



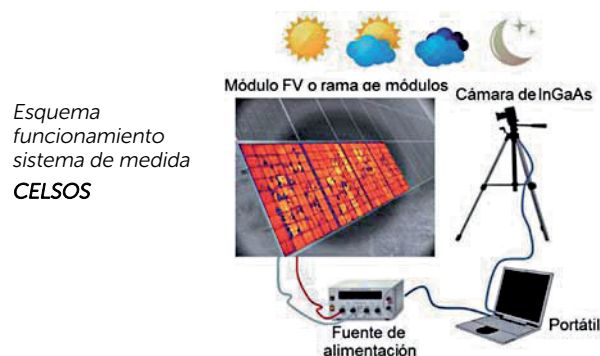
**CENER**  
ADItech

CENTRO NACIONAL DE  
ENERGÍAS RENOVABLES  
NATIONAL RENEWABLE  
ENERGY CENTRE

DEPARTAMENTO DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

## SERVICIO DE MEDIDA DE ELECTROLUMINISCENCIA (EL) EN CAMPO

CENER DISPONE DE UN NUEVO SISTEMA DE CARACTERIZACIÓN DENOMINADO **CELSOS (CENER'S ELECTROLUMINESCENCE SYSTEM ON-SITE)** QUE PERMITE LA REALIZACIÓN DE MEDIDAS DE ELECTROLUMINISCENCIA (EL) DE ALTA CALIDAD EN **MÓDULOS FV INSTALADOS EN CAMPO Y BAJO CUALQUIER NIVEL DE IRRADIANCIA**



Técnico de CENER realizando medidas de EL en campo



- La técnica de medida de electroluminiscencia (EL) se ha convertido en una herramienta clave en la detección de posibles fallos o problemas en los módulos FV, y el mercado demanda cada vez más la posibilidad de realizar este tipo de caracterización dentro de la misma planta FV.
- CENER ha aprovechado la amplia experiencia realizando medidas de electroluminiscencia de distintos tipos de módulos FV a nivel de laboratorio, para desarrollar integralmente un sistema de caracterización propio (CELSOS), que integra un programa especial de control y medida implementado en CENER, así como un programa avanzado de análisis propio.
- El sistema CELSOS permite la realización directa de medidas de EL a módulos FV que están en campo sin necesidad de desmontarlos de su ubicación, sin necesidad de desconectarlos y durante cualquier momento del día.

## APLICACIONES DEL SERVICIO DE MEDIDA DE ELECTROLUMINISCENCIA

El servicio de medida de EL dentro de la propia instalación FV aporta un gran valor añadido al potencial cliente en cualquiera de las fases de vida de una instalación FV.

La utilización del sistema de medida CELSOS se integra como herramienta importante dentro de varios servicios del catálogo general de CENER:

- **Servicio incluido dentro de un servicio global de O&M**
  - Detección de módulos FV con defectos en ramas problemáticas o de baja producción.
  - Seguimiento periódico de módulos representativos.
- **Servicio como garantía de calidad de los módulos FV dentro del protocolo de origen/destino**
  - Aseguramiento ausencia de daños durante transporte y montaje de los módulos FV.
- **Servicio independiente de medidas de EL, análisis avanzado e interpretación de las mismas**
  - Detección de defectos: grietas en células, zonas aisladas, problemas resistencia serie, presencia PID, etc.

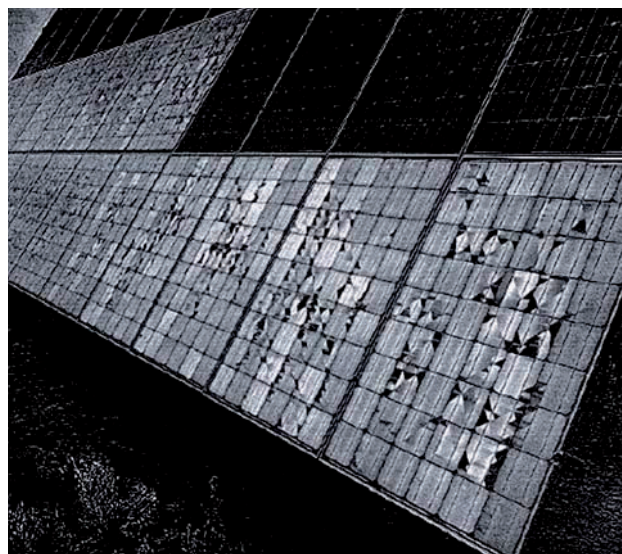
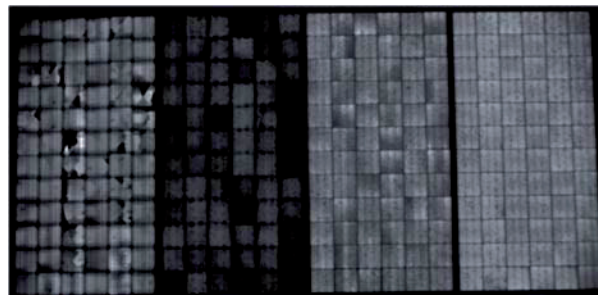


Imagen de EL de una rama FV de módulos con células agrietadas

### VENTAJAS UTILIZACIÓN DEL SISTEMA CELSOS

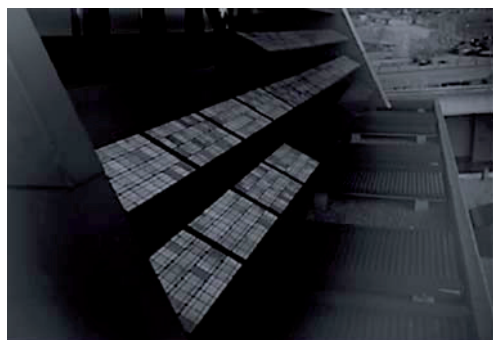
- **Importante reducción de costes y riesgos en el proceso de caracterización**
  - No hay necesidad de desmontar los módulos de la estructura.
  - Se disminuye el riesgo de posibles daños al módulo durante todo el proceso (desmontaje, transporte, desembalaje, medida, re-montaje...).
  - No es necesario detener la producción eléctrica de la instalación por largos periodos de tiempo.
- **La polarización eléctrica se realiza a nivel de rama FV o inversor**
  - No hay necesidad de desconectar individualmente los módulos a medir.
  - Se pueden medir varios módulos dentro de la misma imagen de EL.
- **Posibilidad de obtener imágenes de calidad con alta irradiancia**
  - Integrable y simultaneable con otras técnicas de medida en campo (ej.: trazado curvas IV ramas, termografía, etc).

Imagen de EL de 4 módulos con distintos defectos y medidos al mismo tiempo con el sistema CELSOS



 Presencia de grietas    
  Patrón de PID    
  Problema resistencia serie    
  Sin defectos

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SISTEMA CELSOS

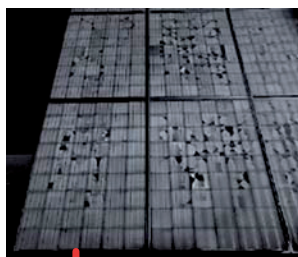


- Programa de control implementado íntegramente por CENER
  - Ajuste parámetros de medida a las condiciones particulares
  - Posibilidad de integrar distintos tipos de cámaras (InGaAs - Silicio)
- Fuentes de alimentación multirango de 15kW para instalaciones de hasta hasta 1500V
- Integración de distintos objetivos y filtros ópticos
- Medida simultánea de imagen visible y de imagen EL
- Algoritmo de detección propio para poder medir con la mejor calidad posible durante las 24 horas del día.

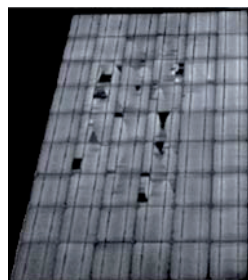
Superposición imagen EL+Visible de una rama FV de una instalación integrada en la fachada de un edificio

### CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA DE ANÁLISIS DE CENER

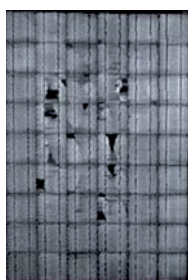
Imagen EL de 4 módulos FV



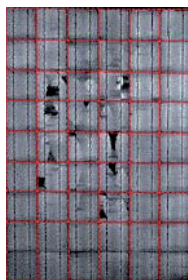
Módulo a analizar



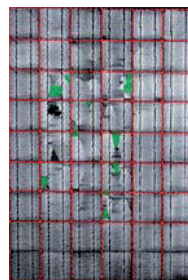
Detección bordes del módulo



Corrección de perspectiva



Detección límites de células



Detección de zonas aisladas

0%	0%	0%	0%	0%	0%
0%	0%	0%	0%	0%	0%
0%	17%	0%	13%	0%	0%
0%	0%	3%	0%	0%	0%
0%	0%	6%	12%	0%	0%
0%	9%	0%	9%	0%	0%
0%	0%	0%	14%	0%	0%
0%	0%	0%	0%	0%	0%
0%	0%	0%	0%	0%	0%

Estimación porcentaje área inactiva

CENER ha implementado un programa avanzado de análisis para el tratamiento de las imágenes de EL en campo y para la detección automática de potenciales defectos

- Procesado avanzado de la imagen de EL: reducción ruido y mejora nitidez
- Detección automática de los bordes del módulo y de las células
- Corrección automática de perspectiva de la imagen
- Superposición directa de la imagen visible con la de EL
- Detección automática de los principales defectos: grietas, zonas aisladas, PID, etc
- Generación de registro automático de medida con todos los datos e imágenes