

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials

Títol: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA, SOLAR TÈRMICA I D'EFICIENCIA ENERGETICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT ENTRE UN INSTITUT I UNA ESCOLA

Document: 4 – AMIDAMENTS

Alumne: ROC ARAGONÈS BARGALLÓ

Tutor: JORDI COMAS BARON

Departament: EMCI

Àrea: Enginyeria de la Construcció

Convocatòria (mes/any) Juny/2022

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA, SOLAR TÈRMICA I D'EFICIÈNCIA ENERGETICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT ENTRE UN INSTITUT I UNA ESCOLA

Redactat per

- Roc Aragonès Bargalló
- Enginyeria en Tecnologies Industrials
- Projecte de Fi de Grau
- Universitat de Girona

DOCUMENT N°4 – AMIDAMENTS

Pressupost parcial nº 1 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA INSTITUT SERRALLARGA

Nº	U	Descripció	Amidament
1.1.- Actuacions prèvies			
1.1.1.- Bastides i maquinària d'elevació			
1.1.1.1.- Plataformes elevadores i Maquinària			
1.1.1.1.1	U	Lloguer diari de grua mòbil auto-propulsada, motor dièsel	
			Total U: 30,000
1.2.- Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada			
1.2.1.- Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació			
1.2.1.1.- Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica			
1.2.1.1.1		Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació teulada model CSA Integrado 1x10 moduls (perforació superior), del fabricant C-Solar Estructuras o similar, Inclou cargoleria i accesoris per el correcte muntatge	
			Total: 18,000
1.2.1.1.2		Subministre i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació teulada model CSA Integrado 1x10 moduls (perforació superior, dle fabricant C-Solar Estructuras o similar, Inclou cargoleria i accesoris per el correcte muntatge. Embalatge i Transport	
			Total: 6,000
1.2.1.1.3		Subministre i instal·lació d'estructura de formigó autoportant en sistema llastrat, del fabricant Pretensados Duran model Solarbloc Cubiertas 30º, o equivalent. Inclou llastres addicionals per a major solidesa en front a les forces del vent. REFERÈNCIA/Descripció/ut T80103.20/SOLARBLOC 30º /4ut T80116 Llastre per a solarbloc de 10º a 30º / 4ut T80140 + T80109 Conjunt omega d'alumini per panell + cargol DIN 912 INOX A2 8ut T80113 + T80112 Cojunt arandela + regleta / 8ut Embalatge i transport	
			Total: 41,000
1.2.1.1.4		Subministre i instal·lació d'estructura de formigó autoportant en sistema llastrat, del fabricant Pretensados Duran model Solarbloc Cubiertas 30º, o equivalent. Inclou llastres addicionals per a major solidesa en front a les forces del vent. REFERÈNCIA/Descripció/ut T80103.20/SOLARBLOC 30º /3ut T80116 Llastre per a solarbloc de 10º a 30º / 3ut T80140 + T80109 Conjunt omega d'alumini per panell + cargol DIN 912 INOX A2 6ut T80113 + T80112 Cojunt arandela + regleta / 6ut Embalatge i transport	
			Total: 23,000
1.2.1.1.5	U	Partida alçada de material vari per el correcte subministre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc	
			Total U: 1,000
1.2.1.1.6		Subministre i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí TRINA SOLAR ENERGY TSM-505DE18M.08 (II) VERTEX o equivalent, potència màxima (Wp) 505, tensió a màxima potència (Vmp) 43,0 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,75 A, tensió en circuit obert (Voc) 51,9 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,35 A, eficiència 21%. Dimensions (en mil·límetres) 2.187 x 1102 x 35 mm	
			Total: 390,000
1.2.1.1.7		Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SOLAREEDGE SE90K Manager, del fabricant SolarEdge o equivalent, potència nominal de 90kW, voltatge d'entrada màxim 1.000 Vcc,eficiència màxima 98,0%. Inclou accés wifi. Principals Característiques Garantia: 12 anys Injecció trifàsica Control de la potencia reactiva Comunicació: RS485, Ethernet, WLAN Dimensions 558x328x273mm Unitats auxiliars Dimensions 360x560x295mm Unitat principal Grau d'estanquitat: IP-66	
			Total: 1,000

1.2.1.1.8		Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SOLAREEDGE SE33.3K, del fabricant SolarEdge o equivalent, potència nominal de 33.3kW, voltatge d'entrada màxim 750 Vcc, eficiència màxima 98,0%. Inclou accés wifi. Principals Característiques Garantia: 12 anys Injecció trifàsica Control de la potencia reactiva Comunicació: RS485, Ethernet, WLAN Dimensions 550 x 317 x 273 mm Grau d'estanquitat: IP-66		
			Total	2,000
1.2.1.1.9	U	Subministre i instal·lació de optimitzador fotovoltaic doble model P1100 del fabricant Solaredge Technologies o equivalent, Potència màxima d'entrada 1.100 Watts, Tensió màxima absoluta d'entrada (125V), Rendiment màxim 99,5%, corrent màxima de sortida 18A, dimensions 129 x 162 x 59 (en mm) i 1,064 kg de pes		
			Total U	196,000
1.2.1.1.10	U	Energy Meter Solaredge SE-WND-3Y-400-MB-K DIN-Rail o similar. Disposa de comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Dimensions: 85x153x38 mm. Pes: 0,31 kg. Comptador per sistemes SolarEdge: Alta precisió (fins 0,5%) per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Admet sistemes a coberta, instal·lacions comercials i sistemes fotovoltaics a gran escala. Inclou: Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal SolarEdge de 100 A SolarEdge SE-ACT-0750-100 o similar. Un sensor de corrent per fase.		
			Total U	1,000
1.2.1.1.11	Ut	Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaïques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc		
			Total ut	3,000
1.2.1.1.12	U	Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara		
			Total U	3,000
1.2.1.2.- Proteccions elèctriques				
1.2.1.2.1	U	Interruptor automàtic en caixa emmotllada, tetrapolar (3P+N,4P,3P+N/2), intensitat nominal 250 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament per sobrecàrrega entre 0,4 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de curt retard entre 1,5 i 10 x Ir, model Compact NSX250F LV431780, "SCHNEIDER ELECTRIC", unitat de control electrònica Micrologic 2.2.		
			Total U	1,000
1.2.1.2.2	U	Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (3P+N,4P,3P+N/2), intensitat nominal 160 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament per sobrecàrrega entre 0,4 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de curt retard entre 1,5 i 10 x Ir, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, model Vigicompact NSX160F LV430980, "SCHNEIDER ELECTRIC", unitat de control electrònica Micrologic 2.2."SCHNEIDER ELECTRIC"		
			Total U	1,000
1.2.1.2.3	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 50 A, poder de tall 50 kA, corba C, model NG125L 18816 "SCHNEIDER ELECTRIC", amb bloc diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 300 mA, classe AC, model Vigi NG125 19005.		
			Total U	2,000
1.2.1.2.4	U	Armari de distribució metàl·lic, de superfície, amb porta cega, grau de protecció IP40, aïllament classe II, de 1350x1000x250 mm.		
			Total U	1,000
1.2.1.2.5	U	Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta cega, amb graus de protecció IP40 i IK07, aïllament classe II, tensió nominal 400 V, per a 24 mòduls, en 2 files.		
			Total U	1,000
1.2.1.2.6	U	Conjunt fusible, format per fusible cilíndric, corba gG, intensitat nominal 32 A, poder de tall 100 kA, grandària 10x38 mm i base modular per a fusibles cilíndrics de 10,3x38 mm, unipolar (1P), model STI A9N15636.		
			Total U	24,000

1.2.1.3.- Cables i accessoris

1.2.1.3.1	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² 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 (Z1). Color: Vermell	Total m	624,550
1.2.1.3.2	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² 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 (Z1). Color Negre	Total m	624,550
1.2.1.3.3	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G95 mm ² 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 (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	Total m	1,000
1.2.1.3.4	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G35 mm ² 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 (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	Total m	1,000
1.2.1.3.5	M	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.	Total m	1,000
1.2.1.3.6	Ut	Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaïques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	Total ut	1,000
1.2.1.4.- Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaïca				
1.2.1.4.1	M	Conductor de terra format per cable rígid nu de coure trenat, de 35 mm ² de secció.	Total m	1,000
1.2.1.4.2	U	Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud a una distància mínima de 15 metres del terra elèctric existent de l'edifici.	Total U	1,000
1.2.1.4.3	M	Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm ² de secció, amb aïllament de PVC (V).	Total m	1,000
1.2.1.4.4	U	Subministrament i muntatge d'arqueta enterrada, de dimensions interiors 30x30x30, prefabricat de polipropilè, sobre solera de formigó en massa HM-20/B/20/I de 15 cm de gruix, amb tapa prefabricada de PVC. Inclou: Replanteig. Abocat i compactació del formigó en formació de solera. Col·locació de l'arqueta prefabricada. Execució de perforacions pel pas dels tubs. Connexionat dels tubs al pericó. Col·locació de la tapa. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte. Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació ni el replé del extradós.	Total U	1,000
1.2.1.4.5	Ut	Caixa secc. terra 160x115x70mm	Total Ut	1,000
1.2.1.5.- Canalitzacions				
1.2.1.5.1	M	Tub flexible PA6 DN36 gris, per a la protecció aïllant i mecànica de cables en la instal·lació elèctrica d'acord amb la norma EN 60204-1. Gamma Nylofix.	Total m	1,000

1.2.1.5.2	M	Safata llisa de PVC, color gris RAL 7035, de 100x200 mm, resistència a l'impacte 20 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment i tapa de PVC, color gris RAL 7035, amb suport format per un rail aïllant de compost termoplàstic lliure de halògens, color gris RAL 7038 i una base de formigó, de 150 mm de longitud.	Total m	1,000
1.2.1.5.3	M	Canalització de safata de reixeta de filferro d'acer zincat, de 60x100 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C. Instal·lació fix en superfície. Inclús elements de subjecció i accessoris.	Total m	1,000
1.2.1.5.4	M	Canalització de tub corbable de poliamida, exempt d'halògens, transversalment elàstic, corrugat, de color gris, de 20 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 320 N, amb grau de protecció IP547. Instal·lació encastada en element de construcció d'obra de fàbrica.	Total m	1,000
1.2.1.5.5	M	Canalització de safata de reixeta de filferro d'acer zincat, de 60x100 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C. Instal·lació fix en superfície. Inclús elements de subjecció i accessoris.	Total m	1,000
1.2.2.- Legalització i inscripció de la instal·lació				
1.2.2.1	U	Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>100kW amb excedents. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració. Inclou firma de contracte d'accès a la xarxa de distribució. Armaris de comptatge d'energia per al autoconsum compartit.	Total U	1,000
1.3.- Seguretat				
1.3.1	U	Línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer, amb amortidor de caigudes, de 30 m de longitud, classe C, composta per 1 ancoratge terminal d'acer inoxidable AISI 316, acabat brillant; 1 ancoratge terminal amb amortidor d'acer inoxidable AISI 316, acabat brillant; 3 ancoratges intermedis d'acer inoxidable AISI 316, acabat brillant; cable flexible d'acer inoxidable AISI 316, de 10 mm de diàmetre, compost per 7 cordons de 19 fils; 5 pals d'acer inoxidable AISI 316, amb placa d'ancoratge; tensor de caixa oberta, amb ull en un extrem i forquilla en l'extrem oposat; conjunt d'un subjectacables i un terminal manual; protector per a cap; placa de senyalització i conjunt de dos precintes de seguretat. Inclús fixacions per a la subjecció dels components de la línia d'ancoratge al suport.	Total U	1,000
1.3.2	U	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.	Total U	1,000

Suministre i instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum compartit entre l'Institut Serrallarga i l'Escola Ventijol

Pressupost parcial nº 2 Instal·lació de punts de recarrega de vehicle electric

Nº	U	Descripció	Amidament
2.1.- Maquinària i moviments de terres			
2.1.1.- Construcció d'una llosa de formigó de 2.000 x 700 x 250 mm per instal·lació de punts de recarrega de vehicle electric			
2.1.1.1	M²	Solera de formigó armat de 10 cm d'espessor, realitzada amb formigó HA-30/F/20/XC2+XM3 fabricat en central, i abocament des de camió, i malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 com a armadura de repartiment, col·locada sobre separadors homologats, estès i vibrat manual mitjançant regla vibrant, sense tractament de la seva superfície. Inclús panell de poliestirè expandit de 3 cm d'espessor, per a l'execució de juntes de retracció.	
			Total m²: 2,000
2.2.- Instal·lació de punts de recarrega de vehicle electric			
2.2.1.- Instal·lacions elèctriques i estructures de fixació			
2.2.1.1.- Instal·lació de carregadors per a vehicles electrics			
2.2.1.1.1		Subministrament de carregador de vehicle electric de la marca Ingeteam model INGREV FUSION Street FS3MW	
			Total: 2,000
2.2.1.1.2		Partida alçada de material vari per el correcte subministre i instal·lació dels carregadors electrics	
			Total: 1,000
2.2.1.1.3	U	Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara	
			Total U: 3,000
2.2.1.2.- Proteccions elèctriques			
2.2.1.2.1	U	Interruptor-seccionador amb comandament rotatiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, amb fusible de 80 A.	
			Total U: 1,000
2.2.1.2.2	U	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe AC, model ID-K A9Z06440 "SCHNEIDER ELECTRIC".	
			Total U: 2,000
2.2.1.2.3	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, poder de tall 15 kA, corba C, model iC60H A9F89440 "SCHNEIDER ELECTRIC".	
			Total U: 2,000
2.2.1.3.- Cables i accesoris			
2.2.1.3.1	M	Derivació individual trifàsica soterrada per serveis generals, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G16 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, sota tub protector de polietilè de doble paret, de 63 mm de diàmetre.	
			Total m: 15,000
2.2.1.3.2	M	Línia general d'alimentació fix en superfície formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x35+1G16 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígid de 40x110 mm.	
			Total m: 25,000
2.2.2.- Legalització i inscripció de la instal·lació			
2.2.2.1		Legalització elèctrica, com a instal·lació recarrega de vehicles elèctrics de P<100kW. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC). Justificant i pagament de taxes (RITSIC), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració. Inclou firma de contracte d'accès a la xarxa de distribució. Armaris de comptatge d'energia per al autoconsum compartit	
			Total: 1,000

Sumistre i instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum compartit entre l'Institut Serrallarga i l'Escola Ventijol

Pressupost parcial nº 3 Instal·lació de captadors solars d'ACS

Nº	U	Descripció	Amidament
3.1	U	Captador solar tèrmic format per bateria de 7 mòduls, compost cadascun d'ells d'un captador solar tèrmic de tubs de buit, amb possibilitat de gir dels tubs, amb panell de muntatge vertical de 720x2220x120 mm, superfície útil: 1,125 m ² , rendiment òptic: 0,73 i coeficient de pèrdues primari 0,18 W/m ² K, segons UNE-EN 12975-2, compost de panell de 16 tubs de vidrie amb borosilicat units mitjançant carcassa d'acer galvanitzat prelacat, col·locats sobre estructura suport per a coberta plana. Inclús accessoris de muntatge i fixació, conjunt de connexions hidràuliques entre captadors solars tèrmics, líquid de reblert per a captador solar tèrmic, vàlvula de seguretat, purgador, vàlvules de tall i altres accessoris. Totalment muntat, connexionat i provat.	
			Total U: 2,000
3.2	U	Instal·lació de dipòsits d'acumulació equivalents a 3000 litres per a suplir la demanda energetica prevista per la instal·lació d'ACS	
			Total U: 1,000
3.3		S'imposa una partida alçada per procedir a pressupostar correctament la instal·lació solar termica per ACS	
			Total: 1,000

Blanes, 09 de Juny de 2021
Enginyeria en Tecnologies Industrials

Roc Aragonès Bargalló

Suministre i instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum compartit entre l'Institut Serrallarga i l'Escola Ventijol