



**Proyecto Scalenano ("Desarrollo y ampliación de materiales y procesos nanoestructurados para sistemas fotovoltaicos basados en calcogenuros de alta eficiencia y bajo coste")**

## Energía solar eficiente y rentable

Bajo la dirección del Instituto de Investigación en Energía de Cataluña (IREC), los socios del proyecto Scalenano ("Desarrollo y ampliación de materiales y procesos nanoestructurados para sistemas fotovoltaicos basados en calcogenuros de alta eficiencia y bajo coste"), financiado con más de 7,5 millones de euros mediante el tema "Energía" del Séptimo Programa Marco (7PM) de la UE, están desarrollando y ampliando nuevos procesos basados en materiales nanoestructurados con los que generar módulos y dispositivos fotovoltaicos, de alta eficiencia y baratos, aptos para su producción en serie. En el equipo de Scalenano participan expertos de Francia, Alemania, Hungría, Italia, Luxemburgo, Suiza y Reino Unido.



**Alejandro Pérez-Rodríguez, coordinador del proyecto Scalenano y Group Leader de Materiales y Sistemas Solares en IREC y su equipo.**

En la actualidad, la producción de celdas fotovoltaicas es demasiado cara para muchos consumidores. No obstante, investigadores e industriales coinciden en la importancia de fabricar dispositivos fotovoltaicos capaces de convertir la energía luminosa procedente del Sol en energía eléctrica para uso privado y empresarial. En esta entrevista el profesor, Alejandro Pérez-Rodríguez, coordinador del proyecto Scalenano y Group Leader de Materiales y Sistemas Solares en IREC, nos informa sobre los avances en este campo.

### ¿Qué es el proyecto Scalenano?

Scalenano es un proyecto integrado del 7º Programa Marco de la Comisión Europea que tiene como objetivo principal el desarrollo y escalado de tecnologías innovadoras basadas en semiconductores calcogeniuros (compuestos de Azufre y de Selenio) a partir de procesos sostenibles y de bajo impacto medioambiental. En el proyecto se propone explotar el potencial de los semiconductores compuestos CIGS ( $\text{Cu(In,Ga)(S,Se)}_2$ ) para el desarrollo de dispositivos y módulos fotovoltaicos de bajo coste y alta eficiencia. En este momento, la implementación industrial de las tecnologías CIGS se basa en la utilización de procesos de depósito "PVD". Estos procesos han permitido obtener una eficiencia record superior al 20% a nivel de celda, con eficiencias estables en el rango del 12% en módulos comerciales. No obstante, estos procesos requieren de la utilización de equipos complejos de alto vacío y de coste elevado, lo que determina la necesidad de realizar una inversión inicial (CAPEX) muy elevada.

En Scalenano se desarrollarán procesos alternativos basados en técnicas químicas y electroquímicas, que no requieren de técnicas de alto vacío, y que presentan un potencial elevado de reducción de costes de fabricación. Esto incluye diferentes tipos de procesos como el depósito por técnicas electro-

químicas de precursores nanoestructurados y su recristalización, que se aplicarán para el desarrollo de módulos de mejor uniformidad sobre sustratos de área grande ( $60 \times 120 \text{ cm}^2$ ). La mejora en el coste - eficiencia de los procesos requiere de un esfuerzo significativo en aumentar la eficiencia de los módulos obtenidos a partir de estas rutas, en las que se obtienen típicamente valores inferiores a los alcanzados a partir de las rutas PVD de mayor coste. Esto implica la necesidad en la mejora en el control de la uniformidad y rendimiento de los procesos, así como en el desarrollo de nuevos conceptos, tanto a nivel de los procesos como de la concepción de los dispositivos.

Además se pretende dar un impulso a las tecnologías basadas en la impresión de tintas que contienen precursores nanocristalinos (normalmente nanopartículas de los elementos y/o compuestos de interés). Las técnicas de impresión son altamente atractivas desde un punto de vista industrial dada su sencillez, bajo coste, robustez y fácil escalado. Sin embargo, actualmente los dispositivos producidos por estas técnicas se encuentran en una etapa prematura de desarrollo, justificándose un impulso como el que propone Scalenano en su investigación. Para ello, es fundamental escalar los procesos de producción de nanopartículas desde el laboratorio hasta niveles industriales, siendo este, otro de los objetivos importantes del proyecto.

Finalmente, el proyecto también investigará el desarrollo de nuevos materiales alternativos al CIGS, debido a que, a largo plazo, la escasez natural del Ga y sobre todo el In puede comprometer en cierta medida la explotación masiva de estas tecnologías. En este sentido, se potenciará la utilización de materiales formados únicamente por elementos abundantes en la corteza terrestre y de baja toxicidad, como las kesteritas (compuestos del tipo  $\text{Cu}_2\text{ZnSn(S,Se)}_4$  (CZTS)),

que son especialmente adecuados para el desarrollo e implementación masiva de una tecnología sostenible con bajo impacto medio ambiental.

### ¿Cuándo se inició el proceso, con qué presupuesto cuenta? ¿Cuántos países intervienen? ¿Cuándo finaliza?

El proyecto se inició en febrero de 2012, y se desarrollará hasta julio de 2015. Scalenano cuenta con un presupuesto total de más de diez millones de euros, siendo uno de los proyectos de I+D más grandes coordinados desde Cataluña con financiación de la Comisión Europea dentro del ámbito de Energía. Para el desarrollo del proyecto se ha constituido un Consorcio interdisciplinar formado por 13 grupos de I+D de España, Francia, Alemania, Suiza, Luxemburgo, Italia, Reino Unido, Hungría y Alemania que cuentan con una sólida experiencia en estas tecnologías. El consorcio combina la participación de 5 Institutos de Investigación, cuatro Universidades y cuatro Empresas de diferentes sectores: IREC (Instituto de Investigación en Energía de Catalunya), EMPA (Swiss Federal Laboratories Materials Science and Technology, Suiza), IIT (Istituto Italiano di Tecnologia, Italia), CEA (Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives, Francia), HZB (Helmholtz Zentrum Berlin, Alemania), University of Nottingham (Reino Unido), Université de Luxembourg (Luxemburgo), Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana (SUPSI, Suiza), Free University Berlin (Alemania). Las empresas que participan en Scalenano son Merck KGaA (líder multinacional del sector químico), NEXCIS (empresa especializada en el desarrollo y producción de módulos CIGS electrodepositados), IMPT Ltd. (empresa del