 0,6/1kv 1X240	1,000 m	29,82	29,82	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,077 h	25,00	1,93	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0,077 h	23,00	1,77	
%0200_1	Costos directes complementaris	0,335 %	2,00	0,67	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>34,19</b>
<b>02.03</b>	<b>Canalitzacions i tubs</b>				
<b>02.03.01</b>	<b>Canal protectora de PVC, de 40x40 mm</b>	<b>m</b>			
MECT001.1	Canal protectora PVC 40x40	1,000 m	9,86	9,86	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,150 h	25,00	3,75	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0,150 h	23,00	3,45	
%0200	Costos directes complementaris	0,171 %	4,00	0,68	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>17,74</b>
<b>02.03.02</b>	<b>Canal protectora de PVC, de 60x100 mm.</b>	<b>m</b>			
MECT002.1	Canal protectora d'U23X, color gris RAL 7035, sèrie 73 "UNEX", de 60x100 mm	1,000 m	13,02	13,02	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,150 h	25,00	3,75	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0,150 h	23,00	3,45	
%0200_1	Costos directes complementaris	0,202 %	2,00	0,40	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>20,62</b>
<b>02.03.03</b>	<b>Tub corrugat soterrat de 180mm de diàmetre</b>	<b>m</b>			
MECT003.1	Tub vermell corrugat de diàmetre 180mm	1,000 m	5,80	5,80	
MECT003.2	Anclatges de tub corrugat per fixar-lo al formigó	1,000 m	1,28	1,28	
MECT003.3	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc	1,000 m	0,26	0,26	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0,080 h	23,00	1,84	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,080 h	25,00	2,00	
%0200	Costos directes complementaris	0,112 %	4,00	0,45	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>11,63</b>
<b>02.03.04</b>	<b>Tub corrugat soterrat de 160mm de diàmetre</b>	<b>m</b>			
MECT004.1	Tub vermell corrugat de diàmetre 160mm	1,000 m	4,57	4,57	
MECT003.2	Anclatges de tub corrugat per fixar-lo al formigó	1,000 m	1,28	1,28	
MECT003.3	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc	1,000 m	0,26	0,26	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0,080 h	23,00	1,84	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,080 h	25,00	2,00	
%0200	Costos directes complementaris	0,100 %	4,00	0,40	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>10,35</b>
<b>02.03.05</b>	<b>Tub corrugat soterrat de 125mm de diàmetre</b>	<b>m</b>			
MECT005.1	Tub vermell corrugat de diàmetre 125mm	1,000 m	3,45	3,45	
MECT003.2	Anclatges de tub corrugat per fixar-lo al formigó	1,000 m	1,28	1,28	
MECT003.3	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc	1,000 m	0,26	0,26	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0,080 h	23,00	1,84	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,080 h	25,00	2,00	
%0200	Costos directes complementaris	0,088 %	4,00	0,35	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>9,18</b>
<b>02.03.06</b>	<b>Tub corrugat soterrat de 90mm de diàmetre</b>	<b>m</b>			
MECT006.1	Tub vermell corrugat de diàmetre 90mm	1,000 m	2,23	2,23	
MECT003.2	Anclatges de tub corrugat per fixar-lo al formigó	1,000 m	1,28	1,28	
MECT003.3	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc	1,000 m	0,26	0,26	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0,080 h	23,00	1,84	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,080 h	25,00	2,00	
%0200	Costos directes complementaris	0,076 %	4,00	0,30	

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>7,91</b>
<b>02.04</b>	<b>Mòdul de proteccions TMF-10</b>				
<b>02.04.01</b>	<b>Caixa general de protecció, de 1000A</b>	<b>Ut</b>			
MET001.1	Caixa general de protecció, equipada amb borns de connexió, bases unipolars tancades previstes per a col·locar fusibles de inten	4,000 Ut	266,02	1.064,08	
MET001.2	Tub de PVC llis, sèrie B, de 160 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1.	4,000 m	5,21	20,84	
MET001.3	Tub de PVC llis, sèrie B, de 110 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1.	4,000 m	3,57	14,28	
MET001.4	Marc i porta metàl·lica amb pany o cadenat, amb grau de protecció IK 10 segons UNE-EN 50102, protegits de la corrosió i normalit	2,000 Ut	105,43	210,86	
MET001.5	Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques.	1,000 Ut	1,41	1,41	
MO009	Oficial 1ª construcció.	0,330 h	19,67	6,49	
MO009.1	Peó ordinari construcció.	0,330 h	20,46	6,75	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,550 h	25,00	13,75	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	0,550 h	23,00	12,65	
%0200	Costos directes complementaris	13,511 %	4,00	54,04	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1.405,15</b>
<b>02.04.02</b>	<b>CS-1000 caixa de seccionament tipus CGP</b>	<b>Ut</b>			
MET002.1	Caixa Seccionament tipus CGP	3,000 Ut	209,89	629,67	
MET002.2	P.P. accessoris caixa general de protecció	1,000	9,22	9,22	
MET001.5	Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques.	1,000 Ut	1,41	1,41	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	1,500 h	25,00	37,50	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	1,500 h	23,00	34,50	
%0200	Costos directes complementaris	7,123 %	4,00	28,49	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>740,79</b>
<b>02.04.03</b>	<b>Armari prefabricat de formigó per a TMF10 (1000A)</b>	<b>Ut</b>			
MET003.1	Armari prefabricat de formigó per a TMF10 (80-160A) + diferencial toroidal	1,200 Ut	1.370,60	1.644,72	
MET002.2	P.P. accessoris caixa general de protecció	1,000	9,22	9,22	
MET001.5	Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques.	1,000 Ut	1,41	1,41	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	3,000 h	25,00	75,00	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	3,000 h	23,00	69,00	
%0200	Costos directes complementaris	17,994 %	4,00	71,98	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1.871,33</b>
<b>02.04.04</b>	<b>Mòdul comptador TMF10 (ICP 1000A)</b>	<b>Ut</b>			
MET004.1	Modul TMF10 (55-110 KW)	2,000 Ut	230,99	461,98	
MET004.2	Interruptor Control de Potència ICP-160-100	2,000 Ut	220,45	440,90	
MET001.5	Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques.	22,000 Ut	1,41	31,02	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	3,000 h	25,00	75,00	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	3,000 h	23,00	69,00	
%0200	Costos directes complementaris	10,779 %	4,00	43,12	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1.121,02</b>
<b>02.05</b>	<b>Punts de càrrega</b>				
<b>02.05.01</b>	<b>Punt de càrrega semi ràpid EVBox BusinessLine 22 dos sortides de 22 kW</b>	<b>u</b>			
MEPC001.1	Punts de càrrega semiràpids de dos sortides de 22 kW	1,000 u	6.690,84	6.690,84	
MEPC003.2	Packaging de fusta	1,000 u	225,76	225,76	
MEPC003.3	Kit user unit	1,000 u	174,44	174,44	
MEPC003.4	Petit material i accessoris	1,000 u	256,56	256,56	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	2,000 h	25,00	50,00	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	2,000 h	23,00	46,00	
%0200	Costos directes complementaris	74,436 %	4,00	297,74	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>7.741,34</b>
<b>02.05.02</b>	<b>Punt de càrrega ràpid EVBox Troniq 50 dos sortides de 50 kW</b>	<b>u</b>			
MEPC003.2	Packaging de fusta	1,000 u	225,76	225,76	
MEPC003.3	Kit user unit	1,000 u	174,44	174,44	
MEPC003.4	Petit material i accessoris	1,000 u	256,56	256,56	
MEPC002.1	Punts de càrrega semiràpids de dos sortides de 50 kW	1,000 u	9.502,59	9.502,59	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	4,000 h	25,00	100,00	
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	4,000 h	23,00	92,00	
%0200	Costos directes complementaris	103,514 %	4,00	414,06	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>10.765,41</b>
<b>02.05.03</b>	<b>Punt de càrrega ultra ràpid EVBox Troniq 100 dos sortides de 100 kW</b>	<b>u</b>			
MEPC003.1	Punts de càrrega semiràpids de dos sortides de 100 kW	1,000 u	14.561,73	14.561,73	
MEPC003.2	Packaging de fusta	1,000 u	225,76	225,76	
MEPC003.3	Kit user unit	1,000 u	174,44	174,44	
MEPC003.4	Petit material i accessoris	1,000 u	256,56	256,56	
MEPC003.5	Kit cable per cotxes, només en CC	2,000 u	256,56	513,12	
MO003	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	6,000 h	25,00	150,00	

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
MO003.1	AJUDANT ELECTRICISTA	6,000 h	23,00	138,00	
%0200	Costos directes complementaris	160,196 %	4,00	640,78	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>16.660,39</b>

# QUADRE DE DESCOMPOSATS

Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
<b>03</b>	<b>OBRA CIVIL</b>				
<b>03.01</b>	<b>Preparació del terreny</b>				
<b>03.01.01</b>	<b>Esbrossada i neteja del terreny, amb mitjans mecànics.</b>	<b>m<sup>2</sup></b>			
OCT001.1	Pala carregadora sobre pneumàtics de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	0,037 h	40,88	1,51	
MO010	Ajudant construcció d'obra civil.	0,018 h	17,59	0,32	
%0200_1	Costos directes complementaris	0,018 %	2,00	0,04	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>1,87</b>
<b>03.01.02</b>	<b>Estesa i perfilat de terres amb mitjans mecànics i repassada amb mitjans mecànics.</b>	<b>m<sup>2</sup></b>			
OCT002.1	Motoanivelladora de 141 kW.	0,023 h	68,88	1,58	
%0200_1	Costos directes complementaris	0,016 %	2,00	0,03	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>1,61</b>
<b>03.01.03</b>	<b>Compactació d'esplanada a cel obert, amb mitjans mecànics.</b>	<b>m<sup>2</sup></b>			
MOCT003.1	Compactador monocilíndric vibrant autopropulsat, de 129 kW, de 16,2 t, amplada de treball 213,4 cm.	0,029 h	63,31	1,84	
MOCT003.2	Camió cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacitat.	0,023 h	39,93	0,92	
MO010	Ajudant construcció d'obra civil.	0,029 h	17,59	0,51	
%0200_1	Costos directes complementaris	0,033 %	2,00	0,07	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>3,34</b>
<b>03.02</b>	<b>Excavació de rases</b>				
<b>03.02.01</b>	<b>Excavació de rases en reblert, de 0,60m de profunditat i 0,40m d'amplada, amb mitjans mecànics</b>	<b>m</b>			
OCR001.1	Retrocarregadora sobre pneumàtics, de 55 kW, amb martell trencador.	0,050 h	46,80	2,34	
OCR001.2	Retroexcavadora hidràulica sobre pneumàtics, de 105 kW.	0,030 h	42,14	1,26	
MO010	Ajudant construcció d'obra civil.	0,080 h	17,59	1,41	
%0200	Costos directes complementaris	0,050 %	4,00	0,20	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>5,21</b>
<b>03.02.02</b>	<b>Ompliment de rases amb sorra 0/5 mm amb mitjans mecànics, i compactació al 90%.</b>	<b>m<sup>3</sup></b>			
OCR002.1	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, per a reblert de rases.	1,800 t	8,57	15,43	
OCR002.2	Cinta plastificada.	1,100 m	0,13	0,14	
MOCT003.2	Camió cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacitat.	0,010 h	39,93	0,40	
OCR002.3	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	0,750 h	3,48	2,61	
OCR002.4	Dúmpfer de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	0,100 h	9,24	0,92	
MO009.1	Peó ordinari construcció.	0,261 h	20,46	5,34	
%0200	Costos directes complementaris	0,248 %	4,00	0,99	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>25,83</b>
<b>03.02.03</b>	<b>Formigonat de rasa per protecció de canalitzacions sota calçada de 20cm d'espessor</b>	<b>m<sup>3</sup></b>			
OCR003.1	Formigó HM-15/B/20/l, fabricat en central.	0,210 m <sup>3</sup>	56,66	11,90	
MO009	Oficial 1ª construcció.	0,077 h	19,67	1,51	
MO010	Ajudant construcció d'obra civil.	0,077 h	17,59	1,35	
%0200_1	Costos directes complementaris	0,148 %	2,00	0,30	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>15,06</b>
<b>03.03</b>	<b>Bases de fonamentació</b>				
<b>03.03.01</b>	<b>Excavació de sabates en reblert, de 0,60m de profunditat, amb mitjans mecànics</b>	<b>m</b>			
OCR001.1	Retrocarregadora sobre pneumàtics, de 55 kW, amb martell trencador.	0,050 h	46,80	2,34	
OCR001.2	Retroexcavadora hidràulica sobre pneumàtics, de 105 kW.	0,030 h	42,14	1,26	
MO010	Ajudant construcció d'obra civil.	0,080 h	17,59	1,41	
%0200	Costos directes complementaris	0,050 %	4,00	0,20	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>5,21</b>
<b>03.03.02</b>	<b>Base de sabata realitzada mitjançant reblert a cel obert, amb grava de 20 a 30 mm de diàmetre.</b>	<b>m<sup>3</sup></b>			
OCF002.1	Grava de pedrera, de 20 a 30 mm de diàmetre.	2,100 t	7,43	15,60	
OCR002.4	Dúmpfer de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	0,100 h	9,24	0,92	
MO009.1	Peó ordinari construcció.	0,028 h	20,46	0,57	
%0200_1	Costos directes complementaris	0,171 %	2,00	0,34	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>17,43</b>
<b>03.03.03</b>	<b>Formigó HA-25/B/20/lla fabricat en central, i abocament des de camió per a formació de sabata correguda de fonamentació.</b>	<b>m<sup>3</sup></b>			
OCF001.1	Formigó HA-25/B/20/lla, fabricat en central.	1,100 m <sup>3</sup>	70,68	77,75	
MO011	Oficial 1ª estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	0,084 h	24,50	2,06	
MO012	Ajudant estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	0,483 h	21,75	10,51	
%0200_1	Costos directes complementaris	0,903 %	2,00	1,81	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>92,13</b>



# QUADRE DE DESCOMPOSATS

Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
<b>03.04</b>	<b>Tancament i ocultació</b>				
<b>03.04.01</b>	<b>Clos de parcel·la.</b>	<b>m</b>			
OCTO001.1	Pal intermedi de tub d'acer galvanitzat i pintat, de 48 mm de diàmetre i 1,5 mm de gruix, altura 1,5 m.	0,220 U	10,21	2,25	
OCTO001.2	Pal interior de reforç de tub d'acer galvanitzat i pintat, de 48 mm de diàmetre i 1,5 mm de gruix, altura 1,5 m.	0,060 U	10,97	0,66	
OCTO001.3	Pal extrem de tub d'acer galvanitzat i pintat, de 48 mm de diàmetre i 1,5 mm de gruix, altura 1,5 m.	0,040 U	13,68	0,55	
OCTO001.4	Pal en escaire de tub d'acer galvanitzat i pintat, de 48 mm de diàmetre i 1,5 mm de gruix, altura 1,5 m.	0,200 U	13,72	2,74	
OCTO001.5	Malla de simple torsió, de 50 mm de passada de malla i 2/3 mm de diàmetre, acabat galvanitzat i plastificat en color verd RAL 60	1,800 m <sup>2</sup>	2,43	4,37	
OCTO001.6	Accessoris per a la fixació de la malla de simple torsió als pals metàl·lics.	1,000 U	1,03	1,03	
OCTO001.7	Formigó HM-20/B/20/l, fabricat en central.	0,015 m <sup>3</sup>	65,81	0,99	
MO010	Ajudant construcció d'obra civil.	0,116 h	17,59	2,04	
MO002	OFICIAL MONTADOR	0,104 h	23,00	2,39	
MO002.1	Ajudant muntador.	0,104 h	21,00	2,18	
%0300	Costos directes complementaris	0,192 %	3,00	0,58	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>19,78</b>
<b>03.05</b>	<b>Gestió residus</b>				
<b>03.05.01</b>	<b>Transport amb camió de residus vegetals produïts durant els treballs de neteja de solars.</b>	<b>m<sup>3</sup></b>			
OCGR001.1	Camió de transport de 15 t amb una capacitat de 12 m <sup>3</sup> i 2 eixos.	0,274 h	48,39	13,26	
%0200_1	Costos directes complementaris	0,133 %	2,00	0,27	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>13,53</b>
<b>03.05.02</b>	<b>Cànon d'abocament per lliurament de residus vegetals produïts durant els treballs de neteja de solars.</b>	<b>m<sup>3</sup></b>			
OCGR002.1	Cànon d'abocament per lliurament de residus vegetals produïts durant els treballs de neteja de solars, poda i tala d'arbres., en	1,100 m <sup>3</sup>	6,80	7,48	
%0200_1	Costos directes complementaris	0,075 %	2,00	0,15	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>7,63</b>
<b>03.05.03</b>	<b>Transport de terres amb camió dels productes procedents de l'excavació de qualsevol tipus de terreny a abocador específic.</b>				
OCGR003.1	Camió basculant de 20 t de càrrega, de 213 kW.	0,134 h	42,91	5,75	
%0200_1	Costos directes complementaris	0,058 %	2,00	0,12	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>5,87</b>
<b>03.05.04</b>	<b>Cànon d'abocament per lliurament de terres procedents de l'excavació.</b>	<b>m<sup>3</sup></b>			
OCGR4.1	Cànon d'abocament per lliurament de terres procedents de l'excavació, en abocador específic, instal·lació de tractament de residu	1,100 m <sup>3</sup>	1,99	2,19	
%0200_1	Costos directes complementaris	0,022 %	2,00	0,04	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>2,23</b>

## QUADRE DE DESCOMPOSATS

Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
<b>04</b>	<b>ELEMENTS DE CONTROL I LEGALITZACIÓ</b>				
<b>04.01</b>	<b>Legalitzacions</b>				
04.01.01	Legalització instal·lació fotovoltaica		Sense descomposició		
		<b>TOTAL PARTIDA</b> .....			<b>3.000,00</b>
04.01.02	Legalització instal·lació instal·lació elèctrica		Sense descomposició		
		<b>TOTAL PARTIDA</b> .....			<b>3.000,00</b>
<b>04.02</b>	<b>Controls de qualitat</b>				
04.02.01	Control de qualitat i proves instal·lació fotovoltaica		Sense descomposició		
		<b>TOTAL PARTIDA</b> .....			<b>600,00</b>
04.02.02	Control de qualitat i proves a la instal·lació d'elèctrica		Sense descomposició		
		<b>TOTAL PARTIDA</b> .....			<b>800,00</b>
<b>04.03</b>	<b>Seguretat i salut</b>				
04.03.01	Elements de seguretat y salut		Sense descomposició		
		<b>TOTAL PARTIDA</b> .....			<b>750,00</b>

### 3.3. Pressupost i Amidaments

A continuació es mostra el pressupost i amidaments del projecte, on es mostra el cost de totes les partides, la quantitat d'elements de cada partida en les unitats corresponents i el cost unitari i total de cada partida

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
<b>01</b>	<b>MATERIAL FOTOVOLTAIC</b>							
<b>01.01</b>	<b>MÒDULS FOTOVOLTAICS</b>							
01.01.01	u MODUL FOTOVOLTAIC JA SOLAR 450 Wp Subministrament, instal·lació i muntatge de mòdul solar JA SOLAR de 450Wp, de tecnologia monocristal·lina. Mòduls de primera marca i alta eficiència amb 12 anys de garantia de fabricant i garantia de 25 anys amb rendiment del 85,6%. Dimensions 2120x1052x35 mm. Inclou petit material i accessoris per la seva instal·lació.							
						492,000	144,50	71.094,00
	<b>TOTAL 01.01.....</b>							<b>71.094,00</b>
<b>01.02</b>	<b>INVERSORS SOLARS</b>							
01.02.01	u INVERSOR HUAWEI SUN2000-100KTL M0 DE 100 kW Subministrament, instal·lació i muntatge de 2 inversor trifàsic de connexió a xarxa HUAWEI SUN2000 100KTL-M1, de 100 kW de potència nominal. Tensió nominal de sortida 230-400 V, rendiment màxim del 98,4%, grau de protecció IP65, freqüència 50 Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1000 VDC, , tensió màxima d'entrada 1100 VDC, amb proteccions de sobretensió DC i d'inversió de polaritat integrades, totalment instal·lat, connexionat i programat.							
						2,000	4.268,40	8.536,80
	<b>TOTAL 01.02.....</b>							<b>8.536,80</b>
<b>01.03</b>	<b>ESTRUCTURA</b>							
01.03.01	u ESTRUCTURA TRIANGULAR ENNOVA BLOC 30° AUTOPORTANT Subministrament i muntatge de perfils d'alumini de 30° d'inclinació i sistema de contrapesos sobre terreny per a 492 mòduls fotovoltaics. Sistema conformat per blocs de formigó del fabricant ENNOVA BLOCK. Fixació dels mòduls als blocs mitjançant pinces i perfils d'alumini ENNOVA. Dimensionat de l'estructura segons càlcul de sobrecàrregues i idoneïtat. Fixació al terreny existent mitjançant contrapesos sense cap tipus de perforació ni afectació sobre aquest. S'indica a estudi adjunt enfront al vent o equivalent.							
						492,000	40,11	19.734,12
	<b>TOTAL 01.03.....</b>							<b>19.734,12</b>
<b>01.04</b>	<b>MATERIAL ELÈCTRIC CONTINUA</b>							
01.04.01	u Cable unipolar PV-ZZ, de 6mm2. Subministrament, muntatge i instal·lació de cable unipolar solar ZZ-F (AS) 1,8 kV DC 0,6/1 kV AC de tensió assignada 1,8 kV DC secció 1x6 mm2, amb conductor de coure estanyat classe (-F), aïllament elastòmer termostable amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z) i coberta de compost termopàstic a base de poliolefina amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Per a connexió dels strings del camp fotovoltaic fins a la caixa de proteccions de continua. Inclou petit material i accessoris per a la seva instal·lació. Totalment muntat, connexionat i provat.							

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
01.04.02	<p>u Cable unipolar de terra LHA RZ1-K(AS) 0,6/1 kV, de 6mm<sup>2</sup>.</p> <p>Subministrament, instal·lació i muntatge de cable unipolar de terra H1Z2Z2-K, sent la seva tensió assignada de 1,5 kV, no propagador de la flama amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm<sup>2</sup> de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z2). Totalment muntat, connexionat i provat.</p>					4.950,000	1,24	6.138,00
01.04.03	<p>u Connector MC4 mascle i femella</p> <p>Subministrament, muntatge i instal·lació de kit de parella de connectors multicontact (secció 6mm<sup>2</sup>) format per 1 connector femella i 1 connector mascle de multicontact model MC4 tipus PV-KBT4/6I (femella) i PV-KST4/6I (mascle) per realitzar les sèries dels strings de la coberta.</p>					550,000	1,13	621,50
01.04.04	<p>m Canalització fix en superfície de safata metàl·lica amb reixa d'acer galvanitzat en calent, de 60x60 mm.</p> <p>Subministrament i instal·lació de canalització fix en superfície de safata metàl·lica amb reixa d'acer galvanitzat en calent, de 60x60 mm. col·locada suspesa de paraments horitzontals amb elements de suport. S'inclou part proporcional d'elements de muntatge i d'accessoris. Totalment instal·lat segons especificacions del projecte.</p>					30,000	3,11	93,30
01.04.05	<p>m Canalització fix en superfície de safata metàl·lica amb reixa d'acer galvanitzat en calent, de 60x100 mm.</p> <p>Subministrament i instal·lació de canalització fix en superfície de safata metàl·lica amb reixa d'acer galvanitzat en calent, de 60x100 mm. col·locada suspesa de paraments horitzontals amb elements de suport. S'inclou part proporcional d'elements de muntatge i d'accessoris. Totalment instal·lat segons especificacions del projecte.</p>					140,000	12,92	1.808,80
01.04.06	<p>m Safata PVC de 60x100</p> <p>Subministrament, instal·lació i muntatge de safata de PVC tipus UNEX de 100x60 mm amb tapa per a la conducció del cablejat de contínua des de la caixa de proteccions de corrent continua fins als inversors fotovoltaics.</p>					45,000	17,03	766,35
						40,000	14,30	572,00
<b>TOTAL 01.04.....</b>								<b>9.999,95</b>

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
<b>01.05</b>	<b>PROTECCIONS ELÈCTRIQUES CONTINUA</b>							
01.05.01	u Caixa de proteccions per a 15 strings Subministrament i instal·lació del quadre protecció seria fotovoltaica sense monitorització , format per 30 fusibles seccionables de 10x38 mm de 16 A d'intensitat nominal i 1000 Vdc, 30 bases de fusibles unipolars per fusibles seccionables de 10x38 mm i 15 sobretensions transitòries tipus II. Totalment muntat, connexionat i provat.							
						2,000	2.805,93	5.611,86
	<b>TOTAL 01.05.....</b>							<b>5.611,86</b>
<b>01.06</b>	<b>MATERIAL EXTRA CONTROL I TELECOS</b>							
01.06.01	u SISTEMA MONITORITZACIÓ Sistema de monitorització HUAWEL que permeti la lectura de dades de producció d'energia, consum instantani i importació/exportació a través d'una aplicació de mòbil o d'internet. Format per l'smart meter, l'smart logger i el petit material i accessoris. Tot muntat, connexionat i provat.							
						1,000	902,57	902,57
01.06.02	m Cable connexionat RS485 Subministrament i instal·lació de cablejat RS485 per la connexió entre Smart Logger i Smart Meter, el primer ubicat a la zona del quadre de proteccions FV i el segon al quadre general de proteccions.							
						25,000	3,06	76,50
01.06.03	m Cable connexionat internet Subministrament i instal·lació de cablejat Ethernet per la connexió entre Smart Logger i router, ambdós ubicats a la zona del quadre de proteccions FV.							
						10,000	3,06	30,60
	<b>TOTAL 01.06.....</b>							<b>1.009,67</b>
	<b>TOTAL 01.....</b>							<b>115.986,40</b>

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
<b>02</b>	<b>MATERIAL ELÈCTRIC CA</b>							
<b>02.01</b>	<b>Proteccions elèctriques</b>							
02.01.01	u QUADRE GENERAL DE PROTECCIONS Subministrament, muntatge i instal·lació de quadre de protecció de corrent alterna. Armari prefabricat de formigó per poder instal·lar tots els components. Format per un l'interruptor general automàtic (IGA) de 1000 A regulable a 800A, un limitador de sobretensions transitòries i permanents, un interruptor magnetotèrmic de 800A, tetrapolar, amb poder de tall de 36 kA; un interruptor magnetotèrmic de 400A, tetrapolar, amb un poder de tall de 36 kA; un bloc diferencial de 800A i 1000mA, tetrapolar; i un bloc diferencial de 400A i 1000 mA, tetrapolar. Regleter de connexions. Muntat sobre carril DIN. Entrades i sortides de cablejat mitjançant racors per tub coarugat.							
						1,000	19.013,24	19.013,24
02.01.02	u QUADRE PROTECCIONS FV Subministrament, muntatge i instal·lació de quadre de protecció de corrent alterna. Caixa modular de doble aïllament amb grau de protecció IP66 per poder instal·lar tots els components. Amb un interruptor magnetotèrmic de 160 A, tetrapolar, amb 16 kA de poder de tall; un interruptor diferencial de 160 A i 500 mA, tetrapolar; i un interruptor seccionador de 400 A. Regleter de connexions. Muntat sobre carril DIN. Entrades i sortides de cablejat mitjançant racors per tub coarugat.							
						1,000	5.393,62	5.393,62
02.01.03	u QUADRE PROTECCIONS VE Subministrament, muntatge i instal·lació de quadre de protecció de corrent alterna. Armari metàl·lic amb grau de protecció IP66 per poder instal·lar tots els components. Amb dos interruptors magnetotèrmics de 160 A, tetrapolars, amb 16 kA de poder de tall; dos interruptors diferencials de 160 A i 500 mA, tetrapolars; un interruptor magnetotèrmic de 80A, tetrapolar, amb 10 kA de poder de tall; un interruptor diferencial de 80A i 300 mA, tetrapolar; un interruptor magnetotèrmic de 400A, tetrapolar, amb 36 kA de poder de tall; un bloc diferencial de 400A i 1000 mA, tetrapolar; i un interruptor magnetotèrmic de 800A, tetrapolar, amb 36 kA de poder de tall . Regleter de connexions. Muntat sobre carril DIN. Entrades i sortides de cablejat mitjançant racors per tub coarugat.							
						1,000	14.104,02	14.104,02
<b>TOTAL 02.01.....</b>								<b>38.510,88</b>

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
<b>02.02</b>	<b>Cablejat</b>							
02.02.01	<p>u Cable exzhellent RZ1-K (AS), 0,6/1 kV, 1x16mm2</p> <p>Subministrament, muntatge i instal·lació de cable unifilar de secció 1x16mm2, amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió de fums. Inclou el petit material i accessoris necessaris per a la seva instal·lació. Per a cobrir el tram des dels punts de recàrrega semi ràpid fins al quadre de proteccions VE.</p>							
	Punts càrrega semi ràpids	1	12,00			12,00		
						12,000	3,66	43,92
02.02.02	<p>u Cable exzhellent RZ1-K (AS), 0,6/1 kV, 1x25mm2</p> <p>Subministrament, muntatge i instal·lació de cable unifilar de secció 1x25mm2, amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió de fums. Inclou el petit material i accessoris necessaris per a la seva instal·lació. Per a cobrir el tram des dels punts de recàrrega semi ràpid fins al quadre de proteccions VE.</p>							
	Punts càrrega semi ràpids	4	12,00			48,00		
						48,000	4,88	234,24
02.02.03	<p>u Cable exzhellent RZ1-K (AS), 0,6/1 kV, 1x35mm2</p> <p>Subministrament, muntatge i instal·lació de cable unifilar de secció 1x35mm2, amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió de fums. Inclou el petit material i accessoris necessaris per a la seva instal·lació. Per a cobrir el tram des dels punts de recàrrega ràpids fins al quadre de proteccions VE i des dels inversors fins al quadre de proteccions FV.</p>							
	Inversor 1	1	5,00			5,00		
	Inversor 2	1	5,00			5,00		
	Punts càrrega ràpids 1	1	9,00			9,00		
	Punts càrrega ràpids 2	1	6,00			6,00		
						25,000	7,33	183,25
02.02.04	<p>u Cable exzhellent RZ1-K (AS), 0,6/1 kV, 1x70mm2</p> <p>Subministrament, muntatge i instal·lació de cable unifilar de secció 1x70mm2, amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió de fums. Inclou el petit material i accessoris necessaris per a la seva instal·lació. Per a cobrir el tram des dels punts de recàrrega ràpids i ultra ràpids fins al quadre de proteccions VE i des dels inversors fins al quadre de proteccions FV.</p>							
	Inversor 1	4	5,00			20,00		
	Inversor 2	4	5,00			20,00		
	Punts càrrega ràpids 1	4	9,00			36,00		
	Punts càrrega ràpids 2	4	6,00			24,00		
	Punts càrrega ultra ràpids	4	3,00			12,00		
						112,000	13,04	1.460,48



# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

## Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT	
02.02.05	<p>u Cable exzhellent RZ1-K (AS), 0,6/1 kV, 1x95mm2</p> <p>Subministrament, muntatge i instal·lació de cable unifilar de secció 1x95mm2, amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió de fums. Inclou el petit material i accessoris necessaris per a la seva instal·lació. Per a cobrir el tram des del quadre de proteccions VE fins al quadre general i des del quadre general de proteccions fins a la TMF-10.</p>								
	Quadre proteccions VE	3	30,00			90,00			
	Quadre general de proteccions	3	5,00			15,00			
						105,000	15,94	1.673,70	
02.02.06	<p>u Cable exzhellent RZ1-K (AS), 0,6/1 kV, 1x120mm2</p> <p>Subministrament, muntatge i instal·lació de cable unifilar de secció 1x120mm2, amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió de fums. Inclou el petit material i accessoris necessaris per a la seva instal·lació. Per a cobrir el tram entre inversor fotovoltaics i quadre general de proteccions.</p>								
	Quadre proteccions FV	1	10,00			10,00			
	Punts càrrega ultra ràpids	8	3,00			24,00			
						34,000	19,18	652,12	
02.02.07	<p>u Cable exzhellent RZ1-K (AS), 0,6/1 kV, 1x185mm2</p> <p>Subministrament, muntatge i instal·lació de cable unifilar de secció 1x185mm2, amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió de fums. Inclou el petit material i accessoris necessaris per a la seva instal·lació. Per a cobrir el tram des del quadre de proteccions VE fins al quadre general i des del quadre general de proteccions fins a la TMF-10.</p>								
	Quadre general de proteccions	12	5,00			60,00			
	Quadre proteccions VE	12	30,00			360,00			
						420,000	26,68	11.205,60	
02.02.08	<p>u Cable exzhellent RZ1-K (AS), 0,6/1 kV, 1x240mm2</p> <p>Subministrament, muntatge i instal·lació de cable unifilar de secció 1x240mm2, amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió de fums. Inclou el petit material i accessoris necessaris per a la seva instal·lació. Per a cobrir el tram entre inversor fotovoltaics i quadre general de proteccions.</p>								
	Quadre proteccions FV	4	10,00			40,00			
						40,000	34,19	1.367,60	
<b>TOTAL 02.02.....</b>									<b>16.820,91</b>

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
<b>02.03</b>	<b>Canalitzacions i tubs</b>							
02.03.01	<p>m Canal protectora de PVC, de 40x40 mm</p> <p>Subministrament, instal·lació i muntatge de safata de PVC tipus UNEX de 40x40 mm amb tapa per a la conducció del cablejat d'alterna des dels inversors fins al quadre de proteccions FV.</p>							
	Inversor 1	1	5,00			5,00		
	Inversor 2	1	5,00			5,00		
						10,000	17,74	177,40
02.03.02	<p>m Canal protectora de PVC, de 60x100 mm.</p> <p>Subministrament, instal·lació i muntatge de safata de PVC tipus UNEX de 100x60 mm amb tapa per a la conducció del cablejat d'alterna des del quadre de proteccions FV fins al quadre general i una part del tram entre el quadre de proteccions VE i el quadre general.</p>							
	Quadre proteccions FV	1	10,00			10,00		
	Quadre proteccions VE	1	3,00			3,00		
						13,000	20,62	268,06
02.03.03	<p>m Tub corrugat soterrat de 180mm de diàmetre</p> <p>Tub protector de polietilè de doble paret, de 180 mm de diàmetre, resistència a compressió major de 250 N, subministrat en rotllo, col·locat sobre llit de sorra de 10 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada, sense incloure l'excavació ni el posterior reblert principal de les rases. Per cobrir la major part del tram entre el quadre de proteccions Ve i el quadre general i el tram des del quadre general fins a la TMF-10.</p>							
	Quadre proteccions VE	3	30,00			90,00		
	Quadre general de proteccions	3	5,00			15,00		
						105,000	11,63	1.221,15
02.03.04	<p>m Tub corrugat soterrat de 160mm de diàmetre</p> <p>Tub protector de polietilè de doble paret, de 160 mm de diàmetre, resistència a compressió major de 250 N, subministrat en rotllo, col·locat sobre llit de sorra de 10 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada, sense incloure l'excavació ni el posterior reblert principal de les rases. Per cobrir el tram des dels punts ultra ràpids fins al quadre de proteccions VE.</p>							
	Punts càrrega ultra ràpids	2	3,00			6,00		
						6,000	10,35	62,10

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

## Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
02.03.05	<p>m Tub corrugat soterrat de 125mm de diàmetre</p> <p>Tub protector de polietilè de doble paret, de 125 mm de diàmetre, resistència a compressió major de 250 N, subministrat en rotllo, col·locat sobre llit de sorra de 10 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada, sense incloure l'excavació ni el posterior reblert principal de les rases. Per cobrir el tram des dels punts de càrrega ràpids fins al quadre de proteccions VE.</p>							
	Punts càrrega ràpids 1	1	9,00			9,00		
	Punts càrrega ràpids 2	1	6,00			6,00		
						15,000	9,18	137,70
02.03.06	<p>m Tub corrugat soterrat de 90mm de diàmetre</p> <p>Tub protector de polietilè de doble paret, de 90 mm de diàmetre, resistència a compressió major de 250 N, subministrat en rotllo, col·locat sobre llit de sorra de 10 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada, sense incloure l'excavació ni el posterior reblert principal de les rases. Per cobrir el tram des dels punts de recàrrega semi ràpids fins al quadre de proteccions VE.</p>							
	Punts càrrega semi ràpids	1	12,00			12,00		
						12,000	7,91	94,92
<b>TOTAL 02.03.....</b>								<b>1.961,33</b>
<b>02.04</b>	<b>Mòdul de proteccions TMF-10</b>							
02.04.01	<p>Ut Caixa general de protecció, de 1000A</p> <p>Subministrament i instal·lació en l'interior de fornícula mural de caixa general de protecció, equipada amb borns de connexió, bases unipolars tancades previstes per a col·locar fusibles de intensitat màxima 1000 A, per a protecció de la línia general d'alimentació, formada per una envoltant aïllant, precintable i autoventilada, segons UNE-EN 60439-1, grau d'inflamabilitat segons s'indica en UNE-EN 60439-3, amb graus de protecció IP 43 segons UNE 20324 i IK 08 segons UNE-EN 50102, que es tancarà amb porta de protecció metàl·lica amb grau de protecció IK 10 segons UNE-EN 50102, protegida de la corrosió i amb pany o cademat. Normalitzada per l'empresa subministradora i preparada per connexió de servei subterrània. Fins i tot elements de fixació i connexió amb la conducció soterrada de connexió de terra. Totalment muntada, connexionada i provada.</p>							
						1,000	1.405,15	1.405,15

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
02.04.02	<p>Ut CS-1000 caixa de seccionament tipus CGP</p> <p>Subministrament i instal·lació de caixa seccionadora de polièster reforçat amb borns bimetàl·lics, per CGP de 1000A amb sortida superior de la CGP i sortida de la línia de distribució per la part inferior segons normativa ENDESA i muntada superficialment a l'interior d'un armari, de la marca CAHORS referència 0446150 de 580 * 290 * 160 mm o equivalent. Fins i tot elements de fixació i connexió amb la conducció soterrada de connexió de terra. Totalment muntada, connexionada i provada.</p>							
						1,000	740,79	740,79
02.04.03	<p>Ut Armari prefabricat de formigó per a TMF10 (1000A)</p> <p>SUBMINISTRAMENT i Instal·lació d'1 armari prefabricat monobloc de Formigó reforçat amb fibra de vidre de mesures totals 2150x1120x345mm, amb porta metàl·lica, segons UNE-EN 1169, amb Capacitat per albergar una TMF10 de 1000A, de la marca CAHORS Referència 0926535 o equivalent. Inclou elements de fixació. Totalment Muntada segons normativa i Especificacions de la companyia subministradora.</p>							
						1,000	1.871,33	1.871,33
02.04.04	<p>Ut Mòdul comptador TMF10 (ICP 1000A)</p> <p>Conjunt amb protecció i mesura del tipus TMF10 per a SUBMINISTRAMENT Trifàsic individual, per a mesura indirecta, potència entre 110,85 i 692,82 kW, tensió de 400 V, amb Capacitat per albergar un TMF de 1000 A amb base de fusibles (incloent fusibles), segons normes ENDESA i Muntada superficialment a l'interior d'1 armari. S'inclou Interruptor Control Potència de 1000 A regulable a 800 A dels homologats per la companyia subministradora ENDESA, amb protecció diferencial per a TMF10 de 1000A. Totalment instal·lada i connexionada segons normativa i Especificacions de la companyia subministradora.</p>							
						1,000	1.121,02	1.121,02
<b>TOTAL 02.04.....</b>								<b>5.138,29</b>
<b>02.05</b>	<b>Punts de càrrega</b>							
02.05.01	<p>u Punt de càrrega semi ràpid EVBox BusinessLine 22 dos sortides de 22 kW</p> <p>Subministrament, instal·lació, cablejat i posada en funcionament d'un punt de càrrega semi ràpid marca EVBox model BusinessLine amb dos sortides de 22 kW. Ambdós sortides han d'incorporar un suport pels cables Tipus 2 i connector endollable estandaritzat Tipus 2, 400V, 32A i potència màxima de sortida 22 kW.</p>							
						1,000	7.741,34	7.741,34

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
02.05.02	u Punt de càrrega ràpid EVBox Troniq 50 dos sortides de 50 kW Subministrament, instal·lació, cablejat i posada en funcionament de dos punt de càrrega ràpids marca EVBox model Troniq 50 amb dos sortides de 50 kW. Ambdós sortides han d'incorporar un suport per cable tipus 3 i suport per cable tipus 4, així com un connector endollable estandaritzat Tipus 2, 400V, 73A i potència màxima de sortida 50 kW i un connector endollable estandaritzat Tipus CSS, 480Vcc, 105Acc, de corrent continua i potència màxima de sortida de 50 kWcc.							
						2,000	10.765,41	21.530,82
02.05.03	u Punt de càrrega ultra ràpid EVBox Troniq 100 dos sortides de 100 kW Subministrament, instal·lació, cablejat i posada en funcionament d'un punt de càrrega ultra ràpid marca EVBox model Troniq 100 amb dos sortides de 100 kW. Ambdós sortides han d'incorporar un suport per cable tipus CSS, així com un connector endollable estandaritzat Tipus CSS, 480Vcc, 200Acc, de corrent continua i potència màxima de sortida de 100 kWcc.							
						1,000	16.660,39	16.660,39
	<b>TOTAL 02.05</b> .....							<b>45.932,55</b>
	<b>TOTAL 02</b> .....							<b>108.363,96</b>

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
<b>03</b>	<b>OBRA CIVIL</b>							
<b>03.01</b>	<b>Preparació del terreny</b>							
03.01.01	m <sup>2</sup> Esbrossada i neteja del terreny, amb mitjans mecànics. Esbrossada i neteja del terreny, amb mitjans mecànics. Comprèn els treballs necessaris per retirar de les zones previstes: arbres, petites plantes, mala herba, brossa, fustes caigudes, runes, escombraries o qualsevol altre material existent, fins a una profunditat no menor que el gruix de la capa de terra vegetal, considerant com mínima 25 cm; i càrrega a camió.							
	Zona panells	1	75,00	40,00		3.000,00		
	Zona punts càrrega	1	30,00	10,00		300,00		
						<u>3.300,00</u>	1,87	6.171,00
03.01.02	m <sup>2</sup> Estesa i perfilat de terres amb mitjans mecànics i repassada amb mitjans mecànics. Estesa i perfilat de terres amb mitjans mecànics i repassada amb mitjans mecànics. Preparació de la zona de treball. Situació dels punts topogràfics. Execució de l'estesa, del perfilat i de la repassada. Transport i retirada de maquinaria d'obra.							
	Zona panells	1	75,00	40,00		3.000,00		
	Zona punts càrrega	1	30,00	10,00		300,00		
						<u>3.300,00</u>	1,61	5.313,00
03.01.03	m <sup>2</sup> Compactació d'esplanada a cel obert, amb mitjans mecànics. Compactació d'esplanada a cel obert, amb mitjans mecànics. Situació dels punts topogràfics. Humectació de les terres. Compactació. Transport i retirada de maquinaria d'obra.							
	Zona panells	1	75,00	40,00		3.000,00		
	Zona punts càrrega		30,00	10,00		300,00		
						<u>3.300,00</u>	3,34	11.022,00
	<b>TOTAL 03.01.....</b>							<b>22.506,00</b>
<b>03.02</b>	<b>Excavació de rases</b>							
03.02.01	m Excavació de rases en reblert, de 0,60m de profunditat i 0,40m d'amplada, amb mitjans mecànics Excavació de sabates en reblert, de 0,60m de profunditat, amb mitjans mecànics. Inclús retirada dels materials excavats i càrrega a camió. Replanteig en el terreny. Situació dels punts topogràfics. Excavació en successives rases horitzontals i extracció de terres. Càrrega mecànica a camió de les terres excavades. Increment de fondària 0,80m en passos sota trànsit rodat.							
	Rases cablejat	1	60,00			60,00		
						<u>60,00</u>	5,21	312,60

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
03.02.02	<p>m<sup>3</sup> Ompliment de rases amb sorra 0/5 mm amb mitjans mecànics, i compactació al 90%.</p> <p>Formació de reblert amb sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, en rases; i compactació en tongades successives de 40 cm d'espessor màxim amb mitjans mecànics, fins a assolir una densitat seca no inferior al 90% de la màxima obtinguda en l'assaig Proctor Modificat, realitzat segons UNE 103501 (assaig no inclòs en aquest preu). Fins i tot càrrega, transport i descàrrega a peu de tall dels àrids a utilitzar en els treballs de reblert i humectació dels mateixos.</p>							
	Rases cablejat	1	60,00	0,40	0,20	4,80		
						4,800	25,83	123,98
03.02.03	<p>m<sup>3</sup> Formigonat de rasa per protecció de canalitzacions sota calçada de 20cm d'espessor</p> <p>Formigonat de rasa per protecció de canalitzacions sota calçada de 20cm d'espessor, amb junts, realitzada amb formigó HM-15/B/20/I fabricat en central i abocament des de camió.</p>							
	Rases cablejat	1	60,00	0,40	0,20	4,80		
						4,800	15,06	72,29
<b>TOTAL 03.02.....</b>								<b>508,87</b>
<b>03.03</b>	<b>Bases de fonamentació</b>							
03.03.01	<p>m Excavació de sabates en reblert, de 0,60m de profunditat, amb mitjans mecànics</p> <p>Excavació de sabates en reblert, de 0,60m de profunditat, amb mitjans mecànics. Inclús retirada dels materials excavats i càrrega a camió. Replanteig en el terreny. Situació dels punts topogràfics. Excavació en successives rases horitzontals i extracció de terres. Càrrega mecànica a camió de les terres excavades. Increment de fondària 0,80m en pasos sota trànsit rodat.</p>							
	Sabates punts càrrega	1	10,00	3,00	0,60	18,00		
	Sabates edifici proteccions elèctriques	1	6,00	3,00	0,60	10,80		
						28,800	5,21	150,05
03.03.02	<p>m<sup>3</sup> Base de sabata realitzada mitjançant reblert a cel obert, amb grava de 20 a 30 mm de diàmetre.</p> <p>Base de sabata realitzada mitjançant reblert a cel obert, amb grava de 20 a 30 mm de diàmetre.</p> <p>Transport i descàrrega del material de reblert a peu de tall. Estantesa del material de reblert en tongades d'espessor uniforme.</p>							
	Sabates punts càrrega	1	10,00	3,00	0,15	4,50		
	Sabates edifici proteccions elèctriques	1	6,00	3,00	0,15	2,70		
						7,200	17,43	125,50
03.03.03	<p>m<sup>3</sup> Formigó HA-25/B/20/IIa fabricat en central, i abocament des de camió per a formació de sabata correguda de fonamentació.</p> <p>Formigó HA-25/B/20/IIa fabricat en central, i abocament des de camió per a formació de sabata correguda de fonamentació.</p> <p>Abocament i compactació del formigó. Curat del formigó.</p>							
	Sabates punts càrrega	1	10,00	3,00	0,30	9,00		
	Sabates edifici proteccions elèctriques	1	6,00	3,00	0,30	5,40		
						14,400	92,13	1.326,67
<b>TOTAL 03.03.....</b>								<b>1.602,22</b>

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
<b>03.04</b>	<b>Tancament i ocultació</b>							
03.04.01	m Clos de parcel·la. Clos de parcel·la format per malla de simple torsió, de 50 mm de passada de malla i 2/3 mm de diàmetre, acabat galvanitzat i plastificat en color verd RAL 6015 i pals d'acer pintat de 48 mm de diàmetre i 1,5 m d'altura, encastats en daus de formigó, en pous excavats en el terreny. Inclús accessoris per a la fixació de la malla de simple torsió als pals metàl·lics.							
	Llargada parcel·la	2	103,00			206,00		
	Amplada parcel·la	2	42,00			84,00		
						290,000	19,78	5.736,20
	<b>TOTAL 03.04.....</b>							<b>5.736,20</b>
<b>03.05</b>	<b>Gestió residus</b>							
03.05.01	m³ Transport amb camió de residus vegetals produïts durant els treballs de neteja de solars. Transport amb camió de residus vegetals produïts durant els treballs de neteja de solars, poda i tala d'arbres, a abocador específic, situat a 40 km de distància.							
	Zona panells	0,25	75,00	40,00	0,25	187,50		
	Zona punts càrrega	0,25	30,00	10,00	0,25	18,75		
						206,250	13,53	2.790,56
03.05.02	m³ Cànon d'abocament per lliurament de residus vegetals produïts durant els treballs de neteja de solars. Cànon d'abocament per lliurament de residus vegetals produïts durant els treballs de neteja de solars, poda i tala d'arbres, a abocador específic.							
	Zona panells	0,25	75,00	40,00	0,25	187,50		
	Zona punts càrrega	0,25	30,00	10,00	0,25	18,75		
						206,250	7,63	1.573,69
03.05.03	m³ Transport de terres amb camió dels productes procedents de l'excavació de qualsevol tipus de terreny a abocador específic. Transport de terres amb camió dels productes procedents de l'excavació de qualsevol tipus de terreny a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus, situat a una distància no limitada.							
	Zona panells	0,25	75,00	40,00	0,45	337,50		
	Zona punts càrrega	0,25	30,00	10,00	0,45	33,75		
						371,250	5,87	2.179,24
03.05.04	m³ Cànon d'abocament per lliurament de terres procedents de l'excavació. Cànon d'abocament per lliurament de terres procedents de l'excavació, en abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus.							
	Zona panells	0,25	75,00	40,00	0,45	337,50		
	Zona punts càrrega	0,25	30,00	10,00	0,45	33,75		



# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
						371,250	2,23	827,89
								<b>7.371,38</b>
								<b>37.724,67</b>

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
<b>04</b>	<b>ELEMENTS DE CONTROL I LEGALITZACIÓ</b>							
<b>04.01</b>	<b>Legalitzacions</b>							
04.01.01	Legalització instal·lació fotovoltaica Legalització de la instal·lació fotovoltaica, incloent la preparació i visats de projectes en el Col·legi Professional corresponent i la presentació i seguiment fins a bon final dels expedients davant els Serveis Territorials d'Indústria i Entitats Col·laboradores. S'inclouen tots els tràmits administratius que s'hagi de realitzar amb qualsevol organisme oficial per portar a bon terme aquesta instal·lació, així com el contracte de manteniment preceptiu i obligatori que marqui el servei d'Indústria davant la presentació de l'expedient.							
						1,000	3.000,00	3.000,00
04.01.02	Legalització instal·lació instal·lació elèctrica Legalització de totes les instal·lacions d'escomeses elèctriques de baixa tensió d'aquest projecte, incloent la preparació i visats de projectes en el Col·legi Professional corresponent i la presentació i seguiment fins a bon final dels expedients davant els Serveis Territorials d'Indústria i Entitats Col·laboradores. S'inclouen tots els tràmits administratius que s'hagi de realitzar amb qualsevol organisme oficial per portar a bon terme les instal·lacions d'aquest capítol, així com el contracte de manteniment preceptiu i obligatori que marqui el servei d'Indústria davant la presentació de l'expedient.							
						1,000	3.000,00	3.000,00
	<b>TOTAL 04.01.....</b>							<b>6.000,00</b>
<b>04.02</b>	<b>Controls de qualitat</b>							
04.02.01	Control de qualitat i proves instal·lació fotovoltaica Control de Qualitat i Proves segons especificacions del Protocol del Control de Qualitat de les instal·lacions fotovoltaiques.							
						1,000	600,00	600,00
04.02.02	Control de qualitat i proves a la instal·lació d'elèctrica Control de Qualitat i Proves segons especificacions del Protocol del Control de Qualitat de les instal·lacions d'escomeses elèctriques de baixa tensió.							
						1,000	800,00	800,00
	<b>TOTAL 04.02.....</b>							<b>1.400,00</b>

# PRESSUPOST I AMIDAMENTS

Electrolinera amb instal·lació fotovoltaica

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
<b>04.03</b>	<b>Seguretat i salut</b>							
04.03.01	Elements de seguretat y salut							
	Elements de seguretat i salut en l'obra. compren les mesures de protecció individuals i col·lectives per al correcte desenvolupament dels treballs a realitzar.							
						1,000	750,00	750,00
	<b>TOTAL 04.03.....</b>							<b>750,00</b>
	<b>TOTAL 04.....</b>							<b>8.150,00</b>
	<b>TOTAL.....</b>							<b>270.225,03</b>

## 4. Estudi de seguretat i salut

### Objecte del pla de seguretat

El Pla de Seguretat 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 en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors de manteniment.

Són les directrius bàsiques que utilitzarà l'empresa instal·ladora 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 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció.

### Justificació del pla

El Pla de Seguretat, es redacta d'acord amb allò que disposa el Reial decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1997, i en concret dona compliment a l'article 4 d'aquest Reial decret.

### Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra

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

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

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

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

## **Característiques de les obres**

**Situació de les obres:** la situació de les obres s'indica a l'apartat 5 de la memòria, Emplaçament.

### **Descripció de les obres:**

Per una correcta definició dels riscos i accidents de treball que se poden produir durant l'execució de les instal·lacions, caldrà tenir en compte cada tipus de instal·lació, en funció de les diferents feines i màquines que hi intervenen.

En aquesta obra el contractista principal, realitzarà les següents activitats, que podem considerar bàsiques o fonamentals i que detallem a continuació:

- Desplaçament de personal, fins al lloc de treball.
- Transport de materials i eines.
- Transport de la maquinària a utilitzar per a realitzar la obra civil necessària.
- Muntatge de la instal·lació elèctrica de baixa tensió.
- Muntatge dels diferents equips elèctrics de les llumeneres corresponent al cablejat i connexions dels diferents punts de llum, així com el quadre de comandament i control i les diferents línies elèctriques.
- Muntatge de l'estructura i dels panells fotovoltaics.
- Muntatge dels diferents punts de recàrrega.
- Maniobres necessàries per retirar i reposar la tensió a la instal·lació, així com per efectuar les corresponents proves de funcionament

### **Accés a les obres:**

Cada contractista controlarà els accessos a l'obra de manera que tan sols les persones autoritzades, i amb les proteccions personals que són obligades, puguin accedir a l'obra.

L'accés estarà tancat, amb avisadors o timbre, o vigilat permanentment quan s'obri.

El recinte estarà envoltat per una tanca metàl·lica amb dos portes d'accés per al personal i una porta d'accés per a camions, maquinària i vehicles. Qualsevol entrada requereix d'autorització del contractista.

## **Execució del projecte**

**Termini d'execució:** Es preveu una durada d'execució dels treballs de 4 mesos.

**Nombre de treballadors:** Es preveu una mitjana d'entre 10 i 20 treballadors a les instal·lacions de forma simultània.

## **Parts constructives i els seus riscos**

### **Identificació dels riscos:**

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

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

A més, s'ha de tenir en compte les possibles repercussions a les estructures d'edificació veïnes i tenir cura en minimitzar en tot moment el risc d'incendi.

Tanmateix, els riscos relacionats s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...).

### **Serveis provisionals:**

En aquestes obres a realitzar es requereix de la implantació d'una caseta d'obra i uns serveis per a l'ús dels treballadors.

També es considera necessari realitzar un tancat amb reixa metàl·lica al perímetre de les instal·lacions per a controlar l'accés de personal a les mateixes i prevenir les instal·lacions d'actes vandàlics i robatoris.

### **Unitats constructives i els seus riscos:**

En aquest grup de treballs es farà referència bàsicament als riscos i normes de seguretat corresponents a l'execució i muntatge de conduccions, peces especials per a les conduccions, cablejat i proteccions elèctriques, així com tot allò necessari per deixar totalment acabades les instal·lacions a portar a terme en el present projecte.

La relació d'unitats constructives que componen les obres són les que es relacionen a continuació: Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió.

#### a) Riscos previsibles:

- Caigudes a diferent alçada (per desnivells, rases o talussos, per escales portàtils)
- Caigudes al mateix nivell (per defectes del terra, males condicions atmosfèriques, trepitjar o entropessar amb objectes, i existència de líquids)
- Aixafaments (amb eines, màquines i objectes)

- Cops i talls (amb objectes mòbils o fixes i màquines portàtils)
- Talls a les mans per objectes i/o eines
- Trepitjar objectes tallants i/o punxants
- Electrocutió, Vn:400-230 V
- Cremades provocades per les descàrregues elèctriques
- Esclafament de dits, al introduir els cables als conductes
- Contactes elèctrics indirectes, produïts com a conseqüència de treballar amb aparells elèctrics portàtils
- Manipulació de carregues o eines (per desplaçar, aixecar o sostenir carrega, per moviments bruscos inesperats)
- Riscos derivats del tràfic (com són col·lisions entre vehicles i contra objectes fixes, atropellar, fallida mecànica i bolcada de vehicles)
- Agressions per animals (com insectes, rèptils, gossos i gats, i altres animals)
- Condicions tèrmiques (per exposició continuada a temperatures extremes).
- Risc de dany a tercers (per l'existència de curiosos, de trànsit en les proximitats, zones habitades a l'entorn, manipulació de cables elèctrics amb tensió).

b) Mesures preventives col·lectives:

- Preparar una zona de descàrrega de material, convenientment indicada i ordenada.
- Escales auxiliars adequades i es revisarà l'estat de conservació diàriament abans de començar la jornada de treball.
- Efectuar un manteniment adequat de les eines i maquinària a utilitzar.
- Totes les càrregues suspeses se subjectaran mitjançant dos punts adequats, per garantir la seva estabilitat. Queda terminantment prohibit utilitzar els "flejes" dels paquets de material com a lloc de subjectació de la càrrega.
- Neteja de les zones de treball i trànsit, els retalls sobrants i elements fragmentats es dipositaran en un lloc determinat, per a la seva posterior recollida i trasllat a l'abocador.
- Per evitar incendis es controlarà la direcció de la flama durant el funcionament de bufadors.
- S'utilitzaran aparells portàtils amb doble aïllament.
- Comprovar l'absència de tensió, abans de manipular aparells o conductors per efectuar possibles connexions.
- Senyals d'indicació de perill d'electrocutió. Risc Elèctric Baixa Tensió.
- Senyal de prohibit el pas a tota persona aliena a la instal·lació elèctrica.
- Senyal informativa de localització de la farmaciola.
- Placa de Primers Auxilis en cas d'electrocutió.
- Els cables, durant el període de temps que no s'hagin de connectar elèctricament, es curtcircuitaran i es connectaran a terra.
- Queda prohibit treballar a diferents nivells en la mateixa vertical, així com davall de carregues suspeses.



- Els armaris o quadres elèctrics, disposaran d'interruptors diferencials i preses de terra.
- La maquinaria que s'utilitzarà, sols serà manipulada per personal expert.
- Els vehicles i maquinaria que s'utilitzarà per al transport de mercaderies i persones estaran en perfecte estat de manteniment i al corrent de la ITV, si s'escau.
- Es muntarà protecció passiva adequada en la zona de treball per tal d'evitar atropellaments.
- Sols es restablirà el servei a la instal·lació elèctrica quan es tingui la total seguretat, que no hi ha gent treballant.
- Queden prohibits els treballs en tensió
- Els cables, durant el període de temps que no s'hagin de connectar elèctricament, es curtcircuitaran i es connectaran a terra.

c) Proteccions personals:

- Ús de casc de polietilè.
- Ús de roba de treball adequada.
- Ús de calçat de protecció i aïllant.
- Ús de cinturó de seguretat o arnés.
- Ús de guants.
- Per al personal que utilitzi eines que poden provocar projeccions de fragments de material: ús d'ulleres contra impactes i antipols.
- Ús de guants aïllants de goma Vn:1KV.
- Ús de ulleres de protecció per evitar lesions oculars, en casos d'arc elèctric, projecció de partícules solides.

Totes les eines estaran en perfecte estat, per tal de complir amb el ús per al qual van esser dissenyades.

d) Proteccions de danys a tercers:

- Tancament perimetral de la zona de treball, amb senyals i cartells de prohibit el pas a tota persona aliena a l'obra.
- Senyalització de la calçada i col·locació de senyals als llocs d'accés a la zona de treball.

**Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials (Annex II del RD 1627/1997):**

- Treballs amb riscos especialment greus de sepultura, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn del lloc de treball.
- Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels quals la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.
- Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels quals la normativa específica obligui a la delimitació de zones controlades o vigilades.
- Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió.
- Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió.
- Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terres subterranis.
- Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic.
- Treballs realitzats en cambres d'aire comprimit.
- Treballs que impliquin l'ús d'explosius.
- Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats.

**Descripció dels principals materials utilitzats:**

Els principals materials que componen l'execució de les obres són:

- Conductors de coure de Baixa Tensió, varies seccions, 1KV.
- Columnes i braços metàl·lics.
- Panells fotovoltaics amb marc d'alumini, cèl·lules fotovoltaiques de silici i capa superior de vidre templejat.
- Proteccions elèctriques tant de corrent alterna com de corrent continua.
- Punts de recàrrega per a vehicles elèctrics.
- Components electrònics variis

**Riscos a l'àrea de treball:**

Els riscos més significatius de l'operari a l'àrea de treball són:

- Caigudes d'alçada
- Caigudes a diferent nivell
- Caigudes al mateix nivell
- Cops i talls
- Electrocució
- Contactes indirectes

**Prevenió del risc:****Proteccions individuals:**

- Cascos: per a totes les persones que participen a l'obra, incloent- hi visitants.
- Guants d'ús general.
- Guants de goma aïllament 1KV.
- Botes de seguretat aïllants i amb la puntera reforçada.
- Granotes de treball.
- Ulleres contra impactes.
- Cinturó de seguretat de subjecció.
- Roba contra la pluja.

**Protecció col·lectiva i senyalització:**

- Senyals de trànsit.
- Senyals de seguretat.
- Tanques de limitació i protecció.

**Informació:**

Tot el personal, a l'inici de l'obra o quan s'hi incorpori, haurà rebut de la propietat, la informació dels riscos i de les mesures correctores que farà servir en la realització de les seves tasques.

**Formació:**

Les empreses subcontractades han d'acreditar que el seu personal a l'obra ha rebut formació en matèria de seguretat i salut.

A partir de la tria del personal més qualificat, es designarà qui actuarà com a socorrista a l'obra.

**Medicina preventiva i primers auxilis:**

Es disposarà d'una farmaciola amb el material necessari.

La farmaciola es revisarà mensualment i es reposarà immediatament el material consumit.

S'haurà d'informar en un rètol visible a l'obra de l'emplaçament més proper dels diversos centres mèdics (serveis propis, mútues patronals, mutualitats laborals, ambulatoris, hospitals, etc.) on avisar o, si és el cas, portar el possible accidentat perquè rebi un tractament ràpid i efectiu.

**Reconeixement mèdic:**

Cada contractista acreditarà que el seu personal a l'obra ha passat un reconeixement mèdic, que es repetirà cada any.

**Prevenió de risc de danys a tercers:**

Es senyalitzarà, d'acord amb la normativa vigent, l'enllaç de la zona d'obres amb el carrer, i s'adoptaran les mesures de seguretat que cada cas requereixi.

Es senyalitzaran els accessos naturals a l'obra, i es prohibirà el pas a tota persona aliena, col·locant una tanca i les indicacions necessàries.

Es tindrà en compte, principalment:

- La circulació de la maquinària prop de l'obra.
- La interferència de feines i operacions.
- La circulació dels vehicles prop de l'obra.

## 5. Fitxes tècniques

A continuació s'adjunten les fitxes tècniques dels principals elements de l'electrolinera i la instal·lació fotovoltaica. Els elements dels quals es decideix incloure la fitxa tècnica són els següents:

- Panells fotovoltaics JA SOLAR 450 Wp
- Inversor HUAWEI de 100 kW
- Mòdul de comunicació HUAWEI Smart Logger
- Medidor HUAWEI Smart Meter
- Estructura ENNOVA BLOC de 30° d'inclinació
- Punt de càrrega semi ràpid EVBox de 22 kW
- Punt de càrrega ràpid EVBox de 50 kW
- Punt de càrrega ultra ràpid EVBox de 100 kW



**Mono**

## 465W MBB Half-Cell Module JAM72S20 440-465/MR Series

### Introduction

Assembled with multi-busbar PERC cells, the half-cell configuration of the modules offers the advantages of higher power output, better temperature-dependent performance, reduced shading effect on the energy generation, lower risk of hot spot, as well as enhanced tolerance for mechanical loading.



Higher output power



Lower LCOE



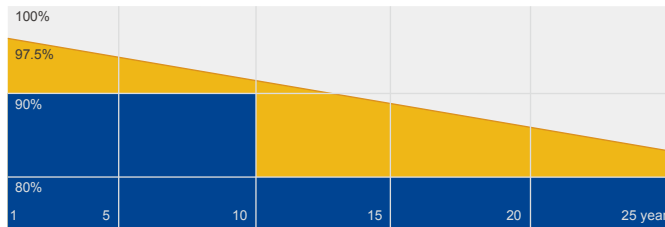
Less shading and lower resistive loss



Better mechanical loading tolerance

### Superior Warranty

- 12-year product warranty
- 25-year linear power output warranty



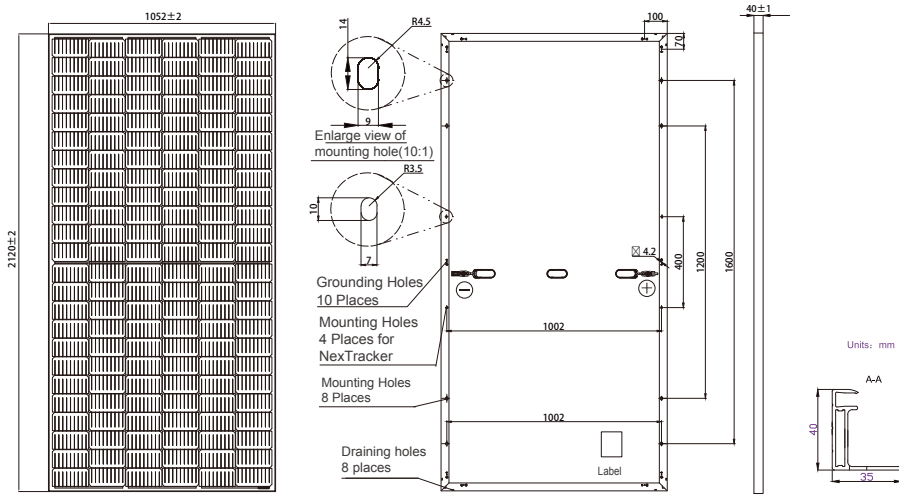
■ JA Linear Power Warranty ■ Industry Warranty

### Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- OHSAS 18001: 2007 Occupational health and safety management systems
- IEC TS 62941: 2016 Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Guidelines for increased confidence in PV module design qualification and type approval



MECHANICAL DIAGRAMS



SPECIFICATIONS

Cell	Mono
Weight	25.0kg±3%
Dimensions	2120±2mm×1052±2mm×40±1mm
Cable Cross Section Size	4mm <sup>2</sup> (IEC) , 12 AWG(UL)
No. of cells	144 (6×24)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	MC4 (1000V)
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1200mm(+)/1200mm(-)
Packaging Configuration	27pcs/pallet 594pcs/40ft Container

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM72S20 -440/MR	JAM72S20 -445/MR	JAM72S20 -450/MR	JAM72S20 -455/MR	JAM72S20 -460/MR	JAM72S20 -465/MR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	440	445	450	455	460	465
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	48.81	49.01	49.21	49.41	49.63	49.85
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	40.82	41.13	41.44	41.75	42.05	42.32
Short Circuit Current(Isc) [A]	11.36	11.41	11.45	11.49	11.53	11.58
Maximum Power Current(Imp) [A]	10.78	10.82	10.86	10.90	10.94	10.99
Module Efficiency [%]	19.7	20.0	20.2	20.4	20.6	20.8
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of Isc(α <sub>Isc</sub> )	+0.044%/°C					
Temperature Coefficient of Voc(β <sub>Voc</sub> )	-0.272%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ <sub>Pmp</sub> )	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m <sup>2</sup> , cell temperature 25°C, AM1.5G					

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer. They only serve for comparison among different module types.

ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

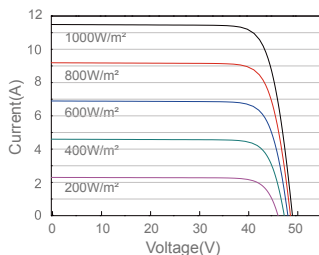
TYPE	JAM72S20 -440/MR	JAM72S20 -445/MR	JAM72S20 -450/MR	JAM72S20 -455/MR	JAM72S20 -460/MR	JAM72S20 -465/MR
Rated Max Power(Pmax) [W]	333	336	340	344	348	352
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	46.40	46.65	46.90	47.15	47.38	47.61
Max Power Voltage(Vmp) [V]	38.70	38.95	39.19	39.44	39.68	39.90
Short Circuit Current(Isc) [A]	9.16	9.20	9.25	9.29	9.33	9.38
Max Power Current(Imp) [A]	8.60	8.64	8.68	8.72	8.76	8.81
NOCT	Irradiance 800W/m <sup>2</sup> , ambient temperature 20°C, wind speed 1m/s, AM1.5G					
	*For NexTracker installations, Maximum Static Load,Front is 2400Pa while Maximum Static Load,Back is 2400Pa.					

OPERATING CONDITIONS

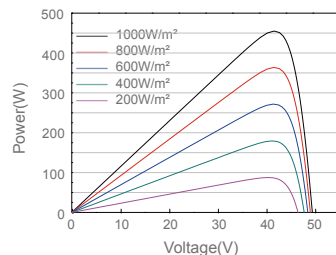
Maximum System Voltage	1000V/1500V DC
Operating Temperature	-40°C~+85°C
Maximum Series Fuse	20A
Maximum Static Load,Front*	5400Pa(112 lb/ft <sup>2</sup> )
Maximum Static Load,Back*	2400Pa(50 lb/ft <sup>2</sup> )
NOCT	45±2°C
Safety Class	Class II
Fire Performance	UL Type 1

CHARACTERISTICS

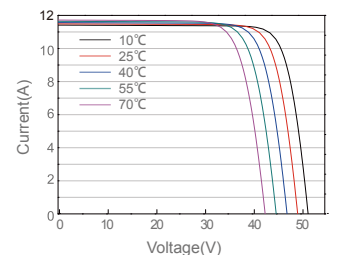
Current-Voltage Curve JAM72S20-455/MR



Power-Voltage Curve JAM72S20-455/MR



Current-Voltage Curve JAM72S20-455/MR





# SUN2000-100KTL-M1

## Inversor de String Inteligente



10 Seguidores MPP



98.8% Máx. Eficiencia



Monitorización a nivel de string



Diagnóstico inteligente de curvas I-V admitido



Detección de corriente residual integrada



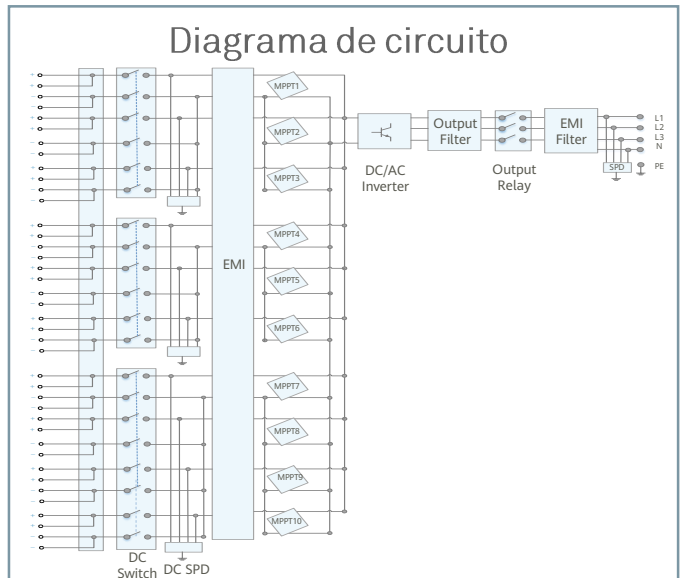
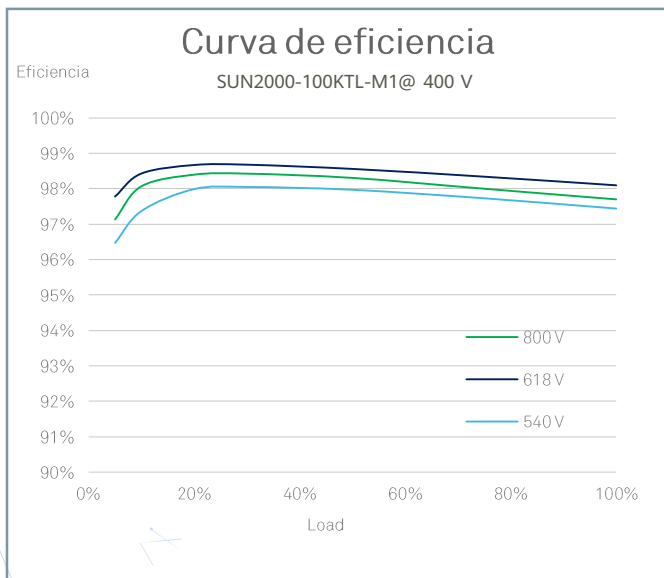
Diseño sin fusibles



Protección contra sobretensiones DC y AC



IP66 Protección



*Preliminary Version*



## Especificaciones técnicas

Eficiencia	
Máx. Eficiencia	98.8% @480 V; 98.6% @380 V/400 V
Eficiencia europea	98.6% @480 V; 98.4% @380 V/400 V
Entrada	
Máx. tensión de entrada	1,100 V
Máx. intensidad por MPPT	26 A
Máx. intensidad de cortocircuito por MPPT	40 A
Tensión de entrada inicial	200 V
Rango de tensión de operación de MPPT	200 V ~ 1,000 V
Tensión nominal de entrada	570 V @380 V; 600 V @400 V; 720 V @480 V
Número de entradas	20
Número de MPPTs	10
Salida	
Potencia nominal activa de CA	100,000 W (380 V / 400 V / 480 V @40°C)
Máx. potencia aparente de CA	110,000 VA
Máx. potencia activa de CA ( $\cos\phi=1$ )	110,000 W
Tensión nominal de salida	220 V / 230 V, default 3W + N + PE; 380 V / 400 V / 480 V, 3W + PE
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz
Intensidad de salida nominal	152.0 A @380 V; 144.4 A @400 V; 120.3 A @480 V
Máx. intensidad de salida	168.8 A @380 V; 160.4 A @400 V; 133.7 A @480 V
Factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD
Máx. distorsión armónica total	<3%
Protecciones	
Dispositivo de desconexión del lado CC	Sí
Protección contra funcionamiento en isla	Sí
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí
Protección contra polaridad inversa de CC	Sí
Monitorización de fallas en strings de sistemas fotovoltaicos	Sí
Protector contra sobretensiones de CC	Tipo II
Protector contra sobretensiones de CA	Tipo II
Detección de aislamiento de CC	Sí
Unidad de monitorización de la intensidad Residual	Sí
Comunicaciones	
Monitor	Indicadores LED, Bluetooth/WLAN + APP
USB	Sí
RS485	Sí
MBUS	Sí (Transformador de aislamiento requerido)
General	
Dimensiones (ancho x alto x profundidad)	1,035 x 700 x 365mm (40.7 x 27.6x 14.4 pulgadas )
Peso (con soporte de montaje)	90 kg (198.4 lb.)
Rango de temperatura de operación	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Enfriamiento	Ventilación inteligente
Altitud de operación	4,000 m (13,123 ft.)
Humedad relativa	0 ~ 100%
Conector de CC	Staubli MC4
Conector de CA	Conector resistente al agua + OT/DT Terminal
Clase de protección	IP66
Topología	Sin transformador
<b>Cumplimiento estándar (Más información disponible a pedido)</b>	
Certificados	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683

*Preliminary Version*

# SmartLogger3000A



## Smart

Smart zero export control design



## Simple

Easy to install on site



## Reliable

Safety by lightning protection module

Technical Specification	SmartLogger3000A03EU	SmartLogger3000A01EU
<b>Device Management</b>		
Max. Number of Connected Devices	80	
<b>Communication Interface</b>		
WAN	WAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps	
LAN	LAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps	
RS485	COM x 3, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps, 1000 m	
MBUS	MBUS x 1, 115.2 kbps, Compatible with PLC	No MBUS Communication Interface
2G / 3G / 4G <sup>1</sup>	LTE(FDD) : B1,B2,B3,B4,B5,B7,B8,B20 DC-HSPA+/HSPA+/HSPA/UMTS : 850/900/1900/2100 MHz GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900 MHz <sup>2</sup>	
Digital / Analog Input / Output	DI x 4, DO x 2, AI x 4	
Active DO	12V, 100mA (connection with relay, sensor)	
<b>Communication Protocol</b>		
Ethernet	Modbus-TCP, IEC 60870-5-104	
RS485	Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 (standard), DL / T645	
<b>Interaction</b>		
LED	LED Indicator x 3 – RUN, ALM, 4G	
WEB	Embedded Web	
USB	USB 2.0 x 1	
APP	Communication by WLAN for Commissioning	
<b>Environment</b>		
Operating Temperature Range	-40°C ~ 60°C (-40°F ~ 140°F)	
Storage Temperature	-40°C ~ 70°C (-40°F ~ 158°F)	
Relative Humidity (Non-condensing)	5% ~ 95%	
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.)	
<b>Electrical</b>		
AC Power Supply	100 V ~ 240 V, 50 Hz / 60 Hz	
DC Power Supply	12 V / 24 V	
Power Consumption	Typical 8 W, Max. 15 W	
<b>Mechanical</b>		
Dimensions (W x H x D)	225 x 160 x 44 mm (8.9 x 6.3 x 1.7 inch, without mounting ears and antenna)	
Weight	2 kg (4.4 lb.)	
Protection Degree	IP20	
Installation Options	Wall Mounting, DIN Rail Mounting, Tabletop Mounting	

<sup>1</sup>: When putting inside metal box, extended antenna will be needed.

<sup>2</sup>: For recommended carriers list and details on supported frequencies, please contact local distributors.

# Smart Power Sensor



## Preciso

Precisione della misurazione: classe 1



## Semplice e facile

Display LCD, facile da usare



## Energia efficiente

Consumo di energia complessivo  $\leq 1$  W

Specifiche tecniche	DDSU666-H	DTSU666-H 250A/50mA
<b>Dati generali</b>		
Dimensione (H x L x P)	100 x 36 x 65.5 mm	100 x 72 x 65.5 mm
Tipo montaggio	DIN35 Rail	
Peso (cavi inclusi)	1.2 kg	1.5 kg
<b>Alimentazione</b>		
Tipo rete elettrica	1P2W	3P4W
Tensione di ingresso	176 Vac ~ 288 Vac	
Consumo di energia	$\leq 0.8$ W	$\leq 1$ W
<b>Gamma di misurazione</b>		
Tensione di linea	/	304 Vac ~ 499 Vac
Tens fase	176 Vac ~ 288 Vac	
Corrente	0 ~ 100 A	0 ~ 250 A
<b>Accuratezza di misurazione</b>		
Tensione	$\pm 0.5$ %	
Corrente / Potenza / Energia	$\pm 1$ %	
Frequenza	$\pm 0.01$ Hz	
<b>Comunicazione</b>		
Interfaccia	RS485	
Velocità in baud	9,600 bps	
Protocollo di comunicazione	Modbus-RTU	
<b>Ambiente</b>		
Temperatura operativa	-25 °C ~ 60 °C	
Temperatura di stoccaggio	-40 °C ~ 70 °C	
Umidità d'esercizio	5 %RH ~ 95 %RH (senza condensa)	
<b>Altri</b>		
Accessori	RS485 Cable (10 m)	
	1 CT 100 A / 40 mA (5 m)	3 CT 250 A / 50 mA (5 m)

Accessori



## SOPORTE CON ENNOVABLOC® 30°V



El soporte con Ennovabloc® 30°V de **Ennova®**, compuesto por lastres de hormigón y barras de acero galvanizado, está especialmente diseñado para su colocación en ubicaciones donde el hincado o la perforación de cubierta no es viable, por costes o normativa, ofreciendo las mismas prestaciones que estos, con un montaje más sencillo.

**ENNOVA OFRECE 10 AÑOS DE GARANTÍA EN ESTRUCTURAS Y SOPORTES.**





### Materiales

Tornillería	Inox. A2-70
Lastres	Hormigón
Perfiles	Acero Galvanizado

### Peso

Lastres	100 kg
---------	--------

### Medidas

Lastres	1204x160x250 mm
Distancia de agarre	1195 mm

## RESISTENCIA AL VIENTO

Siguiendo las recomendaciones del EUROCÓDIGO se comprueba la estabilidad frente a las acciones del viento. Supuesto:

- Viento dorsal, el viento estudiado incide por la parte trasera del panel.
- Se adopta una densidad media del aire de  $1.25 \text{ kg/m}^3$ .
- La dirección del viento es normalmente constante (no comprende ascendente ni circular- TORNADO).
- Para obtener el empuje o fuerza del viento sobre superficie vertical ortogonal a la dirección del viento aplicamos la fórmula:  $P_v = \frac{1}{2} * d_v * v^2$
- Coeficiente de mayoración de cargas de 10 %.

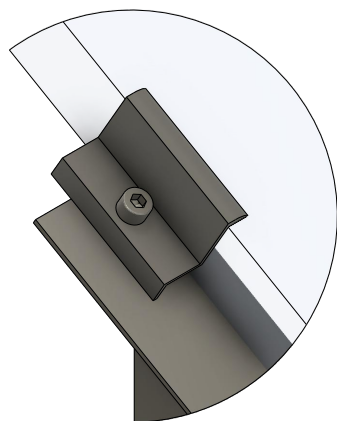
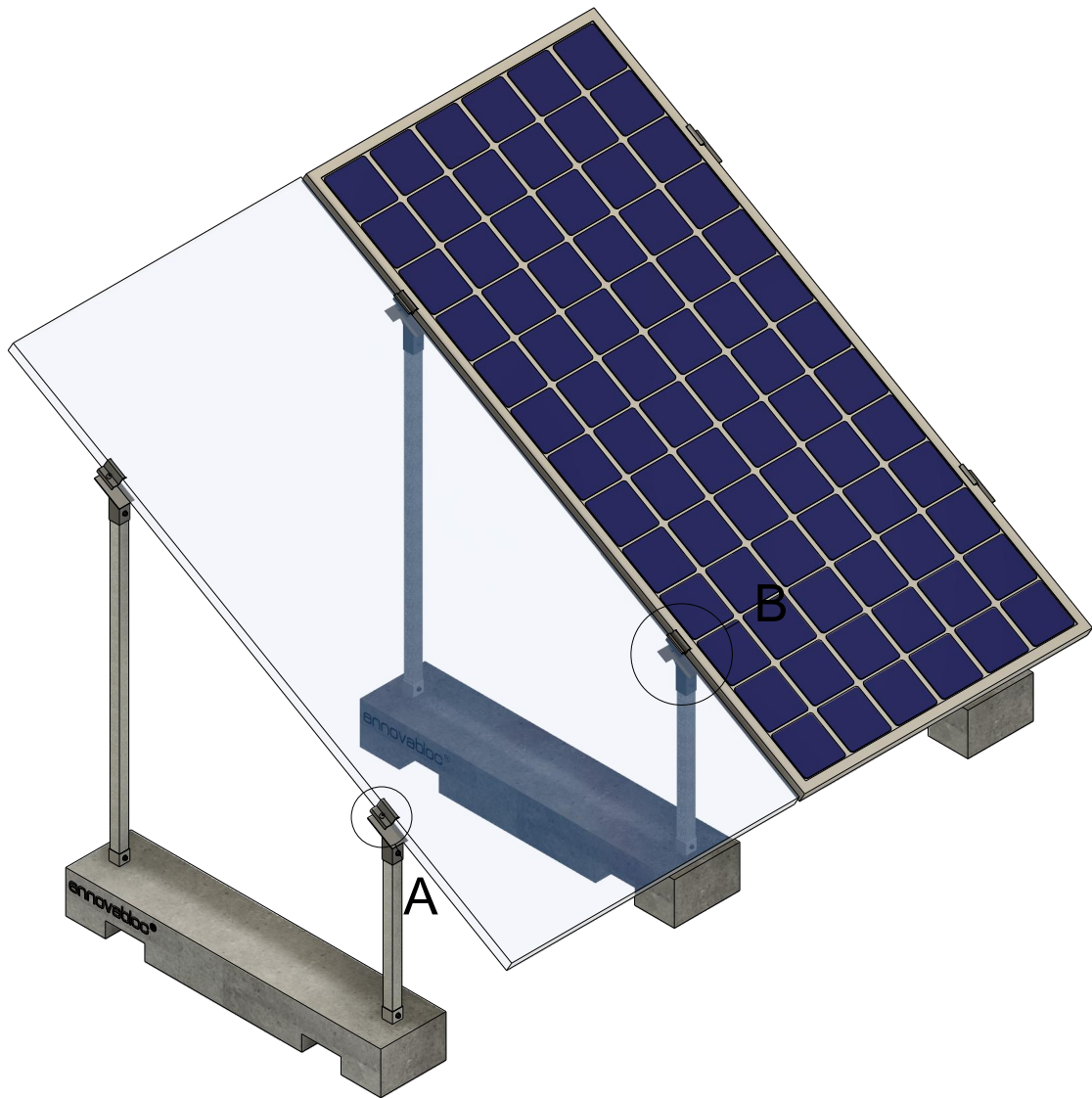
La resistencia al viento se ha calculado con respecto a una velocidad de 160 km/h.

<b>Velocidades de viento</b>	<b>160 km/h</b>
<b>Ángulo de montaje</b>	<b>30°</b>
<b><math>P_v</math> (N)</b>	<b>339,51</b>
<b>Superficie del panel (<math>m^2</math>)</b>	<b>2,760</b>
<b><math>F_v</math> por panel (N)</b>	<b>937,04</b>
<b>Peso mín. lastre (N)</b>	<b>937,04</b>
<b>Peso lastre (N)</b>	<b>941,43</b>
<b>Peso combinado (N)</b>	<b>1881,60</b>

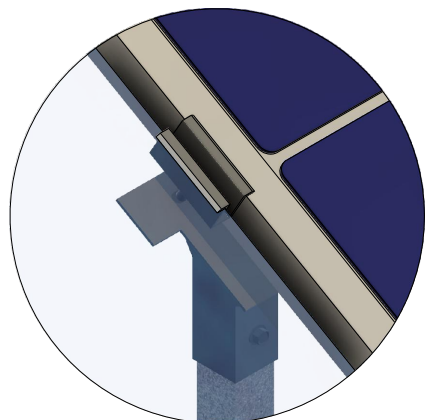
### COMPROBACIÓN DE ESTABILIDAD

<b>160 km/h</b>	<b>30°</b>	$F_v = 937,04 \text{ N} < P_c = 1881,60 \text{ N}$	<b>CUMPLE</b>
-----------------	------------	--	---------------

\*\* Los cálculos de resistencia al viento se han realizado para un módulo solar estándar de 1,15m x 2,4m a la velocidad de viento indicada para las correspondientes condiciones de cubierta.



Unión terminal



Unión intermedia



**ennova**  
tú propia energía

Tipo de documento  
**PLANO GENERAL**

Título  
**COMPONENTES ESTRUCTURA  
CON ENNOVABLOC® 30V**

Material  
**ACERO GALVANIZADO/  
HORMIGÓN/INOX**

Fecha de revisión  
**09/04/2021**

Hecho por  
Departamento técnico

Unidades  
**mm**

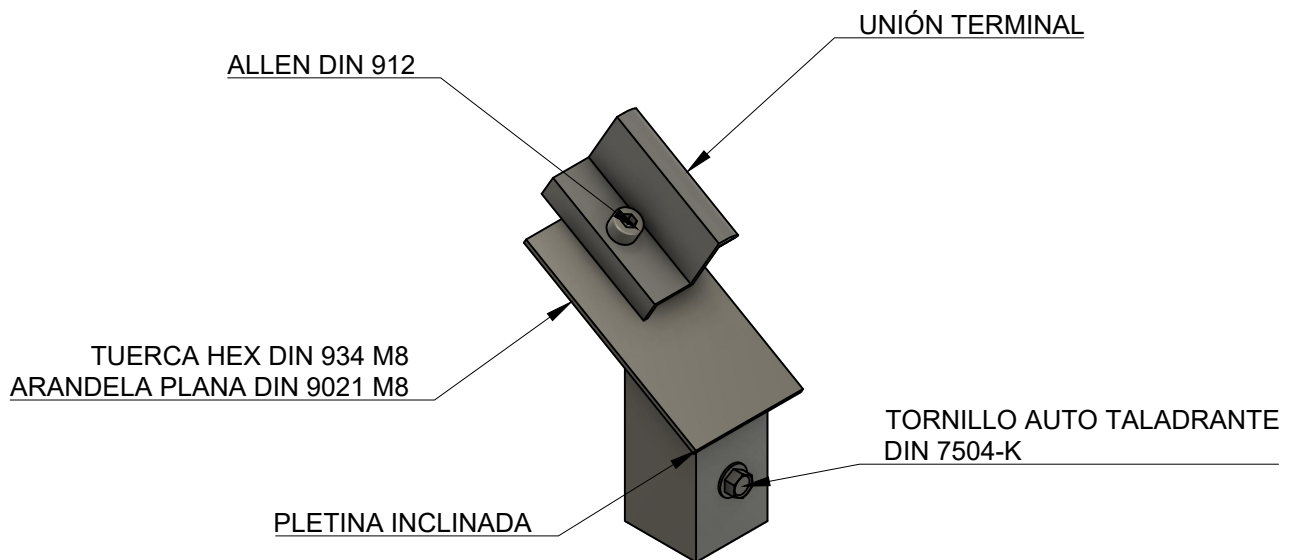
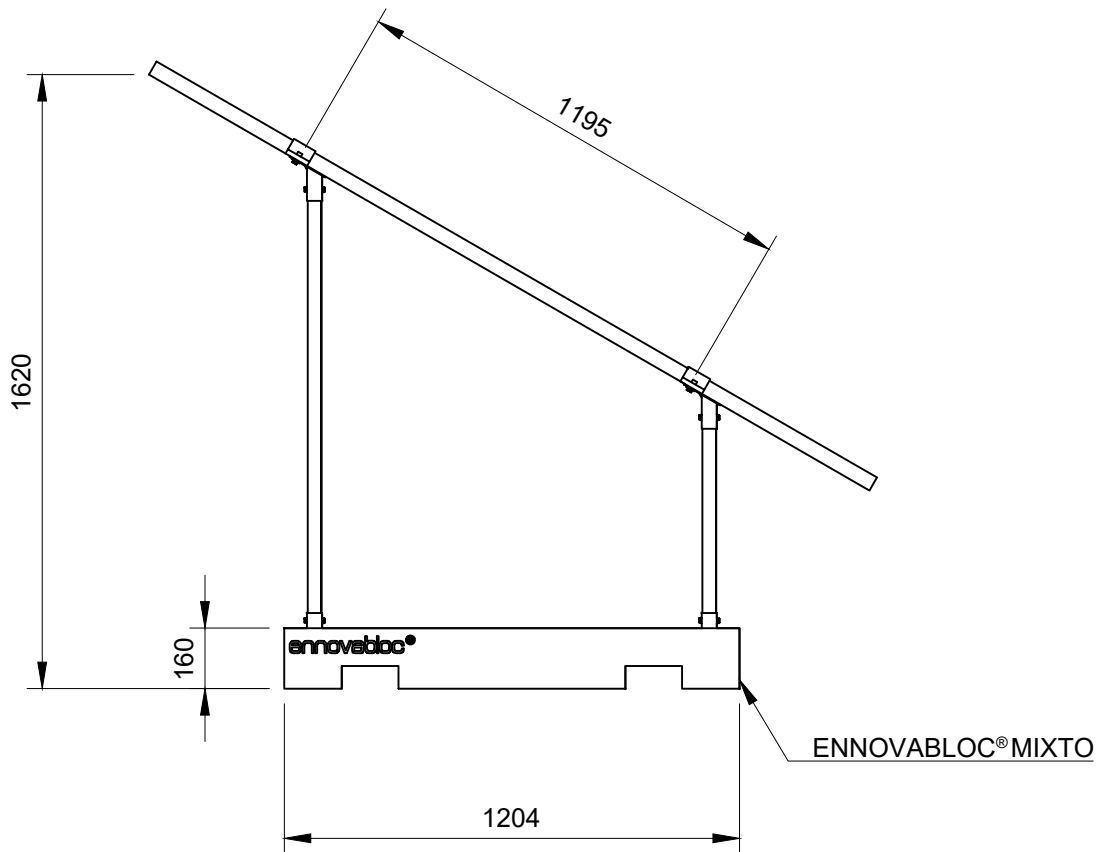
Peso Aprox  
**100 kg**

Rev  
**OK**

Escala

Formato  
**PDF**

Nº plano  
**1/3**



**ennova**  
Tú propia energía

Tipo de documento  
**PLANO DETALLADO**

Título  
**COMPONENTES ESTRUCTURA  
CON ENNOVABLOC® 30V**

Material  
**ACERO GALVANIZADO/  
HORMIGÓN/INOX**

Fecha de revisión  
**09/04/2021**

Hecho por  
Departamento técnico

Unidades  
**mm**

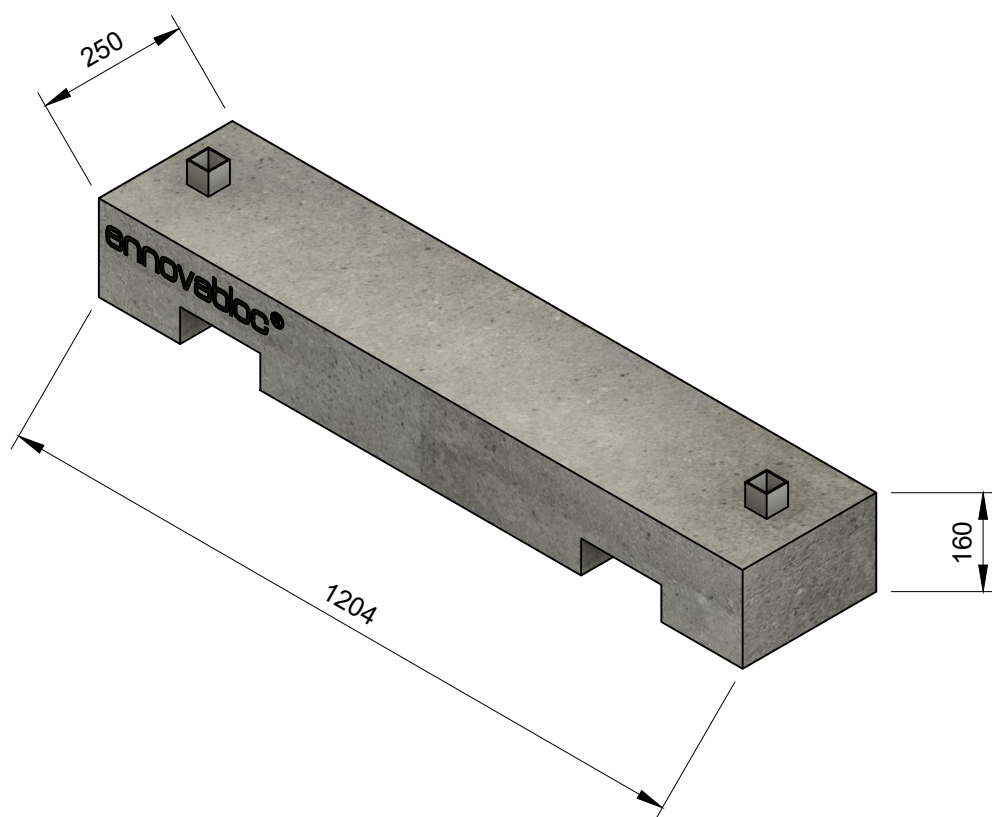
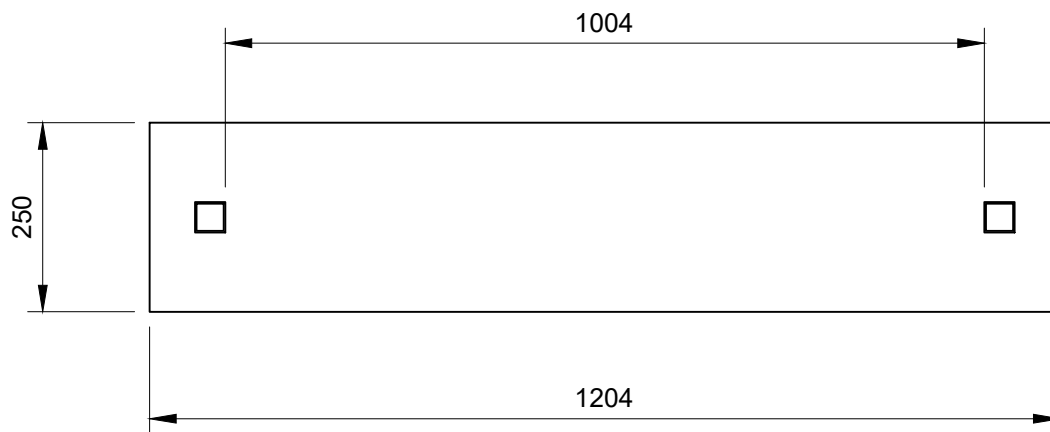
Peso Aprox  
**100 kg**


Rev  
**OK**

Escala

Formato  
**PDF**

Nº plano  
**2/3**



	Tipo de documento <b>PLANO DESPIECE</b>	Material <b>HORMIGÓN</b>	Unidades <b>mm</b>	Escala <b>1:10</b>
	Título <b>COMPONENTES ESTRUCTURA CON ENNOVABLOC® 30V (LASTRE)</b>	Fecha de revisión <b>09/04/2021</b>	Peso Aprox <b>100 kg</b>	Formato <b>PDF</b>
		Hecho por Departamento técnico	Rev <b>OK</b>	Nº plano <b>3/3</b>



# EVBox BusinessLine



Solución de recarga para empresas de la UE

Hasta 22 kW por conector

Carga 2 vehículos de forma simultánea en una estación doble

Diseño duradero, resistente a la intemperie y protección eléctrica integrada

Distribuye la electricidad de manera eficiente mediante el (dynamic) load balancing


Ampliable para incluir hasta 20 puntos de recarga en red con configuración Hub-Satellite


 Conexión Wi-Fi y 4G


 Contador de kWh

 Magnetotérmico (RCBO) integrado

 Detección de fugas

 Configuración de tarifas para la recarga pública

 Mantenimiento remoto

 Instalación, servicio y mantenimiento sencillos

[evbox.com](https://evbox.com)



### Características técnicas

#### Capacidad de recarga máxima

22 kW por conector

#### Modo de recarga

Modo 3, Z.E. Listo

#### Número de conectores

1 o 2

#### Tipo de conector

Enchufe de tipo 2 (obturador opcional)

#### corriente nominal de salida

Trifásica, 230 V – 400 V, 16 A y 32 A

#### Rango de temperatura

De -25°C a +50°C

#### Humedad (no regulable)

Altura 95% de humedad relativa, sin condensación

#### Protección eléctrica

RCBO integrado + protección frente a fugas de corriente continua

#### Contador de energía

Contador de kWh con certificado MID

#### Autorización

Autostart / llavero / tarjeta RFID

#### Estado de la información

anillo LED

#### Comunicación

LTE (CAT-1) / GSM / GPRS / EDGE / GPS/ Wi-Fi de doble banda /

Bluetooth / controlador con RFID

OCP 1.6J

#### Protocolo de comunicación

### Características físicas

#### Certificación y conformidad

Certificación CE, directiva europea sobre energías renovables (RED)

2014/53/EU, directiva CEM 2014/30/EU, directiva de bajo voltaje

2014/35/EU, directiva sobre restricciones de sustancias peligrosas (RoHS)

2011/65/EU (modificada por 2015/863/EU), EN/IEC 61851-1 (2017), EN/

IEC 61851-21-2 (2018), EN/IEC 61000-32 (2014), EN/IEC 61000-3-3

(2013), EN 301 489-1 V2.2.0, EN 301 489-3 V2.1.1, EN 301 489-17 V3.2.0,

EN 301 489-52 V1.1.0, EN 301 908-1 V11.1.1, EN 301 511 V12.5.1, EN

300 330 V2.1.1, EN 300 328 V2.1.1, EN 301 893 V2.1.1, EN 300 220-1

V3.1.1, EN 300 220-2 V3.1.1

#### Protección con cubierta

IP55, IK08

#### Carcasa

Policarbonato

#### Dimensiones (en mm)

600 x 255 x 205 mm (enchufe simple)

600 x 255 x 410 mm (enchufe doble)

#### Peso

10 kg sin el embalaje (conector único)

12 kg, sin el embalaje (conector doble)

#### Montaje

En pared o poste

#### Colores estándar

RAL 7016 (gris oscuro), RAL 9016 (blanco), RAL 5017 (azul)

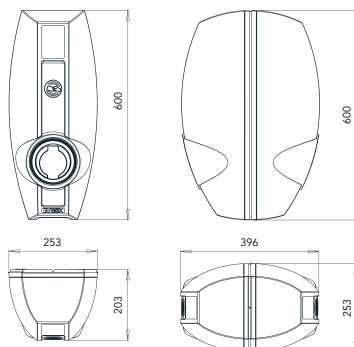
#### Sistema de Equilibrio de Recarga

SI, local y dinámico (mediante la Recarga Inteligente de EVBox)

#### Configuración del clúster

Hasta 20 conectores por cada red Hub-Satélite

Medidas en mm



Copyright © 2020 EVBox Manufacturing B.V. EVBox® y el logotipo de EVBox son marcas registradas. Todos los derechos reservados. EVBox ha elaborado este documento según su conocimiento, pero no garantiza que toda la información incluida esté libre de errores; EVBox no asume ninguna responsabilidad al respecto. Todas las especificaciones son solamente aproximaciones. Las condiciones de garantía limitada se indican en los términos y condiciones generales de EVBox pertinentes. EVBPI\_BL\_ES\_012020 © EVBox Manufacturing B.V.

# EVBox Troniq 50

EVBOX

## Solución de carga rápida


50 kW

Carga hasta 125 km en sólo 30 minutos

Arquitectura flexible compatible universalmente en cualquier espacio y caso de uso

Alta durabilidad gracias a los cables autorretráctiles y los componentes electrónicos de alta calidad

Consumo la energía de forma eficiente con opciones inteligentes de colas inteligentes y almacenamiento en batería

-  50 kW de capacidad de carga rápida
-  Arquitectura flexible
-  Configuración de tarifas
-  Compatibilidad universal
-  Interoperabilidad
-  Cuadro de energía eléctrica
-  Cables auto-retráctiles
-  Fácil transporte, instalación y mantenimiento
-  Refrigeración avanzada y sistema calefactor
-  Mantenimiento remoto
-  3 años de garantía
-  Colas inteligentes
-  Pantalla táctil en color con 4 idiomas
-  Almacenamiento en batería opcional

evbox.es



# Gama de productos



## EVBox Troniq 50

- Funciona como un cargador autónomo o como un EVBox Troniq Power Unit
- Los conectores de carga para AC y DC están incluidos en la envolvente
- Puede cargar AC y DC simultáneamente
- Tiene un conversor AC / DC
- Incluye controladores de AC y DC
- Tiene protecciones eléctricas independientes de AC y DC



## EVBox Troniq User Unit 125 A (UU)

- Debe estar conectado a un EVBox Troniq 50
- Los conectores de carga de AC y DC están incluidos en la envolvente
- Puede cargar AC y DC simultáneamente
- No tiene un conversor AC / DC
- Incluye sólo un controlador de AC



# Combinaciones de productos

## EVBox Troniq 50 autónomo\*

- Ideal para lugares que permiten tiempos de aparcamiento cortos (alrededor de 30 min.)
- Tiene la mayor superficie de personalización
- Requiere un trabajo de instalación mínimo



## (EVBox Troniq 50 + 1 x EVBox Troniq User Unit 125 A) \*\*

- Combinación ideal para tiempos de aparcamiento más largos (>1 hora)
- Permite un fácil aparcamiento y gestión de los cables
- Hay más conectores disponibles
- Si un conector tiene un error, el usuario tiene una segunda opción, permitiendo un servicio continuo
- Se pueden utilizar colas inteligentes para AC y DC



\* Cuando sólo hay 1 coche conectado, el cargador proporciona la potencia máxima requerida, cuando hay 2 coches conectados (uno en CA y otro en CC) el cargador divide la potencia máxima de salida entre 2 coches. \*\* Sólo se puede cargar un coche de DC a la vez, aunque haya más de un conector de CC. Las colas están disponibles en AC y CHAdeMO. Se puede usar un máximo de 2 Unidades de Usuario por EVBox Troniq 50.

# Especificaciones generales



## Modos de carga

**Modo 4 (carga DC)**

**Modo 3 (carga AC)**

**Modo 2 (carga AC)**

CHAdEMO; CCS2 hasta 500 V / 120 A

Hasta 43 kW / 63 A o limitado hasta 22 kW / 32 A

Hasta 2,3 kW / 10 A

## Tipo de conectores

**Modo 4**

**Modo 3**

**Modo 2**

JEVS G105 (CHAdEMO), CCS2

Cable de conexión tipo 2 (43 kW), conector hembra tipo 2 (22 kW)

Tipo Enchufe E/F

## Longitud del cable

**Modo 4**

**Modo 3**

**Modo 2**

3,95 m con cable auto-retráctil

3,95 m con cable auto-retráctil

--

## Estructura y propiedades físicas

**Material de la envolvente**

**Valores nominales de la envolvente**

**Temperatura ambiente**

**Temperatura de almacenamiento**

**Humedad de funcionamiento**

**Clases de resistencia al fuego**

**de la envolvente**

**Refrigeración**

**Método de montaje**

**Altura máxima de instalación**

Acero galvanizado (estructura), aluminio (envolvente), acero inoxidable (base)

IP54 / IK10

De -30°C a +50°C

De -40°C a +70°C

5% a 95% sin condensación

M3 (NF P 92-501)

Ventilación forzada

Suelo / Tierra (recomendado con el kit opcional de sellado de abrazaderas)

< 2000 m

## Dimensiones (An x Al x Pr) y peso\*

**EVBox Troniq 50**

**EVBox Troniq User Unit 125 A**

765 x 1920 x 465 mm / 340 kg (Monoestándar)

820 x 1920 x 465 mm / 345 kg (Bi-estándar)

920 x 1920 x 465 mm / 350 kg (Tri-estándar)

331 x 1895 x 467 mm / 85 kg (Monoestándar)

421 x 1895 x 467 mm / 90 kg (Bi-estándar)

513 x 1895 x 467 mm / 95 kg (Tri-estándar)

## Conectividad

**Autorización**

**Indicación de estado / HMI**

**Estándar de comunicación**

**Protocolo de comunicación**

**Posicionamiento**

RFID/NFC (ISO 14443, ISO 18092, ISO 15693, ISO 18000-3, Calypso, Mifare

Ultralight C, -Classic, -Desfire)

2 indicadores LED RGB RGB / pantalla táctil LCD antivandálica de 7"

Módem GPRS/3G y Ethernet

OCCP 1,5 S, 1,6 J

GPS

## Certificaciones

CE, Directiva CEM 2014/30/UE, Directiva de baja tensión 2014/35/UE, EN/

IEC 61851-1, EN/IEC 61851-21-2, EN/IEC 61851-22, EN/IEC 61851-23, DIN

70121, ISO15118, CHAdEMO, EV/ZE-Ready70121, ISO15118, CHAdEMO,

EV/ZE-Ready

\*El peso se puede aumentar en función de los módulos de baterías instalados. (+ 45 kg 2 módulos; + 55 kg 3 módulos; + 85 kg 6 módulos)

# Propiedades eléctricas

EVBox Troniq 50



## Entrada de AC

Rango de tensión	400 VAC +/- 10% VAC
Número de fases	3 P + N + PE
Frecuencia	50 Hz
Capacidad de alimentación necesaria	54 kVA (36 kVA con acumulador de batería)
Corriente nominal de entrada	77 A (60 A con acumulador de batería)
Factor de potencia	> 0.99
Rendimiento	95%
Sistema de puesta a tierra	IT, TT o TN-S
Consumo de energía en reposo	100 W

## Salida de DC

Potencia de salida	50 kW
Rango de tensión de salida	50 VDC – 500 VDC
Rango de corriente de salida	1 A – 120 A

## Salida de AC (modo 3)

Potencia de salida	43 kW con cable incorporado / 22 kW con conector hembra
Rango de tensión de salida	400 VAC +/- 10% VAC
Corriente máxima de salida	63 A con cable conectado / 32 A con conector hembra

## Salida de AC (modo 2)

Potencia de salida	2.3 kW
Rango de tensión de salida	230 VAC +/- 10%
Corriente máxima de salida	10 A

## Protecciones eléctricas

Protecciones eléctricas internas	ID + magnetotérmico 30 mA Tipo A, ID 30 mA tipo A + 6 mA, magnetotérmico con curva C/D
Protecciones requerida aguas arriba	Magnetotérmico con curva D, 100 A y ID 300 mA, Tipo A, HI, (S)

Modelos	CHA	CCS	CCS + CHA	CCS + CHA + T2 CABLE	CCS + CHA + T2 SOCKET
Potencia requerida	54 kVA	54 kVA	54 kVA	54 kVA	54 kVA
Corriente nominal de entrada AC	77 A	77 A	77 A	77 A	77 A
Potencia máxima de salida	DC: 50 kW	DC: 50 kW	DC: 50 kW	DC: 50 kW AC: 43 kW	DC: 50 kW AC: 22 kW
Corriente máxima de salida	DC: 120 A	DC: 120 A	DC: 120 A	DC: 120 A AC: 63 A	DC: 120 A AC: 32 A
Rango de tensión de salida	DC: 50 - 500 V	DC: 50 - 500 V	DC: 50 - 500 V	DC: 50 - 500 V	DC: 50 - 500 V
Número de conectores	1	1	2	3	3
Conexiones	JEVS G105	CCS2	CCS2 - JEVS G105	CCS2 - JEVS G105 Type 2 cable	CCS2 - JEVS G105 Type 2 socket
EVBox Troniq 50	✓	✓	✓	✓	✓
EVBox Troniq 50 + 1 x UU	✓	✓	✓	✓	✓

Derechos de autor © 2019 EVBox Manufacturing B.V. EVBox® y el logo de EVBox son marcas registradas. Todos los derechos reservados. EVBox ha elaborado este documento en base a su mejor conocimiento, pero no garantiza que toda la información proporcionada esté libre de errores; EVBox no acepta responsabilidad alguna al respecto. Todas las especificaciones son aproximadas. Las condiciones de la garantía limitada se indican en las condiciones generales de EVBox aplicables. EVBPI\_DC50\_ES\_082019 © EVBox Manufacturing B.V.

EVBox Manufacturing B.V.  
Fred. Rooskestraat 115  
1076 EE Amsterdam  
The Netherlands  
evbox.com/support

# EVBox Troniq 100

## fast charging solution

EVBOX















Up to 100 kW power output (up to 200 A - 500 VDC)

Ideal charging speed for all new and existing electric cars

Built to last with auto-retractable cables, high quality power electronic components, and more

Functions as a standalone charger, without the need of another unit

Compatible with all electric cars, with CCS1 & CHAdeMO connectors

-  Up to 100 kW fast charging capacity (charges up to 160 miles in ~30 minutes\*)
-  Universally compatible with all electric vehicles
-  Anti-glare, color touchscreen (up to 4 configurable languages)
-  LED strips charging indicator
-  Custom payment settings
-  Smart charging capable
-  Roaming
-  OCPP 1.6 compliant and OCPP 2.0 ready
-  Remote maintenance
-  4G / LTE
-  Auto-retractable cables
-  Wheelchair accessible
-  Easy transportation, installation and maintenance
-  3-5 year warranty

\* Calculations are based on the average consumption of 18kWh per 60 miles. Real-life consumption depends on the vehicle and driving conditions.



evbox.com

# Product overview

## EVBox Troniq 100

- Works as a standalone, all integrated charger
- DC charging connectors are included in the housing
- Internal AC / DC converter
- Onboard DC controllers
- EMV payment terminal optional upon further consultation
- Smart charging functionality allows:
  - Remote set up of Max. amperage
  - Load balancing between stations



**EVBOX**

## General specifications

### Charging modes

#### Mode 4 (DC charging)

CCS1 and CHAdeMO up to 200 A - 500 VDC

### Connector type

#### Mode 4

CCS1 and CHAdeMO (JEVS G105)

### Cable length\*

#### Mode 4

Effortless: up to 11.5 feet of standard reach  
Smart Cable Management activated: up to 14.5 feet

### Structure and physical properties

#### Enclosure material

#### Enclosure ratings

#### Operating temperature

#### Ambient temperature

#### Operating humidity

#### Cooling

#### Mounting method

#### Maximum installation height

Galvanized steel (structure), aluminum (casing)  
IP54 / IK10 / NEMA 3R

-22°F to +122°F (-30°C to +50°C)

-40°F to +158°F (-40°C to +70°C)

5% to 95% non-condensing

Forced ventilation

Floor / Ground (recommended with the optional clamping-sealing kit)

6560 feet (2000 meters)

#### Footprint (W x H x D)

#### Weight

#### Colors

39.2" x 86.1" x 36.0"

2,100 lb

Front: Graphite grey (RAL 7024)

Sides: White aluminum (RAL 9006)

Back: Metallic (RAL 9022)

### Connectivity

#### Authorization

#### Status indication

#### HMI

#### Communication standard

#### Communication protocol

RFID/NFC (ISO 14443, ISO 18092, ISO 15693, ISO 18000-3, Calypso, Mifare

Ultralight C, -Classic, -Desfire)

LED strips charging indicators

7" anti-vandalism LCD color touchscreen with integrated contactless reader

4G/LTE

OCPP 1.5, OCPP 1.6S, OCPP 1.6J, ready for update to OCPP 2.0

### Certifications

UL, EMC Directive 2014/30/EU, Low Voltage Directive 2014/35/EU, EN/IEC 61851-1, EN/IEC 61851-21-2, EN/IEC 61851-22, EN/IEC 61851-23

\*Exact length is to be confirmed



# Electrical properties

## AC input

<b>Voltage range</b>	480 VAC +/- 10%
<b>Number of phases</b>	3 P + PE
<b>Frequency</b>	60 Hz
<b>Input rating</b>	145.5 kVA
<b>Nominal input current</b>	133 A
<b>Maximal input current</b>	178 A
<b>Power factor</b>	> 0.98
<b>Efficiency</b>	95%
<b>Grounding system</b>	IT, TT or TN-S
<b>Stand-by power consumption (20 °C)</b>	158 VA

## DC output

<b>Output power</b>	Up to 100 kW
<b>Output voltage range</b>	50 VDC – 500 VDC
<b>Output current range</b>	Up to 200 A

## Electrical protections

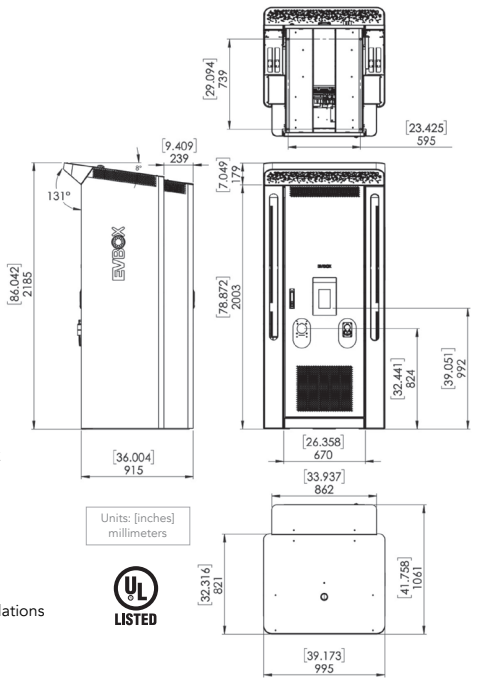
### Internal electrical protection

Thermal-magnetic circuit breakers: 150A for plugs, 6A for electronics

### Required circuit breakers upstream

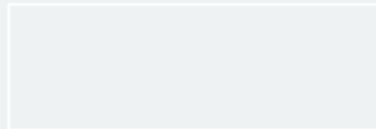
Switch / disconnecting circuit breaker capable (min 220 A)

A transient voltage surge suppression in accordance with the local regulations



**Plant one tree for every charging port installed**

For every EVBox charging port installed, we donate a tree to help reforest an area affected by climate change. Lend a hand in helping create a greener future by choosing EVBox.



Note: Technical specifications are subject to change pending product development.

Copyright © 2020 EVBox North America Inc. TronIQ®, EVBox® and the EVBox logo are registered trademarks. All rights reserved. EVBox has compiled this document to the best of its knowledge but does not warrant that all information provided is error-free; EVBox does not accept liability in that respect. All specifications are approximates only. The limited warranty conditions are stated in the applicable EVBox general terms and conditions. EVBP1\_DC100\_EN\_092020 v1.8 © EVBox North America Inc.

EVBox North America Inc.  
1930 Innovation Way, Suite 200  
Libertyville, IL 60048, USA  
[evbox.com](http://evbox.com)

