

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Elèctrica

Títol: Disseny d'un parc eòlic amb un sistema de producció d'hidrogen a través de l'electròlisi de l'aigua

Document: 5. Pressupost

Alumne: Albert Cucharero Mayol

Tutor: Josep Xargayó Bassets

Departament: EEEA

Àrea: ESA

Convocatòria (mes/any): juny/2015

Índex

1. PREUS UNITARIS.....	2
1.1 Material mecànic	2
1.2 Material elèctric	2
1.3. Obra civil	3
1.4. Treball	4
2. PRESSUPOSTOS PARCIAIS.....	5
2.1 Parc aerogeneradors.....	5
2.2 Línia soterrada de 20 kV	5
2.3 Línia elèctrica aèria 20 kV	6
2.4 Línia elèctrica aèria 66 kV	6
2.5. Instal·lació producció d'hidrogen	7
2.6. Subestació elèctrica	8
3. PRESSUPOST TOTAL.....	10
A. COST DEL PROJECTE.....	11

1. PREUS UNITARIS**1.1 Material mecànic**

DESCRIPCIÓ	P. U. (€)
Suport ARCE FL C-7000	6.852,00
Suport ARCE AL-SU C-1000	2.348,00
Suport ARCE AL-AM MI-1500	1.862,00
Suport ARCE AL-AM C-2000	1.466,00
Suport ARCE FL AGR-9000	5.082,00
Suport ARCE AN-AM HAR-5000	5.432,00
Suport ARCE AL-AM MI-1500	2.850,00
Cadena de suspensió 20 kV, LA-110, aïllament de vidre (U40B)	23,50
Cadena d'amarratge 20 kV, LA-110, aïllament de vidre (U70BL)	32,20
Conjunt suspensió cable de terra	30,30
Conjunt amarratge cable de terra	41,20
Grapes STOCKBRIDGE 402-AL1/52-ST1A	3,09
m. Tub metàl·lic blindat	3,50
u. Grapa de connexió terra-pica	2,00
u. Grapa de connexió suport-terra	1,75
Senyal triangular de risc elèctric GT-21	0,80
u. Cinta senyalització de perill de polietilè	0,35

1.2 Material elèctric

DESCRIPCIÓ	P. U. (€)
u. Aerogenerador Gamesa G90 de 2.000 MW.	1.244.633,80
u. Transformador 0,690/20 kV amb cel·les d'entrada, sortida i protecció.	16.200,00
u. Posada a terra aerogenerador amb anell de coure nuu de 95mm ² .	1.969,73
u. Piqueta de coure de 2m de longitud i 14mm de diàmetre.	11,89
m. Conductor RHZ1 12/20 kV 400 mm ²	23,68
m. Fibra òptica per transmissió d'informació	10,15
m. Posada a terra cable de coure nuu de 95 mm ²	15,45
u. Posada a terra doble per a suport gelosia 4 monobloc	410,25
m Línia trifàsica A.T. 94AL1/34-ST1A (LA.110)	5,03
m Cable de terra 50 mm ²	2,70
u. Electrolitzador Hydrogenics HySTAT 60-10	312.000,00
u. Compressor RiX Industries 2DS SERIES	250.00,00
u. Detector de gasos Sensotran RAEGuard	1.175,00

DESCRIPCIÓ	P.U. (€)
u. Centre de transformació prefabricat Ormazabal Kiosco Ormaset	12.500,00
m. Cable coure nuu 50 mm ² posada a terra	3,25
u. Elements seguretat C.T. i enllumenat d'emergència	980,00
m. Cable RZ1 0,6/1kV 25 mm ²	3,18
m. Cablejat instal·lació en zones ATEX	35,00
u. Sistema de bombeig aigua Calpeda MXV4 32-41	123,99
u. Quadre elèctric de xapa d'acer 800x800x2000mm per circuit BT.	236,00
u. Caixes connexió estanques 200x200 mm	3,24
u. Aparellatge elèctric BT parc electrolitzadors	6.250,00
u. Cel·la modular remonte Ormazabal CGSCOSMOS R	12.500,00
u. Cel·la modular de línia Ormazabal CGSCOSMOS L	14.200,00
u. Dispositiu de protecció i control 20 kV	7.300,00
u. Cel·la 24 kV per protecció de línia i aïllament SF ₆	40.000,00
u. Cel·la 24 kV per protecció transformador de potència amb aïllament SF ₆	55.000,00
u. Cel·la 24 kV per protecció transformador serveis auxiliars amb aïllament	40.000,00
u. Parallamps autovàlvula unipolar Ozon 2,5 kV 10kA	2.828,73
u. Interruptor automàtic tripolar 72,5 kV tall en SF ₆	25.893,41
u. Seccionador tripolar 72,5 kV sense fulles de posada a terra	9.964,09
u. Seccionador tripolar 72,5 kV amb fulles de posada a terra	10.993,49
u. Transformador de tensió inductiu per mesura i protecció	6.678,44
u. Transformador d'intensitat per mesura i protecció	7.406,37
u. Transformador trifàsic bany d'oli ONAF	1.035.678,00
u. Transformador per servei auxiliar 20.000/400 V	21.728,57
u. Conductors i aïllaments	85.166,00
u. Posada a terra de la subestació amb cable nuu i elèctrodes profunds Cu	35,79
u. Sistema de control automàtic de la subestació (PLC, PC i software)	100.000,00
u. Grup electrogen de gasoil 400/230V de 50kW	7.800,00

1.3. Obra civil

DESCRIPCIÓ	P.U. (€)
m ² Plataforma auxiliar formigó 35x25 m per muntatge de l'aerogenerador	23,72
u. Virola, anivellació, col·locació i posada en servei d'aerogenerador	1.651,25
u. Transport de l'aerogenerador a l'emplaçament.	16.403,78
m ³ Excavació per execució de la rasa	8,14

DESCRIPCIÓ	P.U. (€)
m ³ Sorra de riu o mina	12,00
m ³ . Emplenat de rases amb terra pròpia i compactat	20,05
u. Llosa ceràmica de 80x30 cm	1,25
u. Arqueta de formigó 0,5x0,5x1,0 amb tapa cada 100 m	185,00
u. Cinta senyalització de perill de polietilè	0,50
u. Fita de senyalització cada 100 m.	21,04
m. Tub PVC de 160 mm de diàmetre	1,81
m. Tub PVC de 90 mm de diàmetre	0,69
m ³ . Formigó per la protecció de tubs	97,45
m ³ Excavació cimentació	118,00
m ³ Formigonat H-200	63,00
m ³ . Excavació d'una fosa centre de transformació	115,00
m ³ . Excavació de la rasa i reposició de terreny sortida baixa tensió	11,00
m. Tub PVC de 140 mm de diàmetre	1,40
m. Tub de PVC de 32 mm	0,31
u. Vàlvula d'esfera PVC 32 mm	9,32
u. Transport dels materials a la zona d'instal·lació	545,00
u. Sistema seguretat homologats	1.200,00
u. Dipòsit recollida d'oli de formigó	3.940,00
u. Edifici de control	89.950,45
m ² Grava camins subestació	11,96
m ² . Grava parc electrolitzadors	9,87
u. Habilitació camins accés al parc	5450,00
u. Vials interiors del parc	2000,00
u. Dipòsit 22.000 litres de fibra de vidre	5.400,00

1.4. Treball

DESCRIPCIÓ	P.U. (€)
Hores oficial de primera	30,00
Hores oficial de segona	20,00

2. PRESSUPOSTOS PARCIALS

2.1 Parc aerogeneradors

DESCRIPCIÓ	UNITATS	P. U. (€)	PREU (€)
u. Aerogenerador Gamesa G90 de 2.000 MW.	10,00	1.244.633,80	12.446.338,00
u. Transport aerogenerador a l'emplaçament.	10,00	16.403,78	164.037,80
u. Transformador 0,690/20 kV	10,00	16.200,00	162.000,00
u. Posada a terra de coure de 95mm ² .	10,00	1.969,73	19.697,30
u. Piqueta de coure	20,00	11,89	237,80
m ² Plataforma formigó 35x25 m per muntatge	8.750,00	23,72	207.550,00
u. Virola, col·locació i posada en servei	10,00	1.651,25	16.512,50
u. Habilitació camins accés al parc	1,00	5.450,00	5.450,00
u. Vials interiors del parc	1,00	2.000,00	2.000,00
Hores oficial de primera	2.400,00	30,00	72.000,00
Hores oficial de segona	2.300,00	20,00	46.000,00
SUBTOTAL			13.141.823,40

2.2 Línia soterrada de 20 kV

DESCRIPCIÓ	UNITATS	P. U. (€)	PREU (€)
m. Conductor RHZ1 12/20 kV 400 mm ²	8.150,00	23,68	192.992,00
m. Fibra òptica per transmissió d'informació	2.700,00	10,15	27.405,00
m. Posada terra cable Cu nuu de 95 mm ²	2.700,00	15,45	41.715,00
m ³ Excavació per execució de la rasa	1.944,00	8,14	15.824,16
m ³ Sorra de riu o mina	486,00	12,00	5.832,00
m ³ . Emplenat rases terra pròpia i compactat	486,00	20,05	9.744,30
u. Llosa ceràmica de 80x30 cm	13.500,00	1,25	16.875,00
u. Arqueta formigó 0,5x0,5x1,0 amb tapa	27,00	185,00	4.995,00
u. Cinta senyalització de perill de polietilè	2.700,00	0,50	1.350,00
u. Fita de senyalització cada 100 m.	27,00	21,04	568,08
m. Tub PVC de 160 mm de diàmetre	250,00	1,81	452,50
m. Tub PVC de 90 mm de diàmetre	250,00	0,69	172,50
m ³ . Formigó per la protecció de tubs	100,00	97,45	9.745,00
Hores oficial de primera	900,00	30,00	27.000,00
Hores oficial de segona	750,00	20,00	15.000,00
SUBTOTAL			369.670,54

2.3 Línia elèctrica aèria 20 kV

DESCRIPCIÓ	UNITATS	P.U. (€/u)	PREU (€)
Suport ARCE FL C-7000	2,00	6.852,00	13.704,00
Suport ARCE AL-SU C-1000	8,00	2.348,00	18.784,00
Suport ARCE AL-AM MI-1500	1,00	1.862,00	1.862,00
Suport ARCE AL-AM C-2000	1,00	1.466,00	1.466,00
Senyal triangular de risc elèctric GT-21	12,00	0,80	9,60
Cadena de suspensió 20 kV aïllament de vidre	48,00	23,50	1.128,00
Cadena d'amarratge 20 kV aïllament de vidre	18,00	32,20	579,60
Conjunt suspensió cable de terra	8,00	30,30	242,40
Conjunt amarratge cable de terra	4,00	41,20	164,80
Grapes STOCKBRIDGE 402-AL1/52-ST1A	48,00	3,09	148,32
Posada a terra doble per a suport monobloc	12,00	410,25	4.923,00
m Línia trifàsica A.T. 94AL1/34-ST1A (LA.110)	8.400,00	18,03	151.452,00
m Cable de terra 50 mm ²	2.800,00	2,70	7.560,00
m. Fibra òptica per transmissió d'informació	2.800,00	10,15	28.420,00
m. Tub metàl·lic blindat	60,00	3,50	210,00
u. Grapa de connexió terra-pica	48,00	2,00	96,00
u. Grapa de connexió suport-terra	12,00	1,75	21,00
u. Pica de coure de 14 mm i 2 m de longitud	48,00	11,89	570,72
m ³ Excavació cimentació	63,00	118,00	7.434,00
m ³ Formigonat H-200	63,00	63,00	3.969,00
Transport dels materials a la zona d'instal·lació	12,00	545,00	6.540,00
Hores oficial de primera	1.900,00	30,00	57.000,00
Hores oficial de segona	1.850,00	20,00	37.000,00
SUBTOTAL			343.284,44

2.4 Línia elèctrica aèria 66 kV

DESCRIPCIÓ	UNITATS	P.U. (€/u)	PREU (€)
Suport ARCE FL AGR-9000	2,00	5.082,00	10.164,00
Suport ARCE AN-AM HAR-5000	1,00	5.432,00	5.432,00
Suport ARCE AL-AM MI-1500	1,00	2.850,00	2.850,00
Senyal triangular de risc elèctric GT-21	4,00	0,80	3,20
Cadena d'amarratge 20 kV aïllament de vidre	18,00	23,50	423,00
Conjunt amarratge cable de terra	18,00	32,20	579,60

DESCRIPCIÓ	UNITATS	P.U. (€/u)	PREU (€)
Grapes STOCKBRIDGE 402-AL1/52-ST1A	18,00	3,00	54,00
Posada a terra doble monobloc	4,00	410,25	1.641,00
m Línia trifàsica A.T. 94AL1/34-ST1A (LA.110)	1.758,00	18,03	31.696,74
m Cable de terra 50 mm ²	0,58	2,70	1,57
m. Tub metàl·lic blindat	20,00	3,50	70,00
u. Grapa de connexió terra-pica	18,00	2,00	36,00
u. Grapa de connexió suport-terra	8,00	1,75	14,00
u. Pica de coure de 14 mm i 2 m de longitud	8,00	11,89	95,12
m ³ Excavació cimentació	48,00	118,00	7.434,00
m ³ Formigonat H-200	48,00	63,00	5.664,00
Transport dels materials a la zona d'instal·lació	4,00	545,00	3.024,00
Hores oficial de primera	1.600,00	30,00	48.000,00
Hores oficial de segona	1.540,00	20,00	30.800,00
SUBTOTAL			142.728,23

2.5. Instal·lació producció d'hidrogen

DESCRIPCIÓ	UNITATS	P.U. (€/u)	PREU (€)
u. Electrolitzador Hydrogenics HySTAT 60-10	6,00	312.000,00	1.872.000,00
u. Compressor RiX Industries 2DS SERIES	1,00	250.00,00	250.000,00
u. Dipòsit 22.000 litres fibra de vidre	1,00	5.400,00	5.400,00
u. Detector de gasos Sensotran RAEGuard	1,00	1.175,00	1.175,00
u. Centre transformació prefabricat Ormazabal	1,00	12.500,00	12.500,00
m ³ . Excavació d'una fosa centre transformació	19,00	115,00	2.185,00
m. Cable coure nuu 50 mm ² posada a terra	10,00	3,25	32,50
u. Pica de coure 2m longitud i 14mm diàmetre.	5,00	11,89	59,45
u. Elements seguretat C.T. i emergència	1,00	980,00	980,00
m ³ . Excavació de la rasa i reposició terreny BT	10,00	11,00	110,00
m ³ . Sorra de riu o mida	4,50	12,00	54,00
m. Tub PVC de 140 mm de diàmetre	30,00	12,00	360,00
m ³ . Formigó protecció tubs	4,50	97,45	438,53
m. Cablejat instal·lació en zones ATEX	35,00	35,00	1.225,00
u. Arquetes de registre 0,5x0,5x1,0	3,00	185,00	555,00
u. Cinta senyalització de perill de polietilè	30,00	0,50	15,00
m. Cable RZ1 0,6/1kV 25 mm ²	150,00	3,18	477,00

DESCRIPCIÓ	UNITATS	P.U. (€/u)	PREU (€)
u. Sistema de bombeig aigua MXV4 32-41	1,00	123,99	123,99
m. Tub de PVC de 32 mm	250,00	0,31	77,50
u. Vàlvula d'esfera PVC 32 mm	14,00	9,32	130,48
u. Quadre xapa d'acer 800x800x2000mm BT	1,00	236,00	236,00
u. Caixes connexió estanques 200x200 mm	7,00	3,24	22,68
u. Aparellatge elèctric BT parc electrolitzadors	1,00	6.250,00	6.250,00
u. Transport dels materials a la zona instal·lació	1,00	545,00	545,00
m ² . Grava parc electrolitzadors	140,00	9,87	1.381,80
Hores oficial de primera	750,00	30,00	22.500,00
Hores oficial de segona	610,00	20,00	12.200,00
SUBTOTAL			2.191.033,93

2.6. Subestació elèctrica

DESCRIPCIÓ	UNITATS	P.U. (€/u)	PREU (€)
u. Cel·la modular remonte CGSCOSMOS R	1,00	12.500,00	12.500,00
u. Cel·la modular de línia CGSCOSMOS L	1,00	14.200,00	14.200,00
u. Dispositiu de protecció i control 20 kV	1,00	7.300,00	7.300,00
u. Cel·la 24 kV per protecció de línia i aïllament	2,00	40.000,00	80.000,00
u. Cel·la 24 kV per protecció transformador	1,00	55.000,00	55.000,00
u. Cel·la 24 kV per protecció serveis auxiliars	1,00	40.000,00	40.000,00
u. Parallamps autovàlvula unipolar Ozon 2,5 kV	6,00	2.828,73	16.972,38
u. Interruptor automàtic tripolar 72,5 kV tall	2,00	25.893,41	51.786,82
u. Seccionador tripolar 72,5 kV sense fulles	2,00	9.964,09	19.928,18
u. Seccionador tripolar 72,5 kV amb fulles	1,00	10.993,49	10.993,49
u. Transformador tensió mesura i protecció	4,00	6.678,44	26.713,76
u. Transformador intensitat mesura i protecció	6,00	7.406,37	44.438,22
u. Transformador trifàsic bany d'oli ONAF	1,00	1.035.678,00	1.035.678,00
u. Transformador servei auxiliar 20.000/400 V	1,00	21.728,57	21.728,57
u. Conductors i aïllaments	1,00	85.166,00	85.166,00
u. Posada a terra subestació amb cable nuu	1,00	35,79	35,79
u. Grup electrogen de gasoil 400/230V de 50kW	1,00	7.800,00	7.800,00
u. Sistema control automàtic de la subestació	1,00	100.000,00	100.000,00
u. Sistema seguretat homologats	1,00	1.200,00	1.200,00
u. Dipòsit recollida d'oli de formigó	1,00	3.940,00	3.940,00

DESCRIPCIÓ	UNITATS	P.U. (€/u)	PREU (€)
m ³ . Excavació rases	12,00	8,14	97,68
m ³ . Cimentacions H-200	8,40	63,00	529,20
u. Edifici de control	1,00	89.950,45	89.950,45
m ² Grava camins subestació	112,00	11,96	1.339,52
Hores oficial de primera	1.100,00	30,00	33.000,00
Hores oficial de segona	1.200,00	20,00	24.000,00
SUBTOTAL			1.784.298,06

3. PRESSUPOST TOTAL

DESCRIPCIÓ	IMPORT (€)	
Parc aerogeneradors	13.141.823,40	
Línia soterrada de 20 kV	369.670,54	
Línia elèctrica aèria de 20 kV	343.284,44	
Línia elèctrica aèria de 66 kV	142.728,23	
Instal·lació producció d'hidrogen	2.191.033,93	
Subestació elèctrica	1.784.298,06	
	Base imposable	17.972.838,60
	IVA(21%)	3.774.296,11
TOTAL		21.747.134,70

Albert Cucharero Mayol
Graduat en Enginyeria Elèctrica

Sant Feliu de Guíxols, 1 de juny de 2015.

A. COST DEL PROJECTE

DESCRIPCIÓ	UNITATS	P.U. (€/u)	PREU (€)
Hores enginyer tècnic	410,00	40,00	15.000,00
SUBTOTAL			15.000,00