

7. Anexos

Anexo 1. Datos de irradiación utilizados

Fixed system: inclination=0°, orientation=0°				
Month	E_d	E_m	H_d	H_m
Jan	1.47	45.6	1.92	59.5
Feb	2.40	67.3	3.07	86.0
Mar	3.63	113	4.69	145
Apr	4.21	126	5.52	166
May	4.89	151	6.58	204
Jun	5.34	160	7.37	221
Jul	5.54	172	7.69	238
Aug	4.80	149	6.63	205
Sep	3.81	114	5.13	154
Oct	2.69	83.3	3.56	110
Nov	1.72	51.6	2.26	67.7
Dec	1.28	39.8	1.70	52.6
Yearly average	3.49	106	4.68	142
Total for year		1270		1710

E_d : Average daily electricity production from the given system (kWh)

E_m : Average monthly electricity production from the given system (kWh)

H_d : Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)

H_m : Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)

Figura A1.1 Datos de irradiación diaria sobre superficie horizontal (Fuente: PVGIS)

Los datos de irradiación se han obtenido a través de la web de PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System, Comisión Europea: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>).

Como puede observarse en la figura, PVGIS estima un valor de producción eléctrica total sobre superficie horizontal de 1270 kWh /kWp (para unas condiciones dadas, incluyendo las pérdidas). Este valor aumenta hasta alrededor de 1600 kWh/kWp con una inclinación de paneles de 35°, inclinación elegida para la instalación evaluada. Este dato es algo superior a lo que se estimaba hace unos años por el propio PVGIS (en la actualidad utilizan datos más actuales y más fiables) y podría deberse a un aumento real de la irradiación y a que hace años se utilizaban datos menos fiables (http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/databasehelp_en.html). Las bases de datos utilizadas actualmente por PVGIS incluyen mediciones de 1998 a 2011, mientras que la antigua base de datos utilizaba mediciones de 1981 a 1990.

Las estimaciones de irradiación de PVGIS actuales también son superiores a las estimaciones dadas por la NASA (<http://eosweb.larc.nasa.gov/sse/RETScreen/>).

Tal y como considera Eduardo Lorenzo en su artículo La energía que producen los sistemas fotovoltaicos conectados a la red: El mito del 1300 y el cascabel del gato, las estimaciones de producción en sistemas fotovoltaicos suelen ser demasiado optimistas debido a un establecimiento incorrecto de las eficiencias por parte de los fabricantes. Así, un sistema estimado en 1300-1500 kWh podría generar en realidad entre 900 y 1200 kWh anuales. No obstante, hay que señalar que Eduardo Lorenzo en su artículo utilizaba datos de irradiación que ahora se han demostrado ser demasiado bajos.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que muchos casos la inclinación óptima no puede conseguirse (el tejado tiene distinta inclinación), que en ocasiones la orientación no es exactamente sur y que además es muy probable que haya sombras parciales que hagan que el rendimiento de la instalación disminuya.

Considerando todo lo anterior, para el presente trabajo, en lugar de 1600 kWh/kWp se ha tomado un valor de 1400 kWh, dato que se considera más ajustado a la realidad considerando posibles desviaciones debido a problemas de inclinación, orientación y sombras.

Anexo 2. Datos técnicos de los componentes de la instalación.

- Paneles:

Datos técnicos

Características eléctricas del módulo

Estos datos eléctricos son válidos bajo condiciones de ensayo estándar (STC):
Irradiación a nivel del módulo 1000 W/m² con espectro AM 1,5 a una temperatura de la célula de 25° C.



Nombre del producto		SCHOTT ASI™ 100	
		Potencia nominal nominal	Potencia nominal inicial
Potencia nominal	P _{nenn}	100 Wp	108,6 Wp aprox.
Tensión en el punto de potencia máx.	U _{mpp}	18,0 V	19,2 V aprox.
Corriente en el punto de potencia máx.	I _{mpp}	5,55 A	5,66 A aprox.
Tensión en circuito abierto	U _{oc}	23,5 V	24,5 V aprox.
Corriente de cortocircuito	I _{sc}	6,01 A	6,20 A aprox.

Tolerancia de potencia nominal ± 5 %, los demás valores individuales ± 10 %.

Dimensiones y pesos



Dimensiones (tolerancias ± 3 mm)	1.108 x 1.308 mm ²
Altura del marco (tolerancias ± 1 mm)	50 mm
Peso	19 kg aprox.

Coeficientes de temperatura*



Potencia	T _K (P _{nenn})	- 0,2 %/K
Tensión en circuito abierto	T _K (U _{oc})	- 0,31 %/K
Corriente de cortocircuito	T _K (I _{sc})	+ 0,08 %/K
NOCT	[°C]	49,0 °C

* Valores provisionales

Valores límite



Tensión máx. admisible por el sistema	U _{sys}	1.000 V _{DC}
Corriente inversa máxima	I _R	10 A
Temperatura admitida por el módulo		-40 °C hasta +85 °C
temperatura de operación típica		aprox. 20 °C hasta 25 °C
		sobre temperatura ambiente
Carga máx.		2.400 N/m ² ó 245 kg/m ² (según IEC 61646)

Salvo modificaciones técnicas

Qualifikationen



Corresponde a IEC 61646
Corresponde a IEC 61730
Conformidad CE



SISTEMA DE GESTIÓN
certificado por DOS según
DIN EN ISO 9001:2000 - N° reg. 2184
DIN EN ISO 14001:2005 - N° reg. 2184
OHSAS 18001:1999 - Reg.-No. 2184

SCHOTT Solar AG
Carl-Zeiss-Straße 4
63755 Alzenau
Germany
Tel.: +49 (0) 60 23 / 91 - 05
Fax: +49 (0) 60 23 / 91 - 17 00
solar.sales@schott.com
www.schottsol.com

SCHOTT Solar, S.L.
Carrer Pi i Gibert, 1-25
08930 Sant Adrià de Besòs,
(Barcelona)
Tel.: +34 932 28 3213
Fax: +34 932 28 3261
solar.sales@schottsol.com
www.schottsol.com

SCHOTT
solar

- Inversor

Inversor de red BlueSolar			
Inversor de red BlueSolar	1500	2000	2800
SALIDA RED ELÉCTRICA (CA)			
Potencia nominal de salida	1500W	2000W	2800W
Potencia máxima de salida	1650W	2200W	3000W
Corriente nominal de salida	6,52A	8,7A	12A
Corriente máxima de salida	7,2A	9,5A	13A
Amperaje máximo del fusible	16A	16A	16A
Distorsión armónica de la corriente de salida	<3% a la potencia nominal		<5% al 50% de la potencia
Tensión nominal de salida CA	220V - 230V - 240V		
Factor de potencia	>0,99% a la potencia nominal		
Rango de tensión CA de trabajo	190-260V		
Frecuencia CA nominal	50Hz		
Rango de frecuencia CA de trabajo	45,5-54,5Hz		
Consumo interno nocturno	<0,1W		
A prueba de cortocircuitos	Sí		
ENTRADA SOLAR (DC)			
Tensión máxima de entrada	450V	500V	500V
Rango de tensión de entrada MPPT	110-430V	110-480V	110-480V
Corriente máxima de entrada	9A	10A	13A
Potencia máxima de entrada	1750W	2280W	3160W
Cantidad de captadores MPPT	1	1	1
Cantidad de conjuntos	1	1	2
Potencia de arranque	7W	7W	7W
Seguimiento de fallos de pérdida a tierra	RCMU (unidad de control de corriente residual)		
Protección contra polaridad inversa	Sí, con diodo en cortocircuito		
EFICACIA			
Eficacia máxima	95,5%	96,4%	96,4%
Estándar de eficacia europeo	94,5%	95,4%	95,5%
GENERAL			
Topología	Sin transformador		
Puerto de comunicaciones	RS232		
Temperatura de trabajo	-20°C a 60°C (límite de potencia automático en caso de sobrecalentamiento interno)		
Temperatura de trabajo a la potencia nominal	-20°C a 55°C		
Temperatura de almacenamiento	-20°C a 70°C		
Altura máxima de trabajo	2000 m (5% de reducción a 4000 m)		
Método de refrigeración	Convección natural		
Humedad relativa	Máx. 95%		
CARCASA			
Tipo de protección	IP54		
Conectores CC	MC4 (Multi Contact 4mm)		
Peso (kg)	14,8 kg	14,8 kg	14,8 kg
Dimensiones (al x an x p en mm.)	376x415x125	376x415x125	376x415x125
NORMATIVAS			
Seguridad	EN 50178		
Emisión EMC	EN 61000-6-3		
Inmunidad EMC	EN 61000-6-2		
Armónicos y fluctuaciones EMC	EN 61000-3-2, EN 61000-3-3		
Desconexión automática de la red eléctrica	VDE 0126-1-1 (2006)		



BlueSolar Grid Inverter 2000W 230V

- Caso 1

Coste inicial de la inversión: 4316 €. Préstamo del 0 %, cuota anual: 0 €. Coste combust. gen. AC 1º año: 0 €

COSTES PERIODO ESTUDIO (25 años) (VAN): (frente a caso de solo RED AC, 2646kWh/año, C.total (VAN) de 9232 €)

Coste Total del sistema (VAN): 13916 €. Coste actualizado de la energía suministrada: 0,21 €/kWh

Coste Grupo Fotovoltaico (VAN): 3117 €

Coste Inversor (VAN): 2845 €

- Caso 3

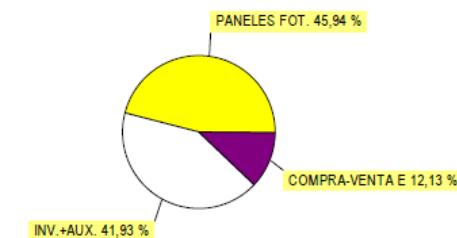
Coste inicial de la inversión: 4316 €. Préstamo del 0 %, cuota anual: 0 €. Coste combust. gen. AC 1º año: 0 €
COSTES PERIODO ESTUDIO (25 años) (VAN): (frente a caso de solo RED AC, 2643kWh/año, C.total (VAN) de 9228 €)

Coste Total del sistema (VAN): 11296 €. Coste actualizado de la energía suministrada: 0,17 €/kWh

Coste Grupo Fotovoltaico (VAN): 3117 €

Coste Inversor (VAN): 2845 €

Compra/Venta E. Gastos: Compra E. Elect(VAN): 4263 €. Ingresos: Venta E.Elect. (VAN): -3440 €. Venta H2 (VAN): 0 €.



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

Energía Total Demandada: 2642 kWh/año. Cubierta por ren.52,8%

Energía No Servida: 1246,7 kWh/año (47,19 % de la demandada)

Energía producida en Exceso: 1707 kWh/año

Energía generada por los Paneles Fotov.: 3247 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: 0 kWh/año

Energía descargada desde las baterías: 0 kWh/año

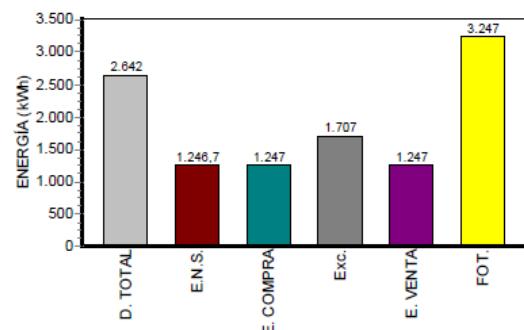
Vida de las baterías: 12 años

E. Eléctrica Vendida a Red AC: 1247 kWh/año

E. Eléctrica Comprada a Red AC: 1247 kWh/año

Emisiones totales de CO2 : 562 kg CO2/año; Emisiones solo del generador AC(debidas al consumo de 0 litro/año): 0 kg CO2/año

H2 vendido anual : 0 kg H2/año /// IDH: 0,5813. Empleos creados durante vida sistema: 0,0741



- Caso 4

Coste inicial de la inversión: 4316 €. Préstamo del 0 %, cuota anual: 0 €. Coste combust. gen. AC 1º año: 0 €

COSTES PERIODO ESTUDIO (25 años) (VAN): (frente a caso de solo RED AC, 2650kWh/año, C.total (VAN) de 9239 €)

Coste Total del sistema (VAN): 12953 €. Coste actualizado de la energía suministrada: 0,2 €/kWh

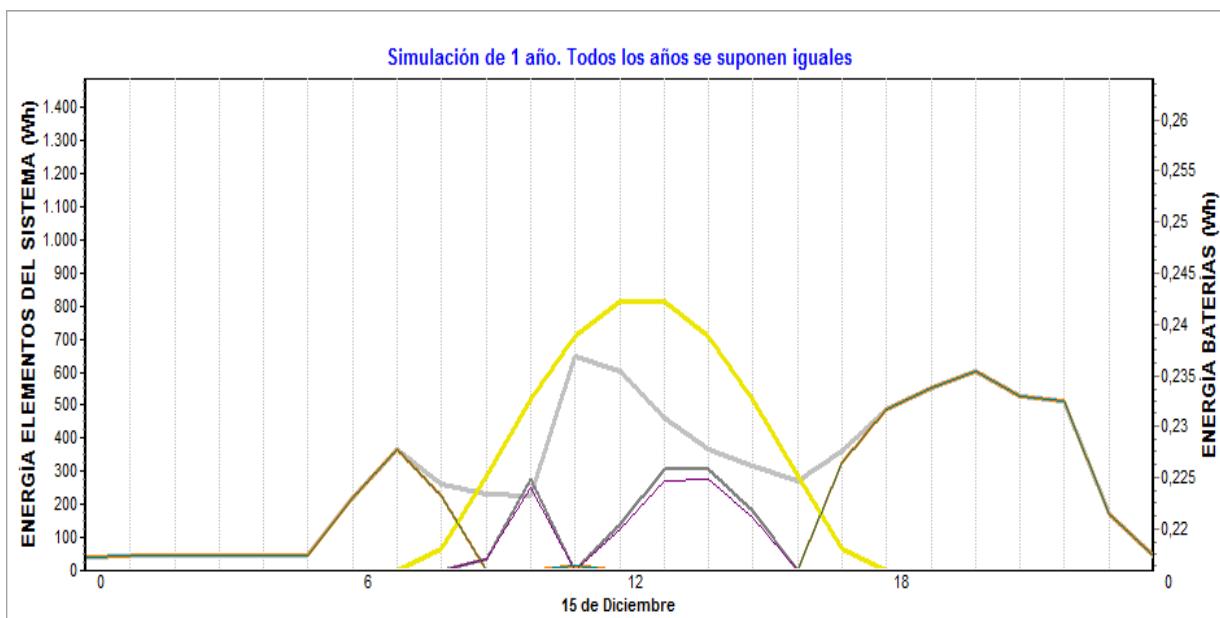
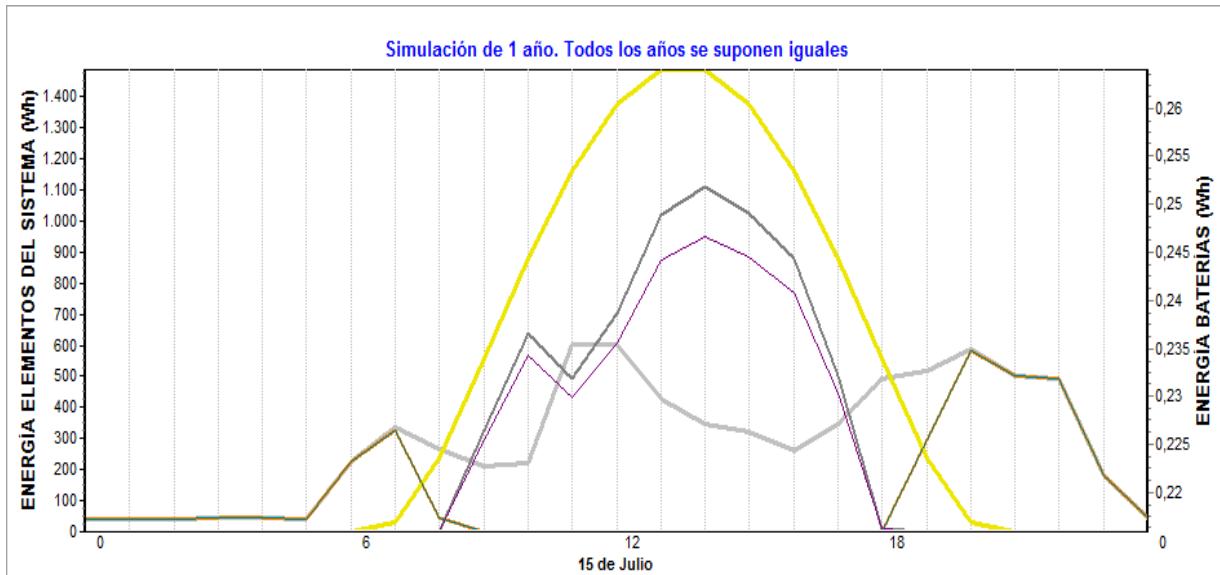
Coste Grupo Fotovoltaico (VAN): 3117 €

Coste Inversor (VAN): 2845 €

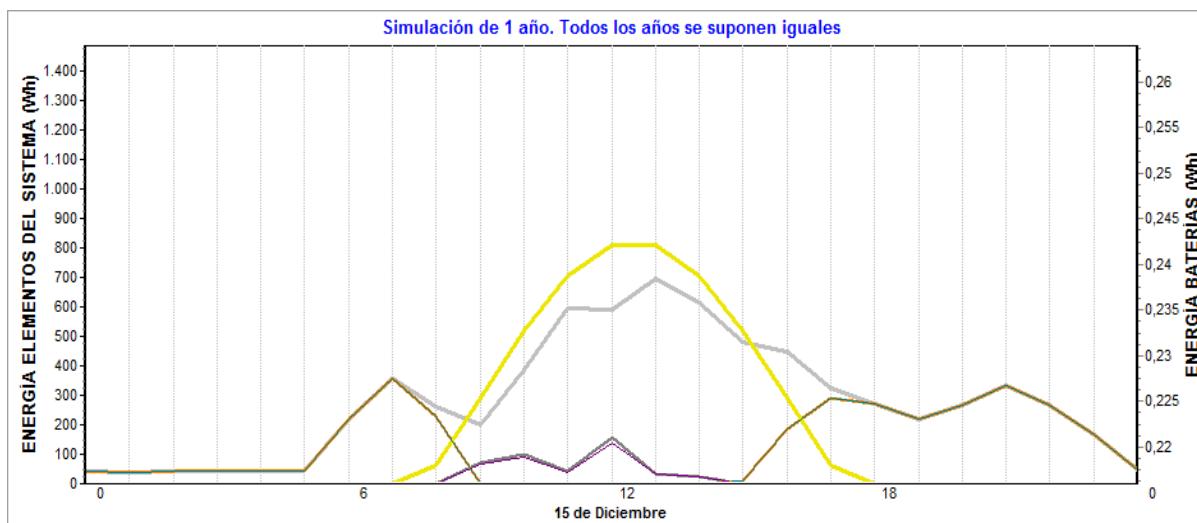
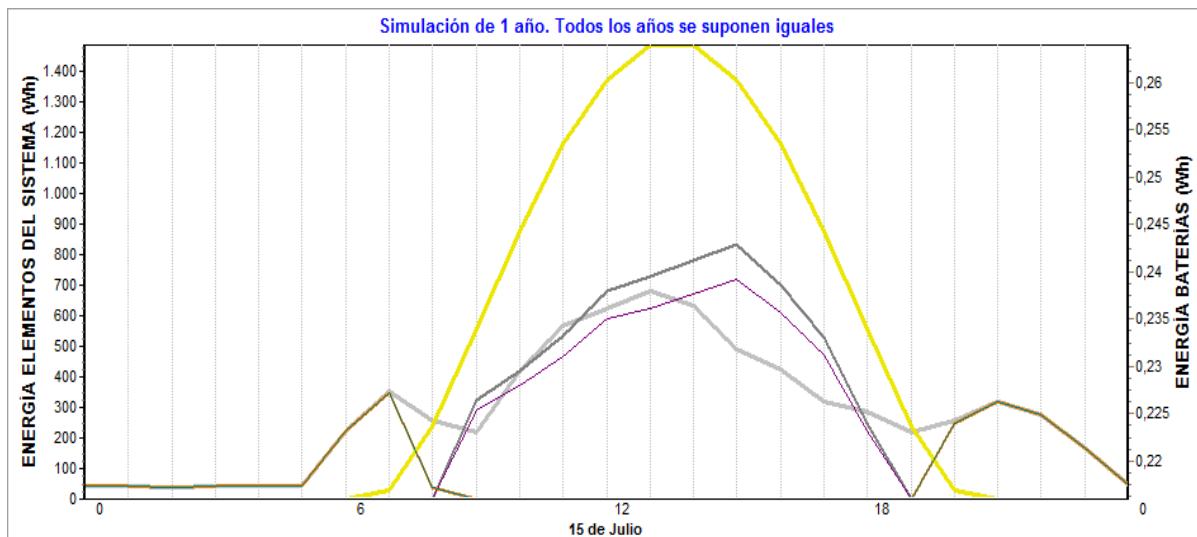
Anexo 4. Simulaciones energéticas proporcionadas por el software.

Se muestran algunos ejemplos de gráficas generadas por iHOGA donde se observan los perfiles de energías. Se ha escogido un día de verano y otro de invierno.

- Perfil original:



- Perfil mejorado



Leyenda:

- | | |
|---|-------------------------|
| | Paneles fotovoltaicos |
| | Consumo |
| | Exceso de energía |
| | Compra de energía a red |
| | Venta de energía a red |