



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Comparativa de eficiencias en función de la irradiancia entre módulos fotovoltaicos de Si amorfo y basados en obleas policristalinas

Mateo, C.¹; Seguí, S.²; Montero, A.³ y Hernández-Fenollosa, M.A.⁴

¹ Escuela Técnica Superior de Ing. del Diseño, Universitat Politècnica de València, 46022 Camino de Vera s/n, Valencia, España

² D. Ing. Electrónica, Universitat Politècnica de València 46022 Camino de Vera s/n, Valencia, España

³ Instituto de Matemática Pura y Aplicada, Universitat Politècnica de València, 46022 Camino de Vera s/n, Valencia, España

⁴ Instituto de Tecnología de Materiales, Universitat Politècnica de València, 46022 Camino de Vera s/n, Valencia, España

INTRODUCCIÓN

Existen en el mercado multitud de tecnologías fotovoltaicas, la más usada es la policristalina debido a bajo coste y tecnología madura.

Las tecnologías de capa delgada se encuentran en un segundo puesto, objeto de muchas investigaciones y con proyección de futuro.

En este estudio se realiza una comparativa entre eficiencias de:

- tecnología Policristalina
- módulos de capa delgada basados en silicio amorfo (a-Si).

Se realiza en dos días de verano para estudiar el efecto de la temperatura de célula.

LA INSTALACIÓN

Dos instalaciones fotovoltaicas de conexión a red:

Ubicadas en la Universidad Politècnica de València con condiciones de instalación, como la orientación, inclinación y ventilación, similares.

Utilizadas en las partes prácticas del Diploma de Extensión Universitaria en Energía Solar Fotovoltaica (www.cursofotovoltaica.com).

- Instalación "Nexus"

20 módulos de tipo amorfo "EPV-52" instaladas en 5 strings de 4 módulos.

- Instalación "ETSID"

40 módulos policristalinos modelo "Atersa A-85" instalados en 4 strings de 10 módulos.



Figura 1. Detalle de los inversores y monitorización

Análisis: Variables eléctricas recopiladas cada minuto a través de un sistema de adquisición de datos modelo "EOS Array". Ver figura 1.

Días analizados:

- 5 de Junio de 2011, radiación prácticamente ideal.
- 30 de Mayo de 2011, radiación muy variable.



Figura 2. Campo fotovoltaico experimental

PARTE EXPERIMENTAL

Calculo de las eficiencias instantáneas para cada minuto del día mediante la siguiente ecuación:

$$\eta = \frac{P(\text{kW})}{E \left(\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2} \right) \times \text{Área}(\text{m}^2)}$$

: eficiencia porcentual en la conversión luz a electricidad;

P: (kW) es la potencia en kW instalada en la planta fotovoltaica;

Área: (m²) es la superficie total de los módulos fotovoltaicos instalados.

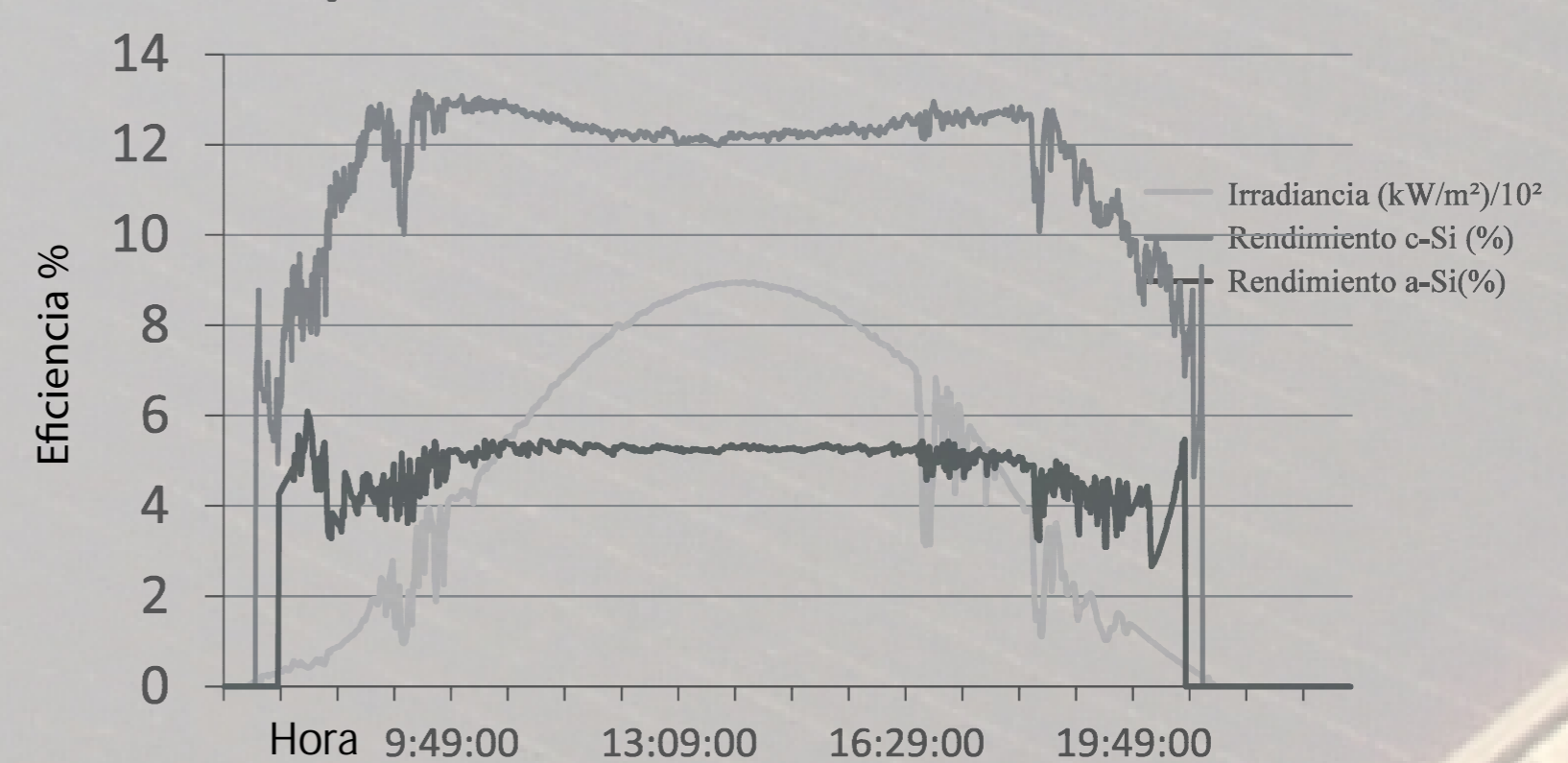
E: (kWh/m²) es la irradiancia (W/m²) promedio durante el tiempo de adquisición (1 minuto)

Eficiencia experimental obtenida:

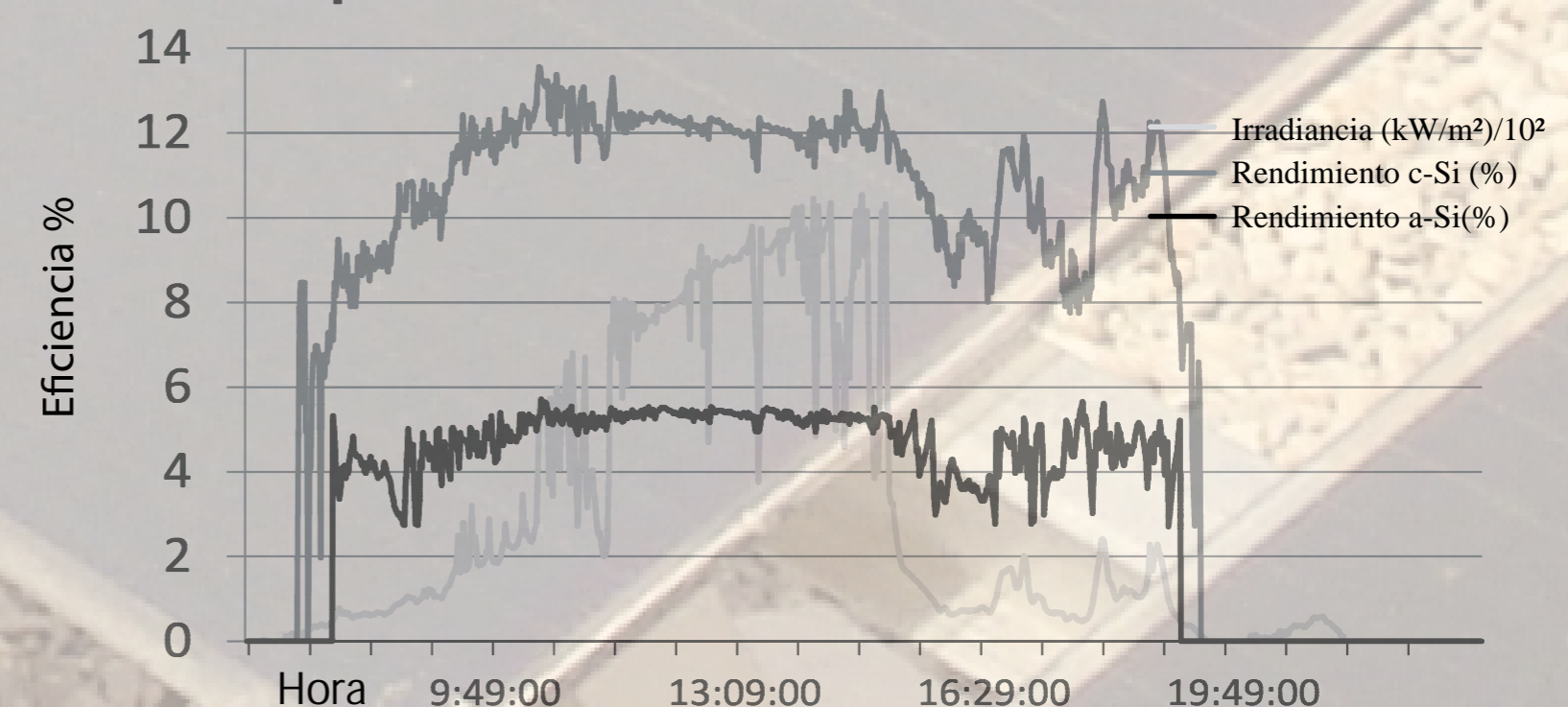
- Células policristalinas: entre un 12 y 13%
- Células de silicio amorfo: aprox. un 5% (Valores de fabricante)

Valores de la eficiencia media de cada tecnología para cada día:

Comparativa Eficiencia Radiación alta



Comparativa Eficiencia Radiación variable



RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La tecnología policristalina:

- Tarda más en estabilizarse a lo largo del día y en comenzar a producir a su máxima eficiencia.
- Conforme la temperatura de la célula aumenta la eficiencia de la célula disminuye hasta un 1%.

La tecnología amorfa:

- Menos sensible a los cambios de temperatura durante su funcionamiento.
- Alcanza valores de eficiencia similares para las dos tipologías de día.
- Buena alternativa para proyectos con características especiales:
 - Lugares con baja radiación o clima muy irregular
 - Ubicaciones con orientación no óptima (p.e. fachadas)

A pesar de que las células policristalinas doblan en eficiencia a las amorfas, estas últimas tienen algunas ventajas a explotar, las cuales, si la tecnología amorfa sigue desarrollándose podría utilizarse para algunas aplicaciones de manera más eficiente que la cristalina.

Carlos Mateo Guerrero

Escuela Técnica Superior de Ing. del Diseño

Programa de Doctorado en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos Industriales

Universidad Politècnica de València

Camino de Vera s/n, Valencia 46022 Spain

cidmat@gmail.com