

ANEXOS

12. Índice de anexos

Anexo I: Clasificación por países según su IDH.....	45
Anexo II: Clasificación por países del número de habitantes sin AEE.....	47
Anexo III: PIB de los países con mayor población sin AEE.....	49
Anexo IV: Método para hallar la sobredimensión necesaria en la instalación.....	50
Anexo V: Tablas de consumo diario de potencia.....	51
Anexo VI: Fabricantes y distribuidores de módulos fotovoltaicos.....	53
Anexo VII: Selección de módulos fotovoltaicos.....	56
Anexo VIII: Inversores.....	63
Anexo IX: Dimensionamiento instalaciones París y Copenhague.....	64
Anexo X: Informes generados por HOGA.....	65

ANEXO I

- Tendencia del IDH negativa
- No hay datos de IDH del año 2000


	Población [Millones]	IDH 2000	IDH 2007	Tendencia IDH/año	IDH 2010	Años para IDH=0'8	Año IDH=0'8
Rusia	140	0,782	0,817	0,0050	0,832	0	2007
Macedonia	2,1	NA	0,817	-	-	0	2007
Brasil	199	0,789	0,813	0,0034	0,823	0	2007
Bosnia y Herzegovina	4,6	NA	0,812	-	-	0	2007
Colombia	45,6	0,772	0,807	0,0050	0,822	0	2007
Perú	29,5	0,763	0,806	0,0061	0,824	0	2007
Turquía	76,8	0,753	0,806	0,0076	0,829	0	2007
Ecuador	14,6	NA	0,806	-	-	0	2007
Kazajstán	15,4	0,738	0,804	0,0094	0,832	0	2007
Líbano	4	0,748	0,803	0,0079	0,827	0	2007
Armenia	3	0,738	0,798	0,0086	0,824	0	2010
Ucrania	45,7	0,761	0,796	0,0050	0,811	0	2010
Azerbaiyán	8,2	0,746	0,787	0,0205	0,849	0	2010
Irán	66,4	0,722	0,782	0,0086	0,808	0	2010
Georgia	4,6	0,754	0,778	0,0120	0,814	0	2010
Gabón	1,5	0,677	0,755	0,0390	0,872	0	2010
Angola	12,8	0,446	0,564	0,0590	0,741	1,0	2011
Turkmenistán	4,9	0,713	0,739	0,0130	0,778	1,7	2012
China	1339	0,732	0,772	0,0057	0,789	1,9	2012
Tailandia	65,9	0,761	0,783	0,0031	0,792	2,4	2013
Argelia	34,2	0,702	0,754	0,0074	0,776	3,2	2014
Túnez	10,5	0,741	0,769	0,0040	0,781	4,8	2015
Siria	20,2	0,69	0,742	0,0074	0,764	4,8	2015
Honduras	7,8	0,668	0,732	0,0091	0,759	4,4	2015
Mongolia	3	0,667	0,727	0,0086	0,753	5,5	2016
República Dominicana	9,7	0,757	0,777	0,0029	0,786	5,1	2016
Bolivia	9,8	0,677	0,729	0,0074	0,751	6,6	2017
Jamaica	2,8	0,744	0,766	0,0031	0,775	7,8	2018
Indonesia	240	0,692	0,734	0,0060	0,752	8,0	2018
Sri Lanka	21,3	0,731	0,759	0,0040	0,771	7,3	2018
Botsuana	2	0,631	0,694	0,0090	0,721	8,8	2019
El Salvador	7,2	0,716	0,747	0,0044	0,760	9,0	2019
Jordania	6,3	0,751	0,770	0,0027	0,778	8,1	2019
Kirguistán	5,4	0,696	0,710	0,0070	0,731	9,9	2021
Moldavia	4,3	0,683	0,720	0,0053	0,736	12,1	2023
Egipto	83,1	0,659	0,703	0,0063	0,722	12,4	2023
Yemen	23,8	0,473	0,575	0,0146	0,619	12,4	2023
República del Congo	4	0,518	0,601	0,0119	0,637	13,8	2024
Tayikistán	7,3	0,64	0,688	0,0069	0,709	13,3	2024
Guatemala	13,3	0,667	0,704	0,0053	0,720	15,2	2026
Tanzania	41	0,433	0,530	0,0139	0,572	16,5	2027
Palestina	4	0,731	0,737	0,0030	0,746	18,0	2028
Laos	6,8	0,563	0,619	0,0080	0,643	19,6	2030

Paraguay	7	0,749	0,761	0,0017	0,766	19,8	2030
Marruecos	34,9	0,613	0,654	0,0059	0,672	21,9	2032
Nicaragua	5,9	0,671	0,699	0,0040	0,711	22,3	2033
Namibia	2,1	0,657	0,686	0,0041	0,698	24,5	2035
Pakistán	176	0,516	0,572	0,0080	0,596	25,5	2036
Nigeria	149	0,445	0,511	0,0094	0,539	27,7	2038
Sierra Leona	6,4	0,336	0,365	0,0145	0,409	27,0	2038
Camboya	14,5	0,547	0,593	0,0066	0,613	28,5	2039
Benín	8,8	0,424	0,492	0,0097	0,521	28,7	2039
Nepal	28,6	0,502	0,553	0,0073	0,575	30,9	2041
Uzbekistán	27,6	0,691	0,710	0,0027	0,718	30,2	2041
Malawi	14,3	0,431	0,493	0,0089	0,520	31,7	2042
Madagascar	20,7	0,493	0,543	0,0071	0,564	33,0	2043
Zambia	11,9	0,42	0,481	0,0087	0,507	33,6	2044
Vietnam	87	0,711	0,725	0,0020	0,731	34,5	2045
India	1166	0,578	0,612	0,0049	0,627	35,7	2046
Costa de Marfil	20,6	0,432	0,484	0,0074	0,506	39,5	2050
Sudán	41,1	0,491	0,531	0,0057	0,548	44,1	2055
Ruanda	10,5	0,418	0,460	0,0060	0,478	53,7	2064
Bangladesh	156	0,511	0,543	0,0046	0,557	53,2	2064
Uganda	32,4	0,48	0,514	0,0049	0,529	55,9	2066
Etiopía	85,2	0,379	0,414	0,0050	0,429	74,2	2085
Burkina Faso	15,7	0,353	0,389	0,0051	0,404	76,9	2087
Guinea Bissau	1,5	0,365	0,396	0,0044	0,409	88,2	2099
Mozambique	21,7	0,375	0,402	0,0039	0,414	100,2	2111
Burundi	9	0,368	0,394	0,0037	0,405	106,3	2117
Myanmar	48,1	0,583	0,586	0,0015	0,591	139,7	2150
Kenia	39	0,529	0,541	0,0017	0,546	148,1	2159
Mali	12,7	0,352	0,371	0,0027	0,379	155,1	2166
Níger	15,3	0,321	0,340	0,0027	0,348	166,5	2177
Eritrea	5,6	0,459	0,472	0,0019	0,478	173,6	2184
Mauritania	3,1	0,509	0,520	0,0016	0,525	175,2	2186
Haití	9	0,529	0,532	0,0015	0,537	175,7	2187
República Democrática del Congo	68,7	0,375	0,389	0,0020	0,395	202,5	2213
Filipinas	98	0,758	0,751	-0,0010	0,748	-	-
Sudáfrica	49,1	0,707	0,683	-0,0034	0,673	-	-
Papua Nueva Guinea	6,1	0,544	0,541	-0,0004	0,540	-	-
Ghana	23,8	0,568	0,526	-0,0060	0,508	-	-
Camerún	18,9	0,525	0,523	-0,0003	0,522	-	-
Lesoto	2,1	0,581	0,514	-0,0096	0,485	-	-
Togo	6	0,521	0,499	-0,0031	0,490	-	-
Senegal	13,7	0,473	0,464	-0,0013	0,460	-	-
Gambia	1,8	0,472	0,456	-0,0023	0,449	-	-
Guinea	10,1	0,456	0,435	-0,0030	-	-	-
Chad	10,3	0,397	0,392	-0,0007	0,390	-	-
República Centroafricana	4,5	0,394	0,369	-0,0036	0,358	-	-
Liberia	3,4	NA	0,442	-	-	-	-
Afganistán	28,4	NA	0,352	-	-	-	-

Tabla 12. Lista de países ordenados por el año en que llegarán a ser considerados países desarrollados, según el IDH.

ANEXO II

Clasificación por países del número de habitantes sin AEE

 No hay datos de AEE

	Población [Millones]	AEE [%]	Población mundial sin AEE [Millones]	Población mundial sin AEE [%]
India	1166	55,5	518,870	33,5
Indonesia	240	54	110,400	7,1
Bangladesh	156	32	106,080	6,8
Pakistán	176	54	80,960	5,2
Nigeria	149	46	80,460	5,2
Etiopía	85,2	15	72,420	4,7
República Democrática del Congo	68,7	5,8	64,715	4,2
Myanmar	48,1	11,3	42,665	2,8
Tanzania	41	11	36,490	2,4
Kenia	39	14	33,540	2,2
Uganda	32,4	8,9	29,516	1,9
Sudán	41,1	30	28,770	1,9
Afganistán	28,4	7	26,412	1,7
Mozambique	21,7	6,3	20,333	1,3
Nepal	28,6	33	19,162	1,2
Filipinas	98	80,5	19,110	1,2
Madagascar	20,7	15	17,595	1,1
Yemen	23,8	36,2	15,184	1,0
Sudáfrica	49,1	70	14,730	1,0
Burkina Faso	15,7	7	14,601	0,9
Vietnam	87	84,2	13,746	0,9
Malawi	14,3	7	13,299	0,9
Ghana	23,8	49,2	12,090	0,8
Camboya	14,5	20,1	11,586	0,7
Angola	12,8	15	10,880	0,7
Costa de Marfil	20,6	50	10,300	0,7
Camerún	18,9	47	10,017	0,6
Zambia	11,9	19	9,639	0,6
Senegal	13,7	33	9,179	0,6
Perú	29,5	72,3	8,172	0,5
China	1339	99,4	8,034	0,5
Sri Lanka	21,3	66	7,242	0,5
Brasil	199	96,5	6,965	0,4
Benín	8,8	22	6,864	0,4
Colombia	45,6	86,1	6,338	0,4
Haití	9	36	5,760	0,4
Marruecos	34,9	85,1	5,200	0,3
Togo	6	17	4,980	0,3
Eritrea	5,6	20,2	4,469	0,3
Bolivia	9,8	64,4	3,489	0,2
República del Congo	4	19,5	3,220	0,2
Honduras	7,8	61,9	2,972	0,2
Guatemala	13,3	78,6	2,846	0,2

Siria	20,2	90	2,020	0,1
Lesoto	2,1	11	1,869	0,1
Nicaragua	5,9	69,3	1,811	0,1
Irán	66,4	97,3	1,793	0,1
Egipto	83,1	98	1,662	0,1
El Salvador	7,2	79,5	1,476	0,1
Ecuador	14,6	90,3	1,416	0,1
Namibia	2,1	34	1,386	0,1
Botsuana	2	38,5	1,230	0,1
Mongolia	3	64,6	1,062	0,1
Paraguay	7	85,8	0,994	0,1
Gabón	1,5	47,9	0,782	0,1
República Dominicana	9,7	92,5	0,727	0,0
Tailandia	65,9	99	0,659	0,0
Argelia	34,2	98,1	0,650	0,0
Jamaica	2,8	87,3	0,356	0,0
Túnez	10,5	98,9	0,115	0,0
Jordania	6,3	99,9	0,006	0,0
Líbano	4	99,9	0,004	0,0
Rusia	140	-	-	-
Turquía	76,8	-	-	-
Kazajstán	15,4	-	-	-
Armenia	3	-	-	-
Ucrania	45,7	-	-	-
Moldavia	4,3	-	-	-
Tayikistán	7,3	-	-	-
Laos	6,8	-	-	-
Uzbekistán	27,6	-	-	-
Rwanda	10,5	-	-	-
Guinea Bissau	1,5	-	-	-
Burundi	9	-	-	-
Mali	12,7	-	-	-
Níger	15,3	-	-	-
Mauritania	3,1	-	-	-
Macedonia	2,1	-	-	-
Bosnia y Herzegovina	4,6	-	-	-
Azerbaiyán	8,2	-	-	-
Georgia	4,6	-	-	-
Turkmenistán	4,9	-	-	-
Palestina	4	-	-	-
Kirguistán	5,4	-	-	-
Papua Nueva Guinea	6,1	-	-	-
Gambia	1,8	-	-	-
Liberia	3,4	-	-	-
Guinea	10,1	-	-	-
Chad	10,3	-	-	-
República Centroafricana	4,5	-	-	-
Sierra Leona	6,4	-	-	-

Tabla 13. Clasificación por países del número de habitantes sin AEE.

ANEXO III

PIB de los países con mayor población sin AEE

	Población [Millones]	AEE [%]	Población mundial sin AEE [Millones]	Población mundial sin AEE [%]	PIB/per cápita [\$]
India	1166	55,5	518,870	33,5	2500
Indonesia	240	54	110,400	7,1	3500
Bangladesh	156	32	106,080	6,8	1300
Pakistán	176	54	80,960	5,2	2400
Nigeria	149	46	80,460	5,2	2100
Etiopía	85,2	15	72,420	4,7	700
República Democrática del Congo	68,7	5,8	64,715	4,2	300
Myanmar	48,1	11,3	42,665	2,8	1100
Tanzania	41	11	36,490	2,4	1200
Kenia	39	14	33,540	2,2	1600
Uganda	32,4	8,9	29,516	1,9	1200
Sudán	41,1	30	28,770	1,9	1900
Afganistán	28,4	7	26,412	1,7	600
Mozambique	21,7	6,3	20,333	1,3	800
Nepal	28,6	33	19,162	1,2	1000
Filipinas	98	80,5	19,110	1,2	3100
Madagascar	20,7	15	17,595	1,1	900
Yemen	23,8	36,2	15,184	1,0	2400
Sudáfrica	49,1	70	14,730	1,0	9500
Burkina Faso	15,7	7	14,601	0,9	1100
Vietnam	87	84,2	13,746	0,9	2500
Malawi	14,3	7	13,299	0,9	800
Ghana	23,8	49,2	12,090	0,8	1300
Camboya	14,5	20,1	11,586	0,7	1800
Angola	12,8	15	10,880	0,7	7000
Costa de Marfil	20,6	50	10,300	0,7	1700
Camerún	18,9	47	10,017	0,6	2300
Zambia	11,9	19	9,639	0,6	1400
Senegal	13,7	33	9,179	0,6	1600
Perú	29,5	72,3	8,172	0,5	7300
China	1339	99,4	8,034	0,5	4900
Sri Lanka	21,3	66	7,242	0,5	3900
Brasil	199	96,5	6,965	0,4	9400
Benín	8,8	22	6,864	0,4	1500
Colombia	45,6	86,1	6,338	0,4	8200
Haití	9	36	5,760	0,4	3800
Marruecos	34,9	85,1	5,200	0,3	900
Togo	6	17	4,980	0,3	4200
Eritrea	5,6	20,2	4,469	0,3	4000
Bolivia	9,8	64,4	3,489	0,2	4200
República del Congo	4	19,5	3,220	0,2	5000
Honduras	7,8	61,9	2,972	0,2	4700
Guatemala	13,3	78,6	2,846	0,2	1400
Siria	20,2	90	2,020	0,1	2800

Lesoto	2,1	11	1,869	0,1	11300
Nicaragua	5,9	69,3	1,811	0,1	4900
Irán	66,4	97,3	1,793	0,1	6000
Egipto	83,1	98	1,662	0,1	7100
El Salvador	7,2	79,5	1,476	0,1	6000
Ecuador	14,6	90,3	1,416	0,1	13400
Namibia	2,1	34	1,386	0,1	2700
Botsuana	2	38,5	1,230	0,1	3900
Mongolia	3	64,6	1,062	0,1	13700
Paraguay	7	85,8	0,994	0,1	7400
Gabón	1,5	47,9	0,782	0,1	7900

Tabla 14. PIB de los países con mayor población sin AEE.

ANEXO IV

Método para hallar la sobredimensión necesaria en la instalación

Veamos el método con un ejemplo: **Abuja (Nigeria).**

1. Se obtiene la estimación de energía que se puede producir cada mes mediante la irradiación existente en la zona por kilovatio de panel fotovoltaico instalado (segunda columna de la tabla 15).
2. Se divide la energía producida cada mes entre la energía media mensual obteniendo los datos de la tercera columna de la tabla 15.
3. Se multiplican los valores mensuales obtenidos por un coeficiente de sobredimensión de forma que el valor en tanto por uno de todos los meses sea superior o igual que 1 (cuarta columna de la tabla 15).

	9°3'28"N	7°29'20" E	Sobredimensión
			1,42
	Em [kWh/kWp]		
Enero	160	1,27	1,81
Febrero	146	1,16	1,65
Marzo	149	1,18	1,68
Abril	137	1,09	1,55
Mayo	111	0,88	1,25
Junio	92,1	0,73	1,04
Julio	89,8	0,71	1,01
Agosto	88,7	0,71	1,00
Septiembre	95,9	0,76	1,08
Octubre	129	1,03	1,46
Noviembre	154	1,22	1,74
Diciembre	157	1,25	1,77

Media mensual 125,79 [kWh/kWp]

Producción anual 1509,50 [kWh/kWp]

Tabla 15. Ejemplo del método de cálculo

En el ejemplo escogido se obtiene que la sobredimensión necesaria para la instalación debe ser del 42%. Este valor entra dentro de los límites razonables.

ANEXO V

Tablas de consumo diario de potencia

Horas del día	Potencia (W)
0	20,00
1	20,00
2	20,00
3	20,00
4	20,00
5	20,00
6	20,00
7	54,00
8	20,00
9	20,00
10	20,00
11	20,00
12	20,00
13	24,00
14	20,00
15	20,00
16	20,00
17	20,00
18	20,00
19	20,00
20	520,00
21	89,00
22	89,00
23	50,00

Tabla 16. Consumo diario de potencia por horas en verano.

Horas del día	Potencia (W)
0	20,00
1	20,00
2	20,00
3	20,00
4	20,00
5	20,00
6	20,00
7	54,00
8	35,00
9	20,00
10	20,00

11	20,00
12	20,00
13	24,00
14	20,00
15	20,00
16	20,00
17	20,00
18	20,00
19	20,00
20	535,00
21	89,00
22	89,00
23	50,00

Tabla 17. Consumo diario de potencia por horas en primavera – otoño.

Horas del día	Potencia (W)
0	20,00
1	20,00
2	20,00
3	20,00
4	20,00
5	20,00
6	20,00
7	54,00
8	35,00
9	35,00
10	20,00
11	20,00
12	20,00
13	24,00
14	20,00
15	20,00
16	20,00
17	20,00
18	35,00
19	35,00
20	535,00
21	89,00
22	89,00
23	50,00

Tabla 18. Consumo diario de potencia por horas en invierno.

ANEXO VI

Fabricantes y distribuidores de paneles fotovoltaicos

- Capa delgada
- Tecnología tradicional

Empresa	Fabricación	mono	multi	a - Si	uc - Si	uc / a - Si	CIS	CdTe
3S	si	x	x					
Abound Solar	si							x
Aide Solar	si	x	x					
AIT Poland	si		x					
Aleo	si	x	x					
Alfasolar	si		x					
Antaris Solar	si	x						
Apollo Solar	si	x	x					
Asola	si	x	x					
Atersa	si	x	x					
Auria Solar	si					x		
Avancis	si						x	
Azimut	si	x	x					
Bangkok Solar	si			x				
Bauer Solart.	si	x	x			x		
Beijing Hope	si	x	x					
BHEL	si	x						
Bisol	si		x					
Bluenergy	si		x					
Bosch Solar	si	x	x	x	x			
BP Solar	si	x	x					
Brandoni	si		x					
Canadian Solar	si	x	x					
Centennial	si	x	x	x				
Centrosolar	si	x	x	x				
Chint Solar	si	x	x	x		x		
CNPV	si	x	x					
Day4	si		x					
DelSolar	si	x	x					
Eastech	si	x						
Emmvee Solar	si	x	x					
Energetica	si		x					
Energica	si	x	x					
Ertex Solar	si		x					
Eurener	si	x	x					
Evergreen	si		Ribbon					
First Solar	si							x
Foto Therm	si		x					
FSD Reenergy	si		x					
Gloria Solar	si	x	x					
GPV	si	x	x					

Grupo Unisolar	si			x				
Heckert	si	x	x					
Heliene	si	x	x					
Helios Tech.	si	x	x					
HelioSphera	si					x		
latso	si	x	x					
Imex	si	x						
Invent	si		x					
Inventux	si					x		
Isofoton	si	x						
Issol	si	x	x					
Istar	si	x	x					
Jetion	si	x	x					
Jumao	si	x	x					
Kaneka	si			x		x		
KIOTO	si	x	x					
Kisco	si			x				
Kvazar	si	x						
Kyocera	si		x					
Ligitek	si	x	x					
Luxor	si	x	x					
Martifer	si		x					
Mitsubishi El.	si		x					
MX Group	si		x					
Nanosolar	si						x	
Naps	si		x					
Ningbo Solar	si	x	x					
Parabel	si			x				
Perfect solar	si	x	x					
Pevafersa	si	x	x					
Photowatt	si		x					
Powerquant	si		x					
Pramac	si					x		
PV Enterprise	si	x	x					
PV Power Tech.	si		x					
PVT	si	x	x					
Q-Cells (Solibro)	si						x	
REC Scanmodule	si		x					
Reliance	si	x	x					
Romag	si		x					
Sanyo Electric	si							
SBM Solar	si		x					
Scheuten	si	x	x					
Schott	si		x	x				
Schüco	si	x	x	x			x	
Sharp	si	x	x			x		
Shuqimeng	si	x	x					
Signet Solar	si			x				
Siliken	si	x	x					
Sillia énergie	si	x	x					

Solar Power	si	x	x					
Solar Swiss	si	x	x					
Solarday	si		x					
SOLARenergy	si	x	x					
Solar-Fabrik	si	x	x					
Solarfilms	si			x				
Solarfun	si	x	x					
Solaria Energía	si	x	x					
Solarwatt	si	x	x					
Solarworld	si	x	x					
Solon	si	x	x					
Solsonica	si		x					
Sovello	si		Ribbon					
Sulfurcell	si						x	
Sunage	si	x						
Sunlink	si	x	x					
SunPower	si	x						
Sunrise	si	x	x					
Sunshine	si						x	
Suntech Power	si	x	x					
Synergy Renewable	si	x						
Systaic	si	x						
System Photonic	si	x						
Tenesol	si	x	x					
Topsolar	si	x						
Trina	si	x						
United Solar Ov.	si			x				
Upsolar	si	x	x					
V-Energy	si		x					
Vidursolar	si		x					
Webasto solar	si	x	x					
Weihai Bluestar	si			x				
Würth Solar	si						x	
X Group	si		x					
Yingli	si		x					
Yohkon	si	x	x				x	
Yunnan Tianda	si	x	x					
Alwitra	parcial			x				
Conergy	parcial	x	x					
GermanSolar	parcial	x	x					
SED	parcial		x					
Abakus Solar	no	x	x	x				
AS Solar	no		x					
Axitec	no	x	x					
Azur Solar	no	x	x	x				
B.A. Energie	no						x	
Coenergia	no	x						
Ecojoule	no			x				
Enfinity	no	x						

ERIT	no	x	x					
Euro-Line	no						x	
FVG Energy	no	x	x					
GEG	no		x					
Heroal	no		x					
IBC Solar	no	x	x			x		
Innotech	no	x	x					
ISCOM	no			x				
Jms Solar	no	x	x					
Mage Solar	no	x	x	x				
MDT	no		x					
Millennium	no	x	x					
PFIXX Solar	no	x		x				
Phönix Solar	no		x					
Solaire France	no	x						
Solarcentury	no	x						
Solarkey	no	x	x					
Soleos	no	x	x					
Solpower	no	x	x					
Sunday Seoul	no	x						
Sunpeak	no	x						
SunPow	no	x	x	x				
Sunways	no	x	x					
Viessmann	no	x	x	x				
Wiosun	no	x	x					
Empresa	Fabricación	mono	multi	a - Si	uc - Si	uc / a - Si	CIS	CdTe

Tabla 19. Fabricantes y distribuidores de paneles fotovoltaicos

ANEXO VII

Selección de algunos módulos fotovoltaicos de los principales fabricantes del mercado y sus principales características

BIPV → Building Integrated PV
 V → Voltaje
 VOC → Voltaje de circuito abierto
 I → Corriente
 ISC → Corriente de cortocircuito
 P / °C → Variación de potencia por grado centígrado
 P → Garantía (garantía de potencia)

Datos eléctricos										Datos mecánicos								
Fabricante	Modelo	Año	BIPV	Potencia (W)	Eficiencia (%)	Material	V MPP (V)	IMPP (A)	VOC (V)	ISC (A)	P / °C (%)	Vmáx (V)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Peso (kg)	P garantía (años,%)	Garantía (años)	
Abound Solar	AB1-60	2009		60	8,33	CdTe	34,2	1,78	44	2,14	-0,25	1000	1200	600	12	10, 90% y 25, 80%	5	
	AB1-62	2009		62,5	8,68		35	1,82	44,2	2,14								
	AB1-65	2009		65	9,03		35,8	1,86	44,5	2,15								
	AB1-67	2009		67,5	9,38		36,5	1,89	44,7	2,15								
	AB1-70	2009		70	9,72		37,3	1,93	45	2,16								
	AB1-72	2009		72,5	10,07		40,2	1,81	47,8	2,28								
	AV-67	-		67,5	9,38		33,2	2,04	45,6	2,23								
	AV-70	-		70	9,72		33,4	2,1	46,6	2,28								
	AV-72	-		72,5	10,07		33,6	2,16	47,6	2,34								
Avancis	PowerMax 100	2008		100	9,14	CIS	41,9	2,39	56,8	2,9	-0,45	1000	1595	686	22	-	5	
	PowerMax 110	2008		110	10,05		45,8	2,4	57,9	3,15								
	PowerMax 120	2008		120	10,97		46	2,61	58,5	3,12								
Bosch Solar	Bosch um-Si 100	2009		100	6,99	uc-Si	98	1,02	129	1,34	-0,25	1000	1300	1100	25	12, 90% y 25, 80%	5	
	Bosch um-Si 105	2009		105	7,34		100	1,05	131	1,37								
	Bosch um-Si 110	2009		110	7,69		102	1,08	133	1,4								
	Bosch um-Si 115	2009		115	8,04		104	1,11	135	1,44								
	Bosch a-Si 80	2008		80	5,59	a-Si	95	0,85	134	1	-0,21							
	Bosch a-Si 85	2008		85	5,94		97	0,88	137	1,05								
	Bosch a-Si 90	2009		90	6,29		99	0,9	141	1,13								
	Bosch c-Si M 48 180	2009		180	13,57	mono	23,4	7,8	28,9	8,4	-0,5	1000	1334	994	16	10, 90% y 25, 80%	10	
	Bosch c-Si M 60 220	2009		220	13,34		29,4	7,55	36	8,1			1662	992	22			
	Bosch c-Si M 60 240	2009		240	14,56		30,2	7,95	36,8	8,5								
	Bosch c-Si P 48 160	2009		160	12,07	multi	23,6	6,85	29,5	7,8	-0,43	1000	1334	994	16			
	Bosch c-Si P 60 200	2009		200	12,19		28,9	6,95	36,3	7,5			1659,5	988	22			
	Bosch c-Si P 60 220	2009		220	13,42		29,3	7,55	37,1	7,9								
	BP Solar	BP 2140 L	2001		140	11,32	mono	34	4,16	42,8	4,48	-0,5	-	1580	783	12,4	-	2
		BP 2150 L	2001		150	12,12		34	4,45	42,8	4,75	-0,5	-				-	2
BP 4180 T		-		180	14,36		35,8	5,03	43,6	5,58	-0,5	1000	1587	790	15,4	12, 93% y 25, 85%	5	
BP 3115		2003		115	11,18	multi	17,6	6,5	22,1	7,46	-0,5	1000	1517	678	-	12, 86% y 25, 76%	5	
BP 3150 L		2002		150	12,12		34,5	4,35	43,5	4,75	-0,5	-	1580	783	12,4	12, 93% y 25, 85%	5	
BP 3160 N		2007		160	12,71		35,1	4,55	44,2	4,8	-0,5	1000	1593	790	15,4			
BP 3170 N	2007		170	13,51		35,6	4,8	44,3	5,2									

	BP 3210 N	2007	210	12,59			28,9	7,3	36,1	8,2		1667	1000	19,4		
	BP 3230 N	2007	230	13,79			29,2	7,9	36,4	8,7		1209	537	7,7		2
	BP 375 J	2008	75	11,55			17,3	4,29	21,8	4,3	-0,5	600				
Canadian Solar	CS5A-130	-	130	10,18		multi	34,6	3,75	42,9	4,21	-	1595	801	15,5	10, 90% y 25, 80%	2
	CS5A-150	-	150	11,74			34,8	4,31	43,2	4,74	-	1000				
	CS5A-170	2009	170	13,31			35,5	4,79	44,1	5,19	-0,45	1000				
	CS5A-190	-	190	14,87			36,6	5,18	44,9	5,6	-	-				
	CS5P-200M/P	-	200	11,77		mono/multi	46,4	4,31	57,4	4,78	-0,45	1000	1061	20		6
	CS5P-220M/P	-	220	12,94			46,9	4,69	58,4	5,1						
	CS5P-240M/P	-	240	14,12			48,1	4,99	59,3	5,4						
Evergreen Solar	ES-C-110-fa2	2009	110	10,64		ribbon	16,75	6,57	20,92	7,33	-0,43	1000	652	12,3	25, 80%	5
	ES-C-120-fa2	2009	120	11,61			17,27	6,95	21,34	7,62						
	ES-A-200-fa3	2009	200	12,75			18,1	11,05	22,6	11,8			951	18,6		
	ES-A-210-fa3	2009	210	13,38			18,3	11,48	22,8	12,11						
	FS-265	2006	65	9,03		CdTe	63,7	1,02	87	1,17	-0,25	1000	600	12	10,90% y 25,80%	5
HelioSphera	FS-267	2007	67,5	9,38			64,4	1	87	1,18						
	FS-270	2007	70	9,72			65,5	1,07	88	1,23						
	FS-272	2007	72,5	10,07			67,9	1,07	90	1,19						
	FS-275	2007	75	10,42			69,4	1,08	92	1,2						
	FS-277	2008	77,5	10,76			70,9	1,09	93	1,21						
	FS-280	-	80	11,11			71,3	1,12	94	1,23						
	HS-100	-	100	6,99		uc-Si/a-Si	93	1,06	127	1,37	-0,31	1000	1100	25,45	10, 90% y 25, 80%	5
Inventux Technologies AG	HS-120	-	120	8,39			102,7	1,17	130	1,42	-0,32	1000			10, 90% y 20, 80%	5
	HS-130	-	130	9,09			102,7	1,27	130	1,42						
	HS-100V	-	100	6,94	si		102	0,97	130	1,42			1106	28,5	10, 90% y 20, 80%	-
	HS-120V	-	120	8,33	si		102,7	1,17	130	1,42						
	HS-130V	-	130	9,02	si		102,7	1,27	130	1,42						
	X 105	2008	105	7,34		uc-Si/a-Si	96	1,08	131	1,33	-0,25	1000	1100	26	10, 90% y 20, 80%	5
	X120	2008	120	8,39			98	1,24	132	1,45						
Kaneka	X130	2008	130	9,09			99	1,34	133	1,53						
	X70-a	2008	70	4,89		a-Si	105	0,67	134	1	-0,21	1000	1100	25		
	X85-a	2008	85	5,94			102	0,84	137	1,12				26		
	X94-a	2008	94	6,57			105	0,9	139	1,16						
	G-EA060	2006	60	6,31		a-Si	67	0,9	91,8	1,19	-	600	960	13,7	25, 80%	-
	KA 120	2003	120	6,65			63	1,9	85	2,3			950	26	-	-

	T-EC120 U-EA100 U-EA105 U-EA110	2006 - - -	120 100 105 110	6,32 8,19 8,61 9,02	uc-Si/a-Si	67 53,5 53,5 54	1,8 1,87 1,96 2,04	92 71 71 71	2,38 2,25 2,4 2,5	-0,35 -0,35	530 600	1918,8 1210	990 1008	27,5 18,3 18	25, 80% - -	- -
Kyocera Corporation	FC130GX-2P	2008	130	12,74	multi	17,6	7,4	21,9	8,02	-0,49	750	1468	695	10,5	10, 90% 12, 90% y 25, 80% 10, 90% y 20, 80%	5
	KC170GHT-2	-	170	13,31		23,4	7,27	29	8,03	-	1000	1290	990	16		2
	KD135GH-2PU	2009	135	13,47		17,7	7,63	22,1	8,37	-0,46	1000	1500	668	12,5		5
	KD185GH-2PU	2009	185	13,97		23,6	7,84	29,5	8,58	-0,45	1000	1338	990	16		
	KD210GH-2PU	2009	210	14,14		26,6	7,7	33,2	8,36	-0,46	1000	1500	990	18		
Moser Baer	MBPV 130	-	130	11,82	mono	30,06	4,4	36,43	4,72	-0,5	1000	1353	813	14,5	12, 90% y 25, 80%	5
	MBPV 135	-	135	12,27		30,18	4,5	36,48	4,75							
	MBPV 140	-	140	12,73		30,3	4,65	36,6	4,8			1609	813	17,5		
	MBPV 160	-	160	12,23		36	4,45	43,5	5							
	MBPV 165	-	165	12,61		36,15	4,61	43,7	5,1							
	MBPV 170	-	170	12,99		36,25	4,71	43,8	5,2							
	MBPV 200	-	200	12,07	multi	28,6	7,15	36,1	7,7			1662	997	21,5		
	MBPV 210	-	210	12,67		29	7,32	36,1	7,85							
	MBPV 220	-	220	13,28		30	7,34	36,1	7,95							
	MBPV Max 190	-	190	11,47		27,23	6,98	35,67	7,72							
	MBPV Max 195	-	195	11,77		27,67	7,05	35,87	7,75							
	MBPV Max 200	-	200	12,07		28,1	7,12	36,12	7,78							
	MBPV Max 205	-	205	12,37		28,48	7,2	36,36	7,81							
	MBPV Max 210	-	210	12,67		28,85	7,28	36,56	7,84							
	MBPV Value 120	-	120	10,95		27,85	4,31	35,69	4,75			1351	811	14		
	MBPV Value 125	-	125	11,41		28,22	4,43	35,82	4,84							
	MBPV Value 130	-	130	11,86		28,64	4,54	35,97	4,93							
	MBPV Value 135	-	135	12,32		29,1	4,64	36,09	5,02							
	MBTF 85	-	85	5,94	a - Si	72,3	1,13	93,3	1,43	-0,2		1300	1100	25		
Nanosolar	Utility Panel 160	2009	160	7,99	CIS	28,1	5,7	39,5	7,3	-	1500	1937	1034	32	10, 90% y 20, 80%	5
	Utility Panel 170		170	8,49		28,8	5,9	40,1	7,4							
	Utility Panel 180		180	8,99		29,5	6,1	40,8	7,5							
	Utility Panel 190		190	9,49		30,7	6,2	42,1	7,5							
	Utility Panel 200		200	9,99		31,5	6,4	43,1	7,6							
	Utility Panel 210		210	10,49		32,4	6,5	44	7,6							
	Utility Panel 220		220	10,98		33,4	6,6	44,8	7,6							
Q-Cells SE	SL1-70	2009	70	9,34	CIS	54,7	1,34	71,1	1,58	-0,38	1000	1190	630	13,2	10, 90% y 25, 80%	5

(Solibro)	SL1-75 SL1-80 SL1-85 SL1-90 SL2-100 SL2-105 SL2-110 SL2-115 SL2-95 SL1-70F SL1-75F SL1-80F SL1-85F SL1-90F	2009 2009 2009 2009 2009 2009 2009 2009 2009 2009 2009 2009 2009 2009		75 80 85 90 100 105 110 115 95 70 75 80 85 90	10 10,67 11,34 12 10,64 11,17 11,7 12,23 10,1 9,2 9,86 10,52 11,17 11,83		a-Si multi	17,5 17,6 17,4 29,5 29,8 34,7 29,3 39,7 29,8 40,1	56,9 57,7 59,1 60,4 70,3 72,6 74,9 77 68 54,7 56,9 57,7 59,1 60,4	1,37 1,42 1,45 1,49 1,42 1,45 1,47 1,49 1,4 1,34 1,37 1,42 1,45 1,49	72,3 72,8 73,5 74,3 89,2 91 92,8 94,7 87,5 71,1 72,3 72,8 73,5 74,3	6,79 6,91 6,69 8,04 8,24 5,22 7,95 8,24 8,33 8,38	-0,2 -0,43 -0,4	1000 1000 1000		1308 1769 1620 1685 1685 1685	1108 999 810 993 1313 993 1313	18 24 15,5 23 41,5 23 41,5	80% 10, 90% y 25, 80% 10, 90% y 30, 80% 10, 90% y 25, 80% 10, 90% y 30, 80% 10, 90% y 20, 80%	5 5 5 5
Schott Solar	SCHOTT ASI TM 100 SCHOTT ASI TM 103 SCHOTT ASI TM 95 SCHOTT InDaX® 214 SCHOTT InDaX® 225 SCHOTT POLY TM 160 SCHOTT POLY TM 210 SCHOTT POLY TM 300 SCHOTT POLY® 225 SCHOTT POLY® 310	2008 2009 2008 2010 2010 2007 2008 2009 - 2009	si si	100 103 95 214 225 160 210 300 225 310	6,9 7,11 6,56 12,45 13,09 12,19 12,55 13,56 13,45 14,01		a-Si multi	17,5 17,6 17,4 29,5 29,8 34,7 29,3 39,7 29,8 40,1	56,9 57,7 59,1 60,4 70,3 72,6 74,9 77 68 54,7 56,9 57,7 59,1 60,4	1,37 1,42 1,45 1,49 1,42 1,45 1,47 1,49 1,4 1,34 1,37 1,42 1,45 1,49	72,3 72,8 73,5 74,3 89,2 91 92,8 94,7 87,5 71,1 72,3 72,8 73,5 74,3	6,79 6,91 6,69 8,04 8,24 5,22 7,95 8,24 8,33 8,38	-0,2 -0,43 -0,4	1000 1000 1000		1308 1769 1620 1685 1685 1685	1108 999 810 993 1313 993 1313	18 24 15,5 23 41,5 23 41,5	10, 90% y 25, 80% 10, 90% y 30, 80% 10, 90% y 25, 80% 10, 90% y 30, 80% 10, 90% y 20, 80%	5 5 5 5
Schüco	MPE 70 CS 10 MPE 75 CS 10 MPE 80 CS 10	2007 2007 2007	si si si	70 75 80	8,84 9,47 10,11		CIS	37,6 40,5 41	37,6 40,5 41	1,85 1,85 1,95	54 55,5 56,5	2,2 2,2 2,26	-0,39	1000		1235	641	12,5	10, 90% y 20, 80%	5
Sharp	NA-953WQ NA-F128 (G5) NA-F135 (G5) ND-123UJF ND-155AN ND-162EIF	2007 2009 2009 2006 2004 2006		95 128 135 123 155 162	9,01 9 9,5 12,39 13,44 12,37		uc-Si/a-Si multi	48 45,4 47 17,21 20,7 22,7	48 45,4 47 17,21 20,7 22,7	1,98 2,82 2,88 7,15 7,49 7,14	65,3 59,8 61,3 21,78 25,4 28,8	2,3 3,45 3,41 7,99 8,28 7,95	-0,24 -0,485 -	1000 1000 1000		1129 1409 1499 1165 1318	934 1009 662 990 994	18 19 14 - 16	10, 81% y 25, 72% 10, 90% y 25, 80% 10, 86% y 25, 76% 10, 90% 10, 86% y 25,	2 5 1 1 2

[illegible]

	STP400B-53/ZBE	-	si	400	13,44		80	5,01	100	5,45	-	-				-	-
Trina Solar Energy	TSM-DA01 (165)	-		165	12,9	mono	35,6	4,65	43,2	5,2	-0,45	-	1581	809	15,6	10, 90% y 25, 80%	5
	TSM-DA01 (185)	-		185	14,46		37,5	4,95	44,5	5,4				992	19,5		
	TSM-DA05 (220)	-		220	13,44		29,8	7,39	36,8	8							
	TSM-DA05 (240)	-		240	14,66		30,6	7,84	37,5	8,38							
	TSM-DC05 (200)	-		200	12,22		27,2	7,36	36	8	-0,45	1000					
	TSM-PC05 (240)	-		240	14,66	multi	30,4	7,89	37,2	8,37							
United Solar Ovonic	PVL-124	2005	si	124	6,29	a-Si	30	4,1	42	5,1	-0,21	1000	5006	394	7	20, 80%	2
	PVL-128	2001	si	128	5,92		33	3,88	47,6	4,8			5486	394	7,7	10, 90% y 25, 80%	5
	PVL-136	2004	si	136	6,29		33	4,13	46,2	5,1							
	PVL-144	2007	si	144	6,66		33	4,36	46,2	5,3							
	WSG0016E075	2003		75	10,42	CIS	35	2,1	44,5	2,4	-0,36	1000	1200	600	13,34	-	2
Würth Solar	WSG0025E080	2000		80	10,97		120	0,67	160	0,72			1205	605	11,54	-	
	WSG0036E075	2005		75	10,29		34	2,2	43,1	2,4					12,7	10, 90% y 20, 80%	
	WSG0036E080	2005		80	10,97		35	2,3	44	2,5							
	WSG0036E086	2008		86	11,79		36,5	2,36	45,5	2,6							
	WSG0037E075	2006		75	10,42		35	-	43,1	2,4			1200	600	12,7		
	120(17)	-		120	12	multi	17,5	6,9	22	7,6	-0,45	1000	1470	680	12	-	-
	YL160(23)	-		160	12,34		23	7	29	7,8			1310	990	15,8	10, 90% y 25, 80%	5
	YL170(23)	-		170	13,11		23	7,4	29	8,1					15,4	-	-
Yingli	YL180(23)	-		180	13,88		23	7,8	29	8,3						10, 90% y 25, 80%	5
	YL220-29b	-		220	13,5		29	7,59	36	8,1			1650	990	20		
	YL250-32b	-		250	14		30,2	7,5	40,9	8,33			1810	990	23		
	YL275-35b	-		275	14,1		35	7,6	45	8,3			1970	990	26		
	YEC200_115	-		115	8,8	CIS	-	-	17,1	6,7	-	1000	1319	990	13	10, 90% y 25, 80%	5
Yohkon Energía	YEC200_120	-		120	9,2		-	-	17,9	6,7	-						
	YEC200_125	-		125	9,57		-	-	18,6	6,7	-	1000					

Tabla 20. Listado de paneles de los principales fabricantes del mercado.

 Económicamente interesantes

ANEXO VIII

Inversores para fotovoltaica aislada de potencial nominal menor que 1kW

Fabricante	Modelo	Año	MPP range DC (V)	Pnom (kVA)		Máxima eficiencia (%)	Eficiencia Europea (%)	Alto (mm)	Ancho (mm)	Largo (mm)	Peso (kg)
				DC	AC						
Dorfmüller	DMI 150/35	1995	28...50	0,12	0,11	89	86,6	80	200	100	2,8
	DMI 250/22	2005	17...32	0,2	0,18	92,5	90,6	66	160	320	6,5
	DMI 250/35	1996	28...50	0,25	0,23	92,2	90,2	66	320	160	6,3
	DMI 350/22	2003	18...32	0,3	0,27	91,6	89,7	100	320	160	9,2
	DMI 350/50	1996	42...70	0,35	0,32	92,8	91,2	66	320	160	7,1
	DMI 350/60-D	2002	42...80	0,35	0,32	92,4	90,8	66	320	160	7,3
	DMI 450/35	1996	28...50	0,45	0,41	93,4	91,8	100	320	160	9
	DMI 550/50	-	42...70	0,55	0,5	94	91,5	100	320	160	9,8
	DMI 550/60-D	-	42...80	0,55	0,5	93,6	91,2	100	320	160	10
	DMI 700/70	2002	56...100	0,7	0,64	94,5	93	100	320	160	10,6
	DMI 750/50D	2008	38...68	0,7	0,65	96,3	95,11	100	320	160	10,2
	DMI 800/50	2004	42...70	0,7	0,64	97,13	97,1	100	320	160	9,8
	DMI 900/70	2003	56...100	0,8	0,74	96,73	95,6	100	320	160	10,5
	DMI 900/90	2007	63...128	0,8	0,74	96,6	95,6	160	320	100	11
Enphase Energy	D380-72-2LL-S12/13	2010	22...40	0,4	0,38	95,5	-	34	311	152	2,83
	M190-72-208-S12/13	2009	22...41	0,2	0,19	95,5	-	32	203	134	1,99
	M190-72-240-S12/13	2009	22...42	0,2	0,19	95,5	-	32	203	134	1,99
	M210-84-208-S12/13	2009	31...50	0,22	0,21	96	-	32	203	134	1,99
	M210-84-240-S12/13	2009	31...51	0,22	0,21	96	-	32	203	134	1,99
Fabricante	Modelo	Año	MPP range DC (V)	Pnom (kVA)		Máxima eficiencia (%)	Eficiencia Europea (%)	Alto (mm)	Ancho (mm)	Largo (mm)	Peso (kg)
				DC	AC						
Steca	Steca Solarix PI 550	-	12,5...16	0,55	0,5	93	-	395	130	212	6,6
	Steca AJ 600-24	-	21...32	0,6	0,5	94	-	252	142	84	4,5
Mastervolt	AC Master 12/300	-	12	0,3	-	90	-	210	130	60	1,22
	AC Master 24/300	-	24	0,3	-	91	-	210	130	60	1,22
	AC Master 12/500	-	12	0,5	-	90	-	210	130	60	1,22
	AC Master 24/500	-	24	0,5	-	91	-	210	130	60	1,22
	AC Master 12/750	-	12	0,75	-	91	-	230	160	70	2,2
	AC Master 24/750	-	24	0,75	-	93	-	230	160	70	2,2

Tabla 21. Listado de inversores para fotovoltaica aislada de potencia nominal menor que 1kW.

ANEXO IX

Dimensionamiento de la instalación para los casos de París y Copenhague

París (Francia)

Latitud: 48° 51' 24'' Norte

Inclinación	Enero	Feb	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
20	28,7	46	77,1	101	113	116	127	114	87,8	63	37,9	22,9	935
25	30,4	48,2	79	102	113	115	126	114	89,6	65,7	40,3	24,3	946
30	31,9	50,1	80,5	102	111	113	124	114	91	67,9	42,4	25,6	954
35	33,1	51,6	81,6	102	110	110	122	113	91,8	69,7	44,2	26,6	956
40	34,1	52,8	82,2	101	108	108	119	112	92,2	71,1	45,8	27,5	953
45	34,9	53,8	82,4	99,6	105	104	116	110	92,1	72,1	47	28,2	945
50	35,5	54,4	82,2	97,8	102	101	112	107	91,5	72,7	47,9	28,7	933
55	35,9	54,7	81,6	95,6	98,2	96,4	108	104	90,5	72,8	48,6	29	915
60	36	54,7	80,5	92,8	94	91,7	103	101	88,9	72,6	48,9	29,2	893
65	36	54,4	79	89,6	89,3	86,4	97,2	96,5	86,8	72	49	29,3	866
70	35,8	53,7	77,1	85,9	84,2	80,6	91,1	91,9	84,3	71	48,8	29,1	834
75	35,5	52,8	74,8	81,6	78,5	74,5	84,3	86,5	81,2	69,5	48,3	28,9	796

Tabla 22. Datos obtenidos de PVGIS.

En la tabla 21 se tiene la media mensual de energía producida por kilovatio instalado en unidades kWh/kWp , según la inclinación que se les da a los paneles.

- Menor producción mensual del año
- Inclinación óptima para la producción anual
- Inclinación óptima para maximizar la producción en el peor mes de radiación solar

Inclinación de los paneles 65° → 29'3(kWh/kWp) en el mes de peor radiación.

$$\frac{44'8}{\frac{29'3}{0'9}} = 1'699(kWp)$$

Una instalación de 1699 Wp es suficiente en París.

Copenhague (Dinamarca)

Latitud: 55° 40' 34'' Norte

Inclinación	Enero	Feb	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
30	20,7	39	64,8	102	127	115	123	106	76,5	50,6	27,7	15,4	868
35	21,8	40,6	66	103	125	113	122	106	77,6	52,4	29,2	16,3	873
38	22,4	41,4	66,5	103	124	112	121	106	78,1	53,2	30	16,9	874
40	22,8	42	66,7	103	124	111	120	105	78,3	53,8	30,5	17,2	873
45	23,6	43	67,2	102	121	108	117	104	78,6	54,9	31,6	17,9	869
50	24,3	43,9	67,3	101	118	104	114	102	78,5	55,6	32,5	18,5	860
55	24,8	44,4	67	99,1	115	101	110	100	77,9	56,1	33,2	18,9	847
60	25,2	44,7	66,4	96,9	111	96,3	106	97,1	77	56,2	33,6	19,3	829
65	25,4	44,8	65,5	94,1	106	91,5	101	93,7	75,6	56	33,9	19,5	807
70	25,5	44,6	64,3	90,8	100	86,1	95,1	89,9	73,8	55,5	34	19,6	780

75	25,4	44,2	62,7	87,1	94,5	80,5	89,2	85,6	71,6	54,7	33,9	19,6	749
80	25,2	43,5	60,8	82,8	88,1	74,2	82,5	80,6	68,9	53,5	33,6	19,5	713
85	24,8	42,6	58,5	78	80,9	67,5	75,7	75,2	65,9	52,1	33,1	19,3	673

Tabla 23. Datos obtenidos de PVGIS.

En la tabla 22 se tiene la media mensual de energía producida por kilovatio instalado en unidades kWh/kWp , según la inclinación que se les da a los paneles.

- Menor producción mensual del año
- Inclinación óptima para la producción anual
- Inclinación óptima para maximizar la producción en el peor mes de radiación solar

Inclinación de los paneles $70^\circ \rightarrow 19'6(kWh/kWp)$ en el mes de peor radiación.

$$\frac{44'8}{\frac{19'6}{0'9}} = 2'540(kWp)$$

Una instalación de 2540 Wp es suficiente en París.

ANEXO X

Informes de HOGA para las instalaciones en distintas latitudes

Hay dos informes de cada una de las ciudades estudiadas. El primero se genera suponiendo que la olla arrocera se utiliza por la noche y el segundo, utilizándola a mediodía. El uso de la olla arrocera a mediodía supone un aumento de la vida útil de la batería.

PROYECTO: 01 Khartoum.hoga. CONFIGURACIÓN DE LA GENERACIÓN Nº 0

Tensión lado DC: 12 V. Tensión lado AC: 230 V

COMPONENTES

1 paneles fot. serie x 4 pan. paralelo de 95 Wp. P total = 0,38 kWp
1 baterías serie x 4 bat. paralelo de Cn = 120 A·h. E total = 5,7 kWh
Sin Aerogeneradores
Sin Turbina Hid.
Sin Generador AC
Sin Pila Comb.
Sin Electrolizador
Inversor de 550 VA
Regulador de carga de las baterías de 45,4 A
Convertor AC/DC de 0 W

ESTRATEGIA DE CONTROL:

El SOC mínimo permitido para las baterías es del = 50 %

SI LA POTENCIA PRODUCIDA POR LAS FUENTES RENOVABLES ES SUPERIOR AL CONSUMO: CARGA

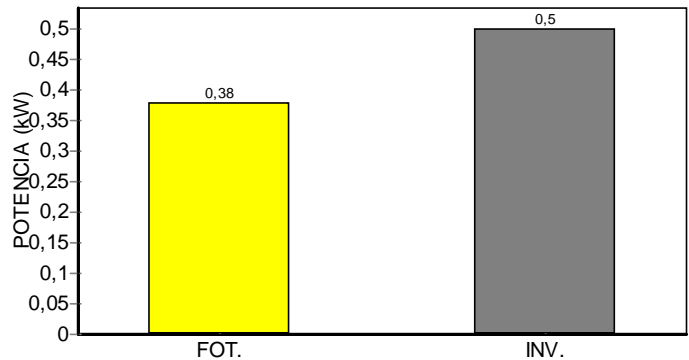
Se cargan las Baterías con la potencia sobrante

SI LA POTENCIA PRODUCIDA POR LAS FUENTES RENOVABLES ES INFERIOR AL CONSUMO: DESCARGA

Toda la potencia que falta deben suministrarla las baterías. Si no pueden, como no tienen apoyo, la energía que falte será Energía No Suministrada.

No existe Generador AC

No existe Pila de Combustible



Coste inicial de la inversión: 1728 €

COSTES DEL SISTEMA A LO LARGO DEL PERIODO DE ESTUDIO (25 AÑOS) (VAN):

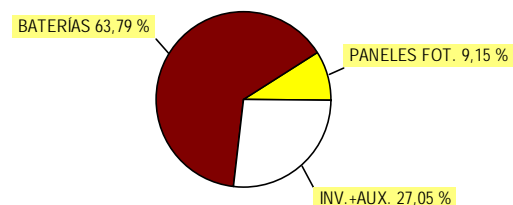
Coste Total del sistema (VAN): 4540 €

Coste Grupo Fotovoltaico (VAN): 380 €

Coste Banco Baterías (VAN): 2648 €

Coste Auxiliares (VAN): 465 €

Coste Inversor (VAN): 658 €



BALANCE DE ENERGÍAS DEL SISTEMA A LO LARGO DE 1 AÑO:

Energía Total Demandada por las cargas: 365 kWh/año

Energía No Servida: 0 kWh/año

Energía producida en Exceso: 108 kWh/año

Energía generada por los Paneles Fotov.: 718 kWh/año

Energía generada por los Aerogeneradores: 0 kWh/año

Energía generada por la Turbina Hid.: 0 kWh/año

Energía generada por el Generador AC: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento del Generador AC: 0 h/año

Energía generada por la Pila de Combustible: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento de la Pila de Comb.: 0 h/año

Energía consumida por el Electrolizador: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento del Electrolizador: 0 h/año

Energía cargada en las baterías: 419 kWh/año

Energía descargada desde las baterías: 420 kWh/año

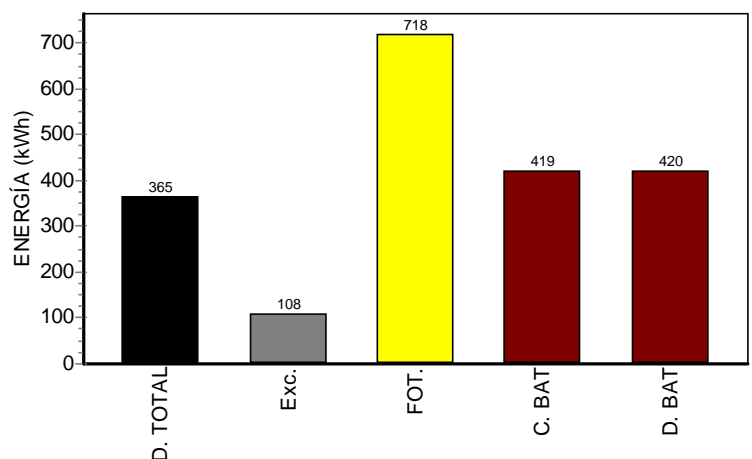
Vida de las baterías: 4,94 años

E. Eléctrica Vendida a Red AC: 0 kWh/año

E. Eléctrica Comprada a Red AC: 0 kWh/año

Emisiones de CO2 : 0 kg CO2/año

H2 vendido anual : 0 kg H2/año



PROYECTO: 01 Khartoum.hoga. CONFIGURACIÓN DE LA GENERACIÓN Nº 38

Tensión lado DC: 12 V. Tensión lado AC: 230 V

COMPONENTES

1 paneles fot. serie x 4 pan. paralelo de 95 Wp. P total = 0,38 kWp
1 baterías serie x 4 bat. paralelo de Cn = 120 A.h. E total = 5,7 kWh
Sin Aerogeneradores
Sin Turbina Hid.
Sin Generador AC
Sin Pila Comb.
Sin Electrolizador
Inversor de 550 VA
Regulador de carga de las baterías de 37,7 A
Convertor AC/DC de 0 W

ESTRATEGIA DE CONTROL:

El SOC mínimo permitido para las baterías es del = 50 %

SI LA POTENCIA PRODUCIDA POR LAS FUENTES RENOVABLES ES SUPERIOR AL CONSUMO: CARGA

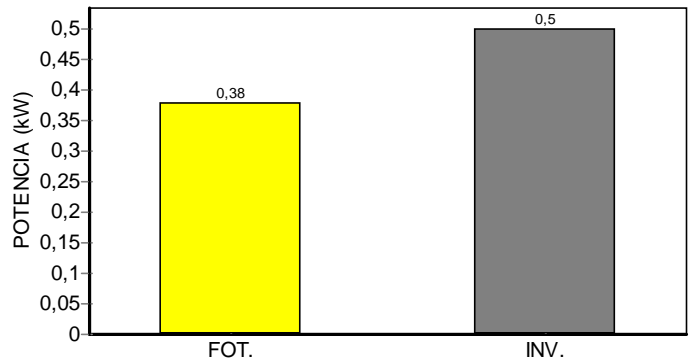
Se cargan las Baterías con la potencia sobrante

SI LA POTENCIA PRODUCIDA POR LAS FUENTES RENOVABLES ES INFERIOR AL CONSUMO: DESCARGA

Toda la potencia que falta deben suministrarla las baterías. Si no pueden, como no tienen apoyo, la energía que falte será Energía No Suministrada.

No existe Generador AC

No existe Pila de Combustible



Coste inicial de la inversión: 1728 €

COSTES DEL SISTEMA A LO LARGO DEL PERIODO DE ESTUDIO (25 AÑOS) (VAN):

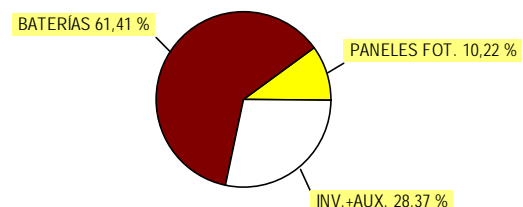
Coste Total del sistema (VAN): 4100 €

Coste Grupo Fotovoltaico (VAN): 380 €

Coste Banco Baterías (VAN): 2284 €

Coste Auxiliares (VAN): 397 €

Coste Inversor (VAN): 658 €



BALANCE DE ENERGÍAS DEL SISTEMA A LO LARGO DE 1 AÑO:

Energía Total Demandada por las cargas: 365 kWh/año

Energía No Servida: 0 kWh/año

Energía producida en Exceso: 130 kWh/año

Energía generada por los Paneles Fotov.: 718 kWh/año

Energía generada por los Aerogeneradores: 0 kWh/año

Energía generada por la Turbina Hid.: 0 kWh/año

Energía generada por el Generador AC: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento del Generador AC: 0 h/año

Energía generada por la Pila de Combustible: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento de la Pila de Comb.: 0 h/año

Energía consumida por el Electrolizador: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento del Electrolizador: 0 h/año

Energía cargada en las baterías: 331 kWh/año

Energía descargada desde las baterías: 331 kWh/año

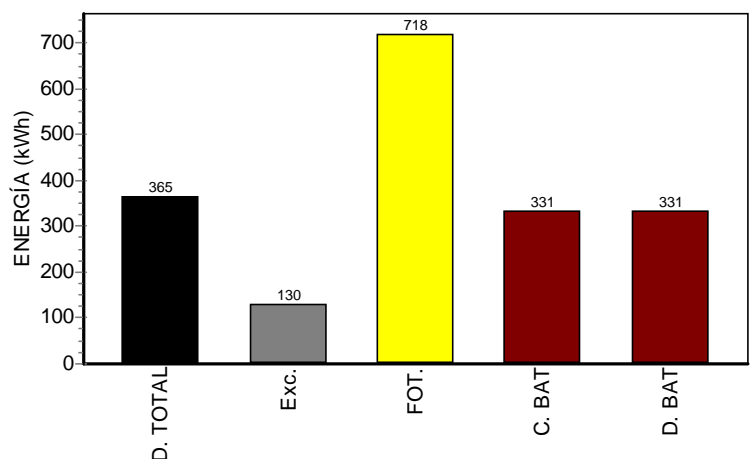
Vida de las baterías: 5,86 años

E. Eléctrica Vendida a Red AC: 0 kWh/año

E. Eléctrica Comprada a Red AC: 0 kWh/año

Emisiones de CO2 : 0 kg CO2/año

H2 vendido anual : 0 kg H2/año



PROYECTO: 02 Abu Simbel.hoga. CONFIGURACIÓN DE LA GENERACIÓN Nº 0

Tensión lado DC: 12 V. Tensión lado AC: 230 V

COMPONENTES

1 paneles fot. serie x 4 pan. paralelo de 100 Wp. P total = 0,4 kWp
1 baterías serie x 4 bat. paralelo de Cn = 120 A·h. E total = 5,7 kWh
Sin Aerogeneradores
Sin Turbina Hid.
Sin Generador AC
Sin Pila Comb.
Sin Electrolizador
Inversor de 550 VA
Regulador de carga de las baterías de 45,4 A
Convertor AC/DC de 0 W

ESTRATEGIA DE CONTROL:

El SOC mínimo permitido para las baterías es del = 50 %

SI LA POTENCIA PRODUCIDA POR LAS FUENTES RENOVABLES ES SUPERIOR AL CONSUMO: CARGA

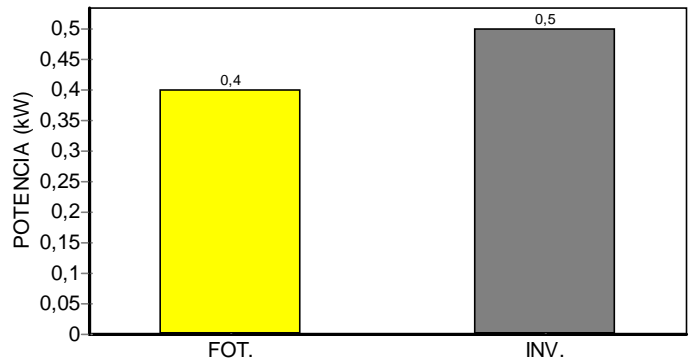
Se cargan las Baterías con la potencia sobrante

SI LA POTENCIA PRODUCIDA POR LAS FUENTES RENOVABLES ES INFERIOR AL CONSUMO: DESCARGA

Toda la potencia que falta deben suministrarla las baterías. Si no pueden, como no tienen apoyo, la energía que falte será Energía No Suministrada.

No existe Generador AC

No existe Pila de Combustible



Coste inicial de la inversión: 1748 €

COSTES DEL SISTEMA A LO LARGO DEL PERIDO DE ESTUDIO (25 AÑOS) (VAN):

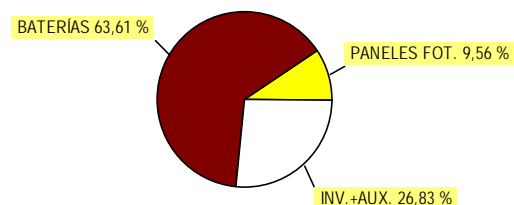
Coste Total del sistema (VAN): 4574 €

Coste Grupo Fotovoltaico (VAN): 400 €

Coste Banco Baterías (VAN): 2662 €

Coste Auxiliares (VAN): 465 €

Coste Inversor (VAN): 658 €



BALANCE DE ENERGÍAS DEL SISTEMA A LO LARGO DE 1 AÑO:

Energía Total Demandada por las cargas: 365 kWh/año

Energía No Servida: 0,2 kWh/año

Energía producida en Exceso: 77 kWh/año

Energía generada por los Paneles Fotov.: 684 kWh/año

Energía generada por los Aerogeneradores: 0 kWh/año

Energía generada por la Turbina Hid.: 0 kWh/año

Energía generada por el Generador AC: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento del Generador AC: 0 h/año

Energía generada por la Pila de Combustible: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento de la Pila de Comb.: 0 h/año

Energía consumida por el Electrolizador: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento del Electrolizador: 0 h/año

Energía cargada en las baterías: 418 kWh/año

Energía descargada desde las baterías: 421 kWh/año

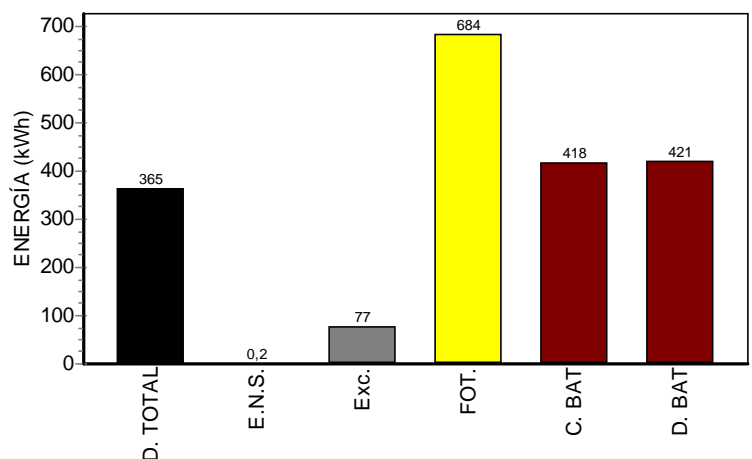
Vida de las baterías: 4,9 años

E. Eléctrica Vendida a Red AC: 0 kWh/año

E. Eléctrica Comprada a Red AC: 0 kWh/año

Emisiones de CO2 : 0 kg CO2/año

H2 vendido anual : 0 kg H2/año



PROYECTO: 02 Abu Simbel.hoga. CONFIGURACIÓN DE LA GENERACIÓN Nº 3

Tensión lado DC: 12 V. Tensión lado AC: 230 V

COMPONENTES

1 paneles fot. serie x 4 pan. paralelo de 100 Wp. P total = 0,4 kWp
1 baterías serie x 4 bat. paralelo de Cn = 120 A·h. E total = 5,7 kWh
Sin Aerogeneradores
Sin Turbina Hid.
Sin Generador AC
Sin Pila Comb.
Sin Electrolizador
Inversor de 550 VA
Regulador de carga de las baterías de 36,7 A
Convertor AC/DC de 0 W

ESTRATEGIA DE CONTROL:

El SOC mínimo permitido para las baterías es del = 50 %

SI LA POTENCIA PRODUCIDA POR LAS FUENTES RENOVABLES ES SUPERIOR AL CONSUMO: CARGA

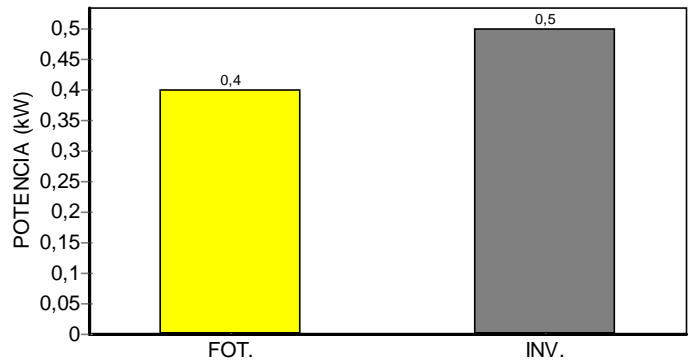
Se cargan las Baterías con la potencia sobrante

SI LA POTENCIA PRODUCIDA POR LAS FUENTES RENOVABLES ES INFERIOR AL CONSUMO: DESCARGA

Toda la potencia que falta deben suministrarla las baterías. Si no pueden, como no tienen apoyo, la energía que falte será Energía No Suministrada.

No existe Generador AC

No existe Pila de Combustible



Coste inicial de la inversión: 1748 €

COSTES DEL SISTEMA A LO LARGO DEL PERIDO DE ESTUDIO (25 AÑOS) (VAN):

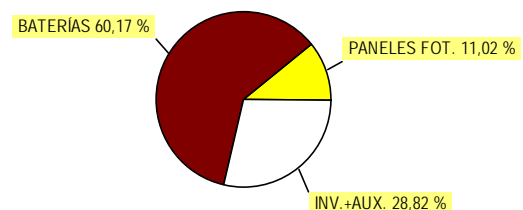
Coste Total del sistema (VAN): 4009 €

Coste Grupo Fotovoltaico (VAN): 400 €

Coste Banco Baterías (VAN): 2184 €

Coste Auxiliares (VAN): 388 €

Coste Inversor (VAN): 658 €



BALANCE DE ENERGÍAS DEL SISTEMA A LO LARGO DE 1 AÑO:

Energía Total Demandada por las cargas: 365 kWh/año

Energía No Servida: 0 kWh/año

Energía producida en Exceso: 97 kWh/año

Energía generada por los Paneles Fotov.: 684 kWh/año

Energía generada por los Aerogeneradores: 0 kWh/año

Energía generada por la Turbina Hid.: 0 kWh/año

Energía generada por el Generador AC: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento del Generador AC: 0 h/año

Energía generada por la Pila de Combustible: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento de la Pila de Comb.: 0 h/año

Energía consumida por el Electrolizador: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento del Electrolizador: 0 h/año

Energía cargada en las baterías: 331 kWh/año

Energía descargada desde las baterías: 332 kWh/año

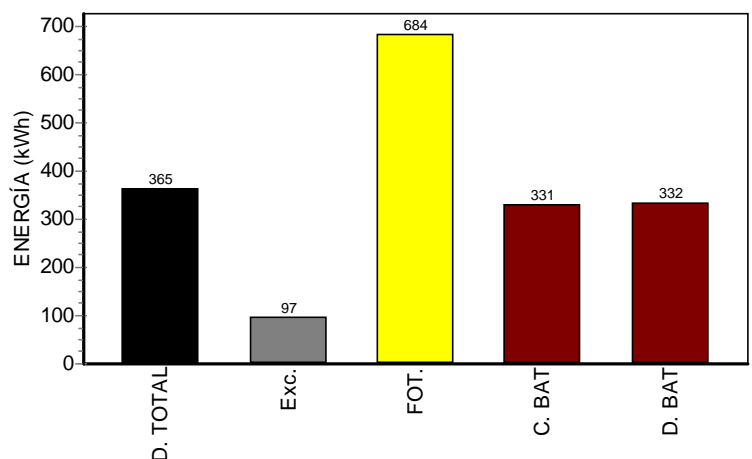
Vida de las baterías: 6,11 años

E. Eléctrica Vendida a Red AC: 0 kWh/año

E. Eléctrica Comprada a Red AC: 0 kWh/año

Emisiones de CO2 : 0 kg CO2/año

H2 vendido anual : 0 kg H2/año



PROYECTO: 03 Addis Abeba.hoga. CONFIGURACIÓN DE LA GENERACIÓN Nº 0

Tensión lado DC: 24 V. Tensión lado AC: 230 V

COMPONENTES

2 paneles fot. serie x 2 pan. paralelo de 110 Wp. P total = 0,44 kWp

2 baterías serie x 2 bat. paralelo de Cn = 120 A·h. E total = 5,7 kWh

Sin Aerogeneradores

Sin Turbina Hid.

Sin Generador AC

Sin Pila Comb.

Sin Electrolizador

Inversor de 550 VA

Regulador de carga de las baterías de 22,7 A

Convertor AC/DC de 0 W

ESTRATEGIA DE CONTROL:

El SOC mínimo permitido para las baterías es del = 50 %

SI LA POTENCIA PRODUCIDA POR LAS FUENTES RENOVABLES ES SUPERIOR AL CONSUMO: CARGA

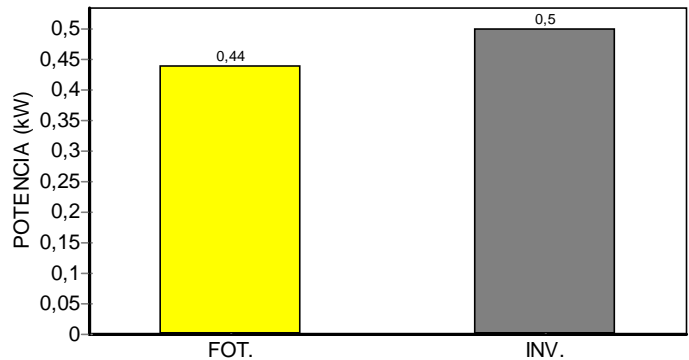
Se cargan las Baterías con la potencia sobrante

SI LA POTENCIA PRODUCIDA POR LAS FUENTES RENOVABLES ES INFERIOR AL CONSUMO: DESCARGA

Toda la potencia que falta deben suministrarla las baterías. Si no pueden, como no tienen apoyo, la energía que falte será Energía No Suministrada.

No existe Generador AC

No existe Pila de Combustible



Coste inicial de la inversión: 1789 €

COSTES DEL SISTEMA A LO LARGO DEL PERIODO DE ESTUDIO (25 AÑOS) (VAN):

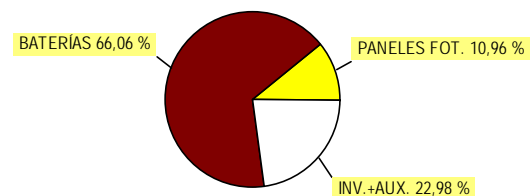
Coste Total del sistema (VAN): 4402 €

Coste Grupo Fotovoltaico (VAN): 440 €

Coste Banco Baterías (VAN): 2653 €

Coste Auxiliares (VAN): 265 €

Coste Inversor (VAN): 658 €



BALANCE DE ENERGÍAS DEL SISTEMA A LO LARGO DE 1 AÑO:

Energía Total Demandada por las cargas: 365 kWh/año

Energía No Servida: 0 kWh/año

Energía producida en Exceso: 143 kWh/año

Energía generada por los Paneles Fotov.: 749 kWh/año

Energía generada por los Aerogeneradores: 0 kWh/año

Energía generada por la Turbina Hid.: 0 kWh/año

Energía generada por el Generador AC: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento del Generador AC: 0 h/año

Energía generada por la Pila de Combustible: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento de la Pila de Comb.: 0 h/año

Energía consumida por el Electrolizador: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento del Electrolizador: 0 h/año

Energía cargada en las baterías: 414 kWh/año

Energía descargada desde las baterías: 415 kWh/año

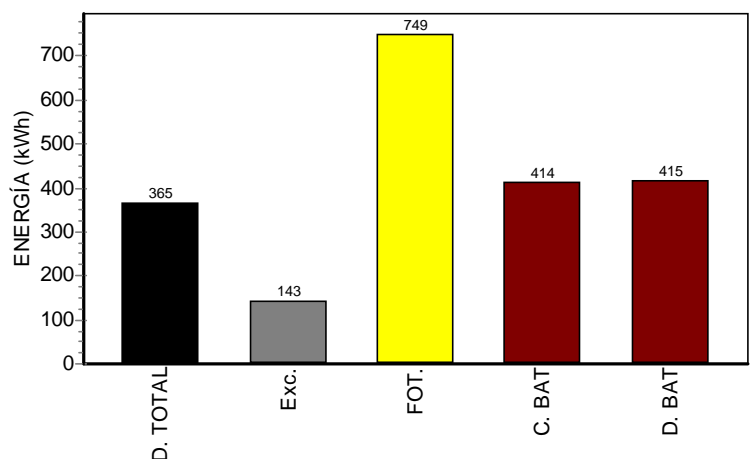
Vida de las baterías: 4,93 años

E. Eléctrica Vendida a Red AC: 0 kWh/año

E. Eléctrica Comprada a Red AC: 0 kWh/año

Emisiones de CO2 : 0 kg CO2/año

H2 vendido anual : 0 kg H2/año



PROYECTO: 03 Addis Abeba.hoga. CONFIGURACIÓN DE LA GENERACIÓN Nº 21

Tensión lado DC: 24 V. Tensión lado AC: 230 V

COMPONENTES

2 paneles fot. serie x 2 pan. paralelo de 110 Wp. P total = 0,44 kWp

2 baterías serie x 2 bat. paralelo de Cn = 120 A·h. E total = 5,7 kWh

Sin Aerogeneradores

Sin Turbina Hid.

Sin Generador AC

Sin Pila Comb.

Sin Electrolizador

Inversor de 550 VA

Regulador de carga de las baterías de 19,4 A

Convertor AC/DC de 0 W

ESTRATEGIA DE CONTROL:

El SOC mínimo permitido para las baterías es del = 50 %

SI LA POTENCIA PRODUCIDA POR LAS FUENTES RENOVABLES ES SUPERIOR AL CONSUMO: CARGA

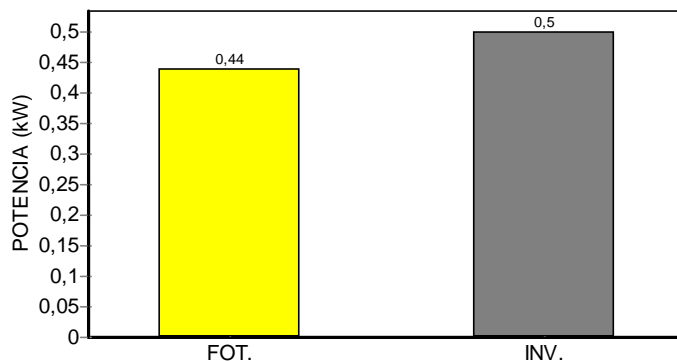
Se cargan las Baterías con la potencia sobrante

SI LA POTENCIA PRODUCIDA POR LAS FUENTES RENOVABLES ES INFERIOR AL CONSUMO: DESCARGA

Toda la potencia que falta deben suministrarla las baterías. Si no pueden, como no tienen apoyo, la energía que falte será Energía No Suministrada.

No existe Generador AC

No existe Pila de Combustible



Coste inicial de la inversión: 1789 €

COSTES DEL SISTEMA A LO LARGO DEL PERIDO DE ESTUDIO (25 AÑOS) (VAN):

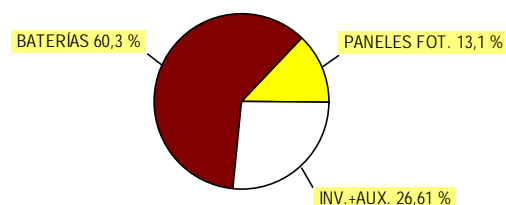
Coste Total del sistema (VAN): 3734 €

Coste Grupo Fotovoltaico (VAN): 440 €

Coste Banco Baterías (VAN): 2026 €

Coste Auxiliares (VAN): 236 €

Coste Inversor (VAN): 658 €



BALANCE DE ENERGÍAS DEL SISTEMA A LO LARGO DE 1 AÑO:

Energía Total Demandada por las cargas: 365 kWh/año

Energía No Servida: 0 kWh/año

Energía producida en Exceso: 165 kWh/año

Energía generada por los Paneles Fotov.: 749 kWh/año

Energía generada por los Aerogeneradores: 0 kWh/año

Energía generada por la Turbina Hid.: 0 kWh/año

Energía generada por el Generador AC: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento del Generador AC: 0 h/año

Energía generada por la Pila de Combustible: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento de la Pila de Comb.: 0 h/año

Energía consumida por el Electrolizador: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento del Electrolizador: 0 h/año

Energía cargada en las baterías: 317 kWh/año

Energía descargada desde las baterías: 317 kWh/año

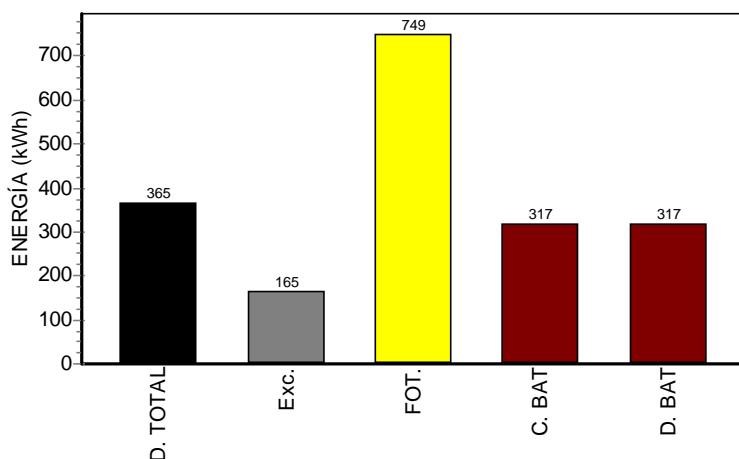
Vida de las baterías: 6,79 años

E. Eléctrica Vendida a Red AC: 0 kWh/año

E. Eléctrica Comprada a Red AC: 0 kWh/año

Emisiones de CO2 : 0 kg CO2/año

H2 vendido anual : 0 kg H2/año



PROYECTO: 04 Sevilla.hoga. CONFIGURACIÓN DE LA GENERACIÓN Nº 0

Tensión lado DC: 24 V. Tensión lado AC: 230 V

COMPONENTES

2 paneles fot. serie x 3 pan. paralelo de 95 Wp. P total = 0,57 kWp
2 baterías serie x 2 bat. paralelo de Cn = 120 A·h. E total = 5,7 kWh
Sin Aerogeneradores
Sin Turbina Hid.
Sin Generador AC
Sin Pila Comb.
Sin Electrolizador
Inversor de 550 VA
Regulador de carga de las baterías de 26 A
Conversor AC/DC de 0 W

ESTRATEGIA DE CONTROL:

El SOC mínimo permitido para las baterías es del = 50 %

SI LA POTENCIA PRODUCIDA POR LAS FUENTES RENOVABLES ES SUPERIOR AL CONSUMO: CARGA

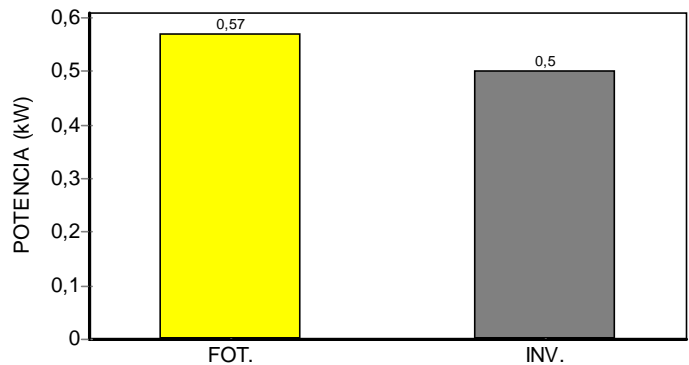
Se cargan las Baterías con la potencia sobrante

SI LA POTENCIA PRODUCIDA POR LAS FUENTES RENOVABLES ES INFERIOR AL CONSUMO: DESCARGA

Toda la potencia que falta deben suministrarla las baterías. Si no pueden, como no tienen apoyo, la energía que falte será Energía No Suministrada.

No existe Generador AC

No existe Pila de Combustible



Coste inicial de la inversión: 1922 €

COSTES DEL SISTEMA A LO LARGO DEL PERIODO DE ESTUDIO (25 AÑOS) (VAN):

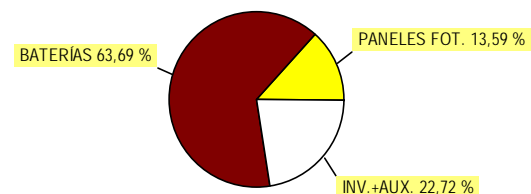
Coste Total del sistema (VAN): 4584 €

Coste Grupo Fotovoltaico (VAN): 570 €

Coste Banco Baterías (VAN): 2672 €

Coste Auxiliares (VAN): 295 €

Coste Inversor (VAN): 658 €



BALANCE DE ENERGÍAS DEL SISTEMA A LO LARGO DE 1 AÑO:

Energía Total Demandada por las cargas: 365 kWh/año

Energía No Servida: 0,6 kWh/año

Energía producida en Exceso: 262 kWh/año

Energía generada por los Paneles Fotov.: 870 kWh/año

Energía generada por los Aerogeneradores: 0 kWh/año

Energía generada por la Turbina Hid.: 0 kWh/año

Energía generada por el Generador AC: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento del Generador AC: 0 h/año

Energía generada por la Pila de Combustible: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento de la Pila de Comb.: 0 h/año

Energía consumida por el Electrolizador: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento del Electrolizador: 0 h/año

Energía cargada en las baterías: 418 kWh/año

Energía descargada desde las baterías: 421 kWh/año

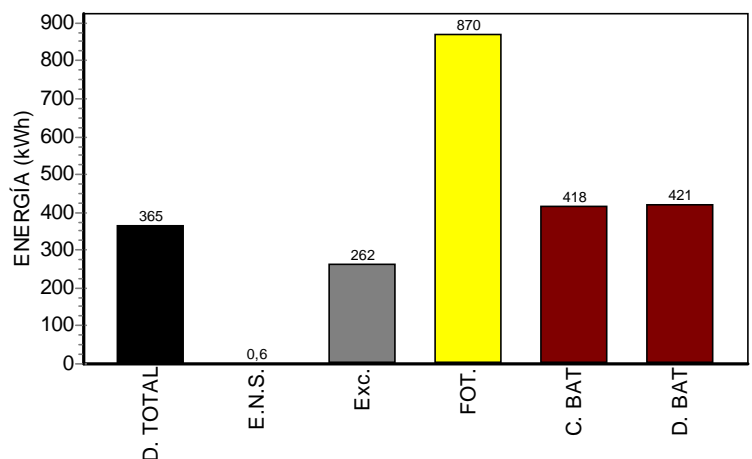
Vida de las baterías: 4,87 años

E. Eléctrica Vendida a Red AC: 0 kWh/año

E. Eléctrica Comprada a Red AC: 0 kWh/año

Emisiones de CO2 : 0 kg CO2/año

H2 vendido anual : 0 kg H2/año



PROYECTO: 04 Sevilla.hoga. CONFIGURACIÓN DE LA GENERACIÓN Nº 0

Tensión lado DC: 24 V. Tensión lado AC: 230 V

COMPONENTES

2 paneles fot. serie x 3 pan. paralelo de 95 Wp. P total = 0,57 kWp
2 baterías serie x 2 bat. paralelo de Cn = 120 A·h. E total = 5,7 kWh
Sin Aerogeneradores
Sin Turbina Hid.
Sin Generador AC
Sin Pila Comb.
Sin Electrolizador
Inversor de 550 VA
Regulador de carga de las baterías de 26 A
Conversor AC/DC de 0 W

ESTRATEGIA DE CONTROL:

El SOC mínimo permitido para las baterías es del = 50 %

SI LA POTENCIA PRODUCIDA POR LAS FUENTES RENOVABLES ES SUPERIOR AL CONSUMO: CARGA

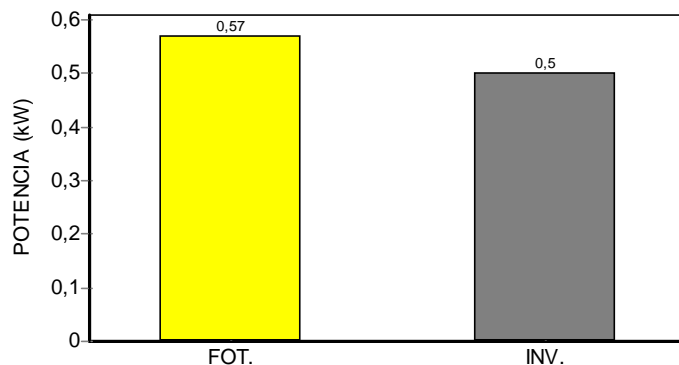
Se cargan las Baterías con la potencia sobrante

SI LA POTENCIA PRODUCIDA POR LAS FUENTES RENOVABLES ES INFERIOR AL CONSUMO: DESCARGA

Toda la potencia que falta deben suministrarla las baterías. Si no pueden, como no tienen apoyo, la energía que falte será Energía No Suministrada.

No existe Generador AC

No existe Pila de Combustible



Coste inicial de la inversión: 1922 €

COSTES DEL SISTEMA A LO LARGO DEL PERIDO DE ESTUDIO (25 AÑOS) (VAN):

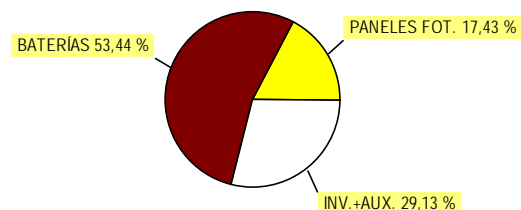
Coste Total del sistema (VAN): 3642 €

Coste Grupo Fotovoltaico (VAN): 570 €

Coste Banco Baterías (VAN): 1748 €

Coste Auxiliares (VAN): 295 €

Coste Inversor (VAN): 658 €



BALANCE DE ENERGÍAS DEL SISTEMA A LO LARGO DE 1 AÑO:

Energía Total Demandada por las cargas: 365 kWh/año

Energía No Servida: 0 kWh/año

Energía producida en Exceso: 290 kWh/año

Energía generada por los Paneles Fotov.: 870 kWh/año

Energía generada por los Aerogeneradores: 0 kWh/año

Energía generada por la Turbina Hid.: 0 kWh/año

Energía generada por el Generador AC: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento del Generador AC: 0 h/año

Energía generada por la Pila de Combustible: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento de la Pila de Comb.: 0 h/año

Energía consumida por el Electrolizador: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento del Electrolizador: 0 h/año

Energía cargada en las baterías: 294 kWh/año

Energía descargada desde las baterías: 296 kWh/año

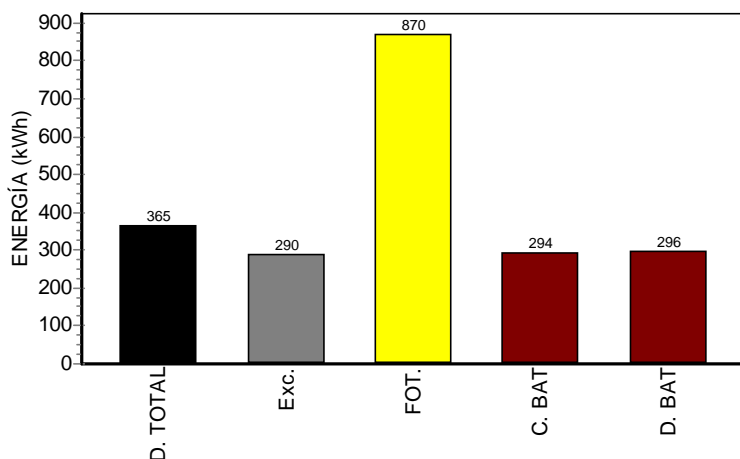
Vida de las baterías: 8,29 años

E. Eléctrica Vendida a Red AC: 0 kWh/año

E. Eléctrica Comprada a Red AC: 0 kWh/año

Emisiones de CO2 : 0 kg CO2/año

H2 vendido anual : 0 kg H2/año



PROYECTO: 05 Barcelona.hoga. CONFIGURACIÓN DE LA GENERACIÓN Nº 0

Tensión lado DC: 24 V. Tensión lado AC: 230 V

COMPONENTES

2 paneles fot. serie x 5 pan. paralelo de 100 Wp. P total = 1 kWp

2 baterías serie x 2 bat. paralelo de Cn = 120 A·h. E total = 5,7 kWh

Sin Aerogeneradores

Sin Turbina Hid.

Sin Generador AC

Sin Pila Comb.

Sin Electrolizador

Inversor de 550 VA

Regulador de carga de las baterías de 44,1 A

Convertor AC/DC de 0 W

ESTRATEGIA DE CONTROL:

El SOC mínimo permitido para las baterías es del = 50 %

SI LA POTENCIA PRODUCIDA POR LAS FUENTES RENOVABLES ES SUPERIOR AL CONSUMO: CARGA

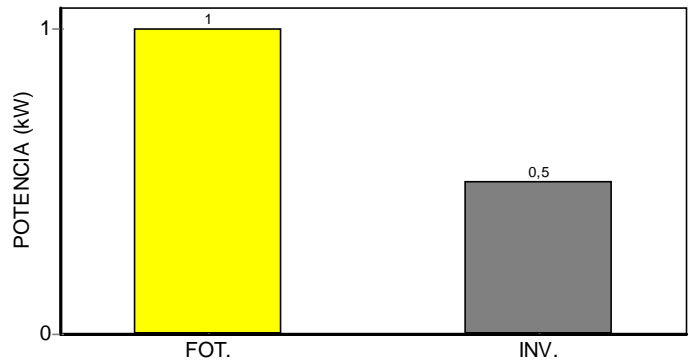
Se cargan las Baterías con la potencia sobrante

SI LA POTENCIA PRODUCIDA POR LAS FUENTES RENOVABLES ES INFERIOR AL CONSUMO: DESCARGA

Toda la potencia que falta deben suministrarla las baterías. Si no pueden, como no tienen apoyo, la energía que falte será Energía No Suministrada.

No existe Generador AC

No existe Pila de Combustible



Coste inicial de la inversión: 2360 €

COSTES DEL SISTEMA A LO LARGO DEL PERIODO DE ESTUDIO (25 AÑOS) (VAN):

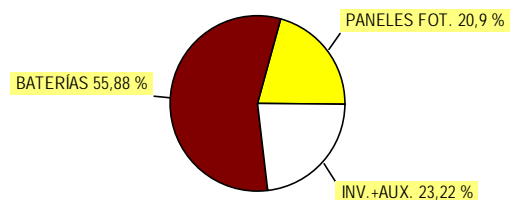
Coste Total del sistema (VAN): 5187 €

Coste Grupo Fotovoltaico (VAN): 1000 €

Coste Banco Baterías (VAN): 2674 €

Coste Auxiliares (VAN): 453 €

Coste Inversor (VAN): 658 €



BALANCE DE ENERGÍAS DEL SISTEMA A LO LARGO DE 1 AÑO:

Energía Total Demandada por las cargas: 365 kWh/año

Energía No Servida: 2,7 kWh/año

Energía producida en Exceso: 579 kWh/año

Energía generada por los Paneles Fotov.: 1182 kWh/año

Energía generada por los Aerogeneradores: 0 kWh/año

Energía generada por la Turbina Hid.: 0 kWh/año

Energía generada por el Generador AC: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento del Generador AC: 0 h/año

Energía generada por la Pila de Combustible: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento de la Pila de Comb.: 0 h/año

Energía consumida por el Electrolizador: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento del Electrolizador: 0 h/año

Energía cargada en las baterías: 413 kWh/año

Energía descargada desde las baterías: 415 kWh/año

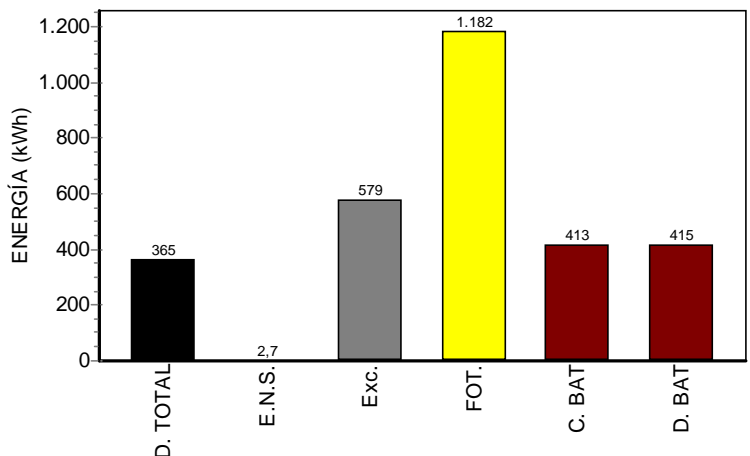
Vida de las baterías: 4,86 años

E. Eléctrica Vendida a Red AC: 0 kWh/año

E. Eléctrica Comprada a Red AC: 0 kWh/año

Emisiones de CO2 : 0 kg CO2/año

H2 vendido anual : 0 kg H2/año



PROYECTO: 05 Barcelona.hoga. CONFIGURACIÓN DE LA GENERACIÓN Nº 3

Tensión lado DC: 24 V. Tensión lado AC: 230 V

COMPONENTES

2 paneles fot. serie x 5 pan. paralelo de 100 Wp. P total = 1 kWp
2 baterías serie x 2 bat. paralelo de Cn = 120 A·h. E total = 5,7 kWh
Sin Aerogeneradores
Sin Turbina Hid.
Sin Generador AC
Sin Pila Comb.
Sin Electrolizador
Inversor de 550 VA
Regulador de carga de las baterías de 44,1 A
Conversor AC/DC de 0 W

ESTRATEGIA DE CONTROL:

El SOC mínimo permitido para las baterías es del = 50 %

SI LA POTENCIA PRODUCIDA POR LAS FUENTES RENOVABLES ES SUPERIOR AL CONSUMO: CARGA

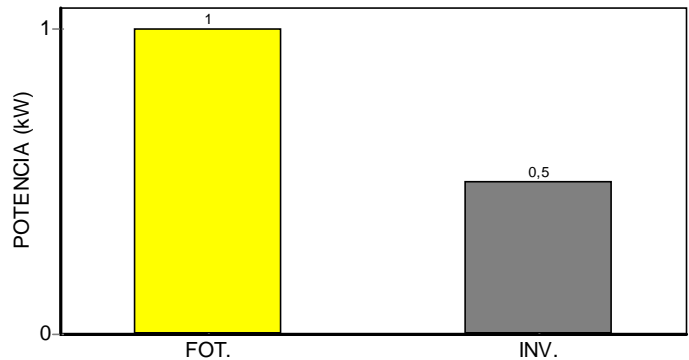
Se cargan las Baterías con la potencia sobrante

SI LA POTENCIA PRODUCIDA POR LAS FUENTES RENOVABLES ES INFERIOR AL CONSUMO: DESCARGA

Toda la potencia que falta deben suministrarla las baterías. Si no pueden, como no tienen apoyo, la energía que falte será Energía No Suministrada.

No existe Generador AC

No existe Pila de Combustible



Coste inicial de la inversión: 2360 €

COSTES DEL SISTEMA A LO LARGO DEL PERIODO DE ESTUDIO (25 AÑOS) (VAN):

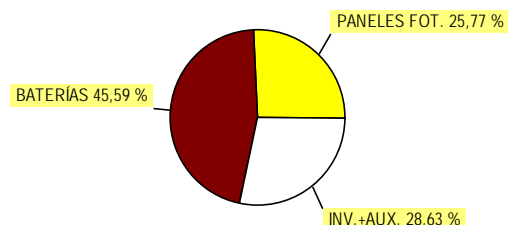
Coste Total del sistema (VAN): 4264 €

Coste Grupo Fotovoltaico (VAN): 1000 €

Coste Banco Baterías (VAN): 1769 €

Coste Auxiliares (VAN): 453 €

Coste Inversor (VAN): 658 €



BALANCE DE ENERGÍAS DEL SISTEMA A LO LARGO DE 1 AÑO:

Energía Total Demandada por las cargas: 365 kWh/año

Energía No Servida: 1,4 kWh/año

Energía producida en Exceso: 613 kWh/año

Energía generada por los Paneles Fotov.: 1182 kWh/año

Energía generada por los Aerogeneradores: 0 kWh/año

Energía generada por la Turbina Hid.: 0 kWh/año

Energía generada por el Generador AC: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento del Generador AC: 0 h/año

Energía generada por la Pila de Combustible: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento de la Pila de Comb.: 0 h/año

Energía consumida por el Electrolizador: 0 kWh/año

Horas de funcionamiento del Electrolizador: 0 h/año

Energía cargada en las baterías: 256 kWh/año

Energía descargada desde las baterías: 259 kWh/año

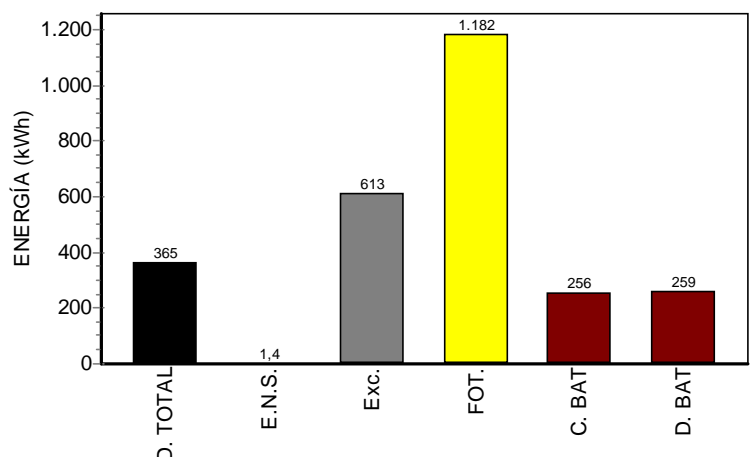
Vida de las baterías: 8,11 años

E. Eléctrica Vendida a Red AC: 0 kWh/año

E. Eléctrica Comprada a Red AC: 0 kWh/año

Emisiones de CO2 : 0 kg CO2/año

H2 vendido anual : 0 kg H2/año



13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Human Development Report 2007/2008, publicado por United Nations Development Programme (UNDP).
- Datos de acceso a la energía eléctrica:
 - o <http://earthtrends.wri.org> (World Resources Institute)
 - o <http://www.worldenergyoutlook.org/>
- Datos de PIB: CIA Word Factbook (información tomada del año 2009)
- Datos de irradiación solar y energía generada:
 - o PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System)
<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>
 - o Atmospheric Science Data Center, NASA Surface meteorology and Solar Energy (<http://eosweb.larc.nasa.gov/sse/RETScreen/>)
- Páginas Web de fabricantes de paneles fotovoltaicos:
 - o Candian solar: <http://www.canadian-solar.com/>
 - o HelioSphera: <http://www.heliosphera.com/>
 - o Kaneka: <http://www.kaneka.com/>
 - o Moser Baer: http://moserbaer.com/photovoltaic_cells.asp
 - o Nanosolar: <http://www.nanosolar.com/>
 - o Suntech Power: <http://old.suntech-power.com/index.php?lang=es>
 - o Trina Solar Energy: <http://www.trinasolar.com/>
 - o United Solar Ovonix: <http://www.uni-solar.com/>
 - o Yingli Solar: <http://www.yinglisolar.com/>
 - o First Solar: <http://www.firstsolar.com/en/index.php>
 - o Kyocera: <http://www.kyocera.es/>
 - o Solarworld: <http://www.solarworld.es/>
 - o Schott: <http://www.schott.com/iberica/spanish/index.html>
 - o Sharp: <http://www.sharp.eu/es/>
 - o Sunpower: <http://www.sunpowercorp.es/residential/>
 - o Konarka: <http://www.konarka.com/>
- HOGA 1.94 (Dr. Rodolfo Dufo López y Dr. José Luis Bernal Agustín). Software gratuito descargable de: <http://www.unizar.es/rdufo>
 - o HOGA 1.94 Manual de usuario
- Método Graham utilizado por el HOGA: Graham, V.A. and Hollands, K.G.T., 1990. "A method to generate synthetic hourly solar radiation globally". Solar Energy, Vol. 44 (6), pp.333-341.
- Wikipedia

- “Curso interactivo de energía solar fotovoltaica” (Rodolfo Dufo López y José Luis Bernal Agustín. Pressas Universitarias de Zaragoza, 2005. ISBN: 9788477338017).
- Photon International
 - o <http://www.photon.info> → Bases de datos de módulos fotovoltaicos e inversores.
 - o Febrero 2009 → Solar modules update 2009 (página 136)
 - o Abril 2009 → The Hunt for 100% efficiency (página 144)
 - o Agosto 2009 → Diffuse concentration (página 142)
 - o Octubre 2009 → The new top-down approach (página 112)
 - o Abril 2010 → Inversores