

ESTIMACIÓN DE PRODUCCIÓN ENERGÉTICA

de una instalación fotovoltaica

de 500 kWp

en Francia

A/A. D. Antonio Haya

Fecha edición:
Autor:

8/4/2010
Guy De Koster

Índice

1. Valoración de potencia producida	3
2. Valoración de la producción energética anual	3
3. Producción instalación	6
4. Obtención de horas equivalentes	6

1. Valoración de potencia producida

Para calcular la potencia producida por un panel fotovoltaico en una determinada zona, se propone un método ampliamente aceptado y contrastado empíricamente. Se detalla el modelo.

$$\text{Potencia} = \text{Potencia nominal} * (\text{Potencia solar} / \text{Potencia solar en STC}) * C$$

- Potencia nominal: Potencia que produce el panel en STC.
- Potencia solar: Se mide en W/m2 y es un dato típico de la zona.
- C: Factor que refleja el rendimiento con la temperatura.

$$C = 1 - \text{Coef} * (T_c - T_{c*})$$

- Coef: coeficiente de temperatura de la potencia máxima (potencia máxima).
- T_c: Temperatura de la zona en °C corregida con la influencia de la potencia solar.
- T_{c*}: Temperatura en STC.

$$T_c = T_a + ((T_{ONC} - 20)/800) * \text{Potencia solar}$$

- T_a: Temperatura de la zona en °C.
- T_{ONC}: Temperatura nominal de operación del panel.

2. Valoración de la producción energética anual

Para los cálculos, se utilizarán los siguientes datos climatológicos de la provincia de ubicación de la instalación.

Paris

	Energía diaria	Temperatura media	Horas de sol mensuales
	[MJ/m2]	[°C]	[h]
Enero	3,0	4,1	62
Febrero	5,6	5,3	84
Marzo	9,6	7,9	140
Abril	14,5	10,2	180
Mayo	17,0	14,2	217
Junio	19,0	17,5	225
Julio	20,0	19,5	226
Agosto	16,9	19,7	217
Septiembre	12,0	16,2	180
Octubre	7,4	12,8	124
Noviembre	4,0	7,3	75
Diciembre	2,4	4,6	62

Marseille

	Energía diaria	Temperatura media	Horas de sol mensuales
	[MJ/m2]	[°C]	[h]
Enero	6,4	7,3	150
Febrero	8,8	8,1	156
Marzo	13,9	10,6	215
Abril	18,1	12,9	245
Mayo	21,9	17,1	293
Junio	24,8	21,2	326
Julio	25,1	23,7	366
Agosto	22,0	23,5	327
Septiembre	16,9	19,4	254
Octubre	10,8	16,3	205
Noviembre	7,0	10,9	156
Diciembre	5,4	8,0	143

Bastia

	Energía diaria	Temperatura media	Horas de sol mensuales
	[MJ/m2]	[°C]	[h]
Enero	5,9	8,3	143
Febrero	8,4	8,6	123
Marzo	12,8	10,5	195
Abril	17,3	12,5	222
Mayo	20,9	17,0	267
Junio	24,1	20,9	306
Julio	25,4	23,4	375
Agosto	22,6	23,7	322
Septiembre	16,6	20,0	249
Octubre	11,0	17,0	205
Noviembre	6,9	12,4	126
Diciembre	5,1	9,4	115

Tablas 1, 2 y 3 : Comportamiento climatológico de la zona

Por otro lado, para una estimación de la producción energética fiel a la realidad, las fuentes de pérdidas consideradas son las siguientes:

Mismatch: pérdidas por estar trabajando los paneles en distintos puntos de la curva de potencia (rendimiento no óptimo). Un valor típico es 3%.

Polvo: la cantidad de potencia se reduce por suciedad en los paneles. Un valor típico es 2%.

Sombreado y falta de orientación: las sombras impiden que toda la potencia solar llegue a los paneles, no existen pérdidas por sombreado. Por otro lado la desviación con respecto al sur de las cubiertas, hacen que la instalación sufra unas pérdidas del 1 %.

Angulares y espectrales: La mala orientación de los paneles y los fenómenos reflexivos contribuyen a una disminución de la potencia recibida. Un valor típico es 2%.

Error en especificaciones: la potencia de los paneles está especificada por el fabricante con una tolerancia (no cumplimiento Pnominal). Un valor típico es 5%.

Rendimiento del inversor: un valor típico de las pérdidas en el inversor suele estar entorno al 6% en los inversores de nueva generación.

Rendimiento SPMP: Pérdidas por no trabajar en el punto óptimo de la curva de potencia de paneles (error en Seguimiento del Punto de Máxima Potencia). Un valor típico es 2%.

Óhmicas DC: Pérdidas resistivas en las conexiones entre paneles e inversor. Un valor típico es 1%.

Óhmicas AC: Pérdidas resistivas en las conexiones entre el inversor y la red eléctrica. Un valor típico es 1%.

3. Producción instalación

Con los datos meteorológicos usados y el modelo de producción propuesto, se obtienen los siguientes datos de producción para 500.000 Wp instalados. Los valores de potencia se refieren a la potencia media que se tiene durante las horas de sol, y la energía es el resultado de integrar estos valores de potencia a lo largo de un mes, teniendo en cuenta la orientación de los paneles y la temperatura de la zona así como la orientación y características de los paneles, y los datos meteorológicos de la zona y las pérdidas descritas y la producción energética de la instalación queda:

	Energía [kWh]		
	Paris	Marseille	Bastia
Enero	14.133	29.943	27.627
Febrero	22.005	34.701	32.468
Marzo	37.949	54.672	50.059
Abril	50.277	62.384	59.525
Mayo	56.080	71.519	67.760
Junio	58.258	75.215	73.083
Julio	62.965	79.852	80.871
Agosto	58.033	75.165	76.741
Septiembre	45.392	62.773	61.486
Octubre	32.374	47.187	48.036
Noviembre	18.840	32.819	31.594
Diciembre	11.958	26.764	24.805

Tabla 4 : Producción energética de instalación.

4. Obtención de horas equivalentes

El valor de horas equivalentes se obtiene dividiendo la energía producida entre la potencia pico instalada:

Paris: $505.726 / 500 = 1011 \text{ Wh/Wp}$

Marseille: $705.231 / 500 = 1.410 \text{ Wh/Wp}$

Bastia: $684.780 / 500 = 1.370 \text{ Wh/Wp}$