

Cómo aprovechar la energía solar

Detalle de una estación terrestre en Sierra Nevada



El profesor Francisco Javier Batlles

La transformación y el consumo de energía es una de las actividades humanas con más impacto medioambiental, ya que es una fuente importante de gases contaminantes. Las energías renovables son una clara alternativa debido a su reducido impacto ambiental en comparación con otras fuentes de energía, y a su carácter de recurso autóctono que favorece, por tanto, el autoabastecimiento energético y la menor dependencia exterior. Pero tam-

bién es una apuesta tecnológica hacia el futuro, de modo que mediante aplicaciones sucesivas cada vez más cercanas al umbral de rentabilidad, se pueda conseguir de estos recursos inagotables una de las fuentes consolidadas de suministro energético.

Conscientes de esta necesidad, las universidades de Jaén (UJA) y Almería (UAL) han iniciado un proyecto centrado en la evaluación de recursos energéticos solares en zonas de topografía compleja. Concedido por el Ministerio de Educación y Ciencia para el periodo 2005-2008, está dirigido por los profesores Joaquín Tovar Pescador (UJA) y Francisco Javier Batlles (UAL).

La energía solar es la fuente primaria de todas las formas de energía en la Tierra

FUENTE PRIMARIA

La energía solar es la fuente primaria de todas las formas de energía en la Tierra

Importancia de conocer la topografía

La energía solar que llega a la superficie terrestre es la fuente primaria de todas las formas de energía en la Tierra. Una característica importante de la radiación solar es su gran variabilidad espacial y temporal que ha de tenerse en cuenta a la hora de aprovechar la energía procedente del Sol. Para dimensionar los sistemas de aprovechamiento energético se necesita cuantificar la radiación recibida en un

Las universidades de Jaén y Almería inician un proyecto para la evaluación de recursos energéticos solares en zonas de topografía compleja, mediante el uso combinado de modelos digitales del terreno, teledetección y redes neuronales artificiales.



Los profesores David Pozo y Joaquín Tovar

Dispositivo experimental

Este proyecto es la continuación de uno anterior en el que se dispusieron 14 estaciones de medida en una zona de Sierra Nevada, en la provincia de Granada. Con el actual se situarán otras 14 estaciones en el Parque natural de Sierra Mágina en la provincia de Jaén, donde se medirán, junto a los valores de radiación solar, distintos parámetros climáticos que servirán a los investigadores para correlacionarlos y para cotejar los modelos que se propongan.

lugar de la superficie terrestre, y su relación con parámetros geográficos y climatológicos. La complejidad de los fenómenos que afectan a la radiación solar a su paso por la atmósfera es el principal problema que aparece

a la hora de evaluar esta disponibilidad energética.

En escalas locales, la topografía, particularmente si es compleja, es el factor más importante para conocer la distribución de la radiación solar en superficie. La elevación, la orientación de la superficie y las obstrucciones por elevaciones cercanas dan lugar a fuertes variaciones locales en la energía solar recibida en un punto, que afectarán a otras variables como la temperatura del suelo y la humedad.

Las técnicas habituales para obtener valores de radiación en lugares en que no existen estaciones de medida son mediante interpolación de datos correspondientes a estaciones cercanas o mediante interpretación de imágenes de satélites. Ambos procedimientos no son aplicables a zonas con una topografía complicada. Diversos experimentos han mostrado que, para este tipo de lugares, las técnicas descritas pueden dar lugar a grandes errores en la predicción de los valores de radiación.

El proyecto

Para mejorar los sistemas de predicción se van a incorporar a los modelos físicos de transferencia de la radiación en la atmósfera los Modelos Digitales de Terreno y técnicas de Inteligencia Artificial. Como explica el profesor Tovar, "las técnicas de Inteligencia Artificial constituirán un área relativamente nueva, poderosa y notable dentro de la computación. Permite la creación de complejos sistemas inteligentes y con ello dar solución a numerosos problemas de la vida real en diferentes campos de aplicación.

Se han alcanzado excelentes resultados en Ingeniería, Medicina, Agricultura y Meteorología. El uso de estas técnicas en conjunción con los Modelos

Digitales de Terreno y las imágenes de satélites, nos permitirá aumentar la potencia predictiva en la estimación de la radiación solar. Entre otros resultados nos permitirá obtener mayor resolución espacial en los valores de radiación que la que proporcionaría exclusivamente la imagen del satélite".

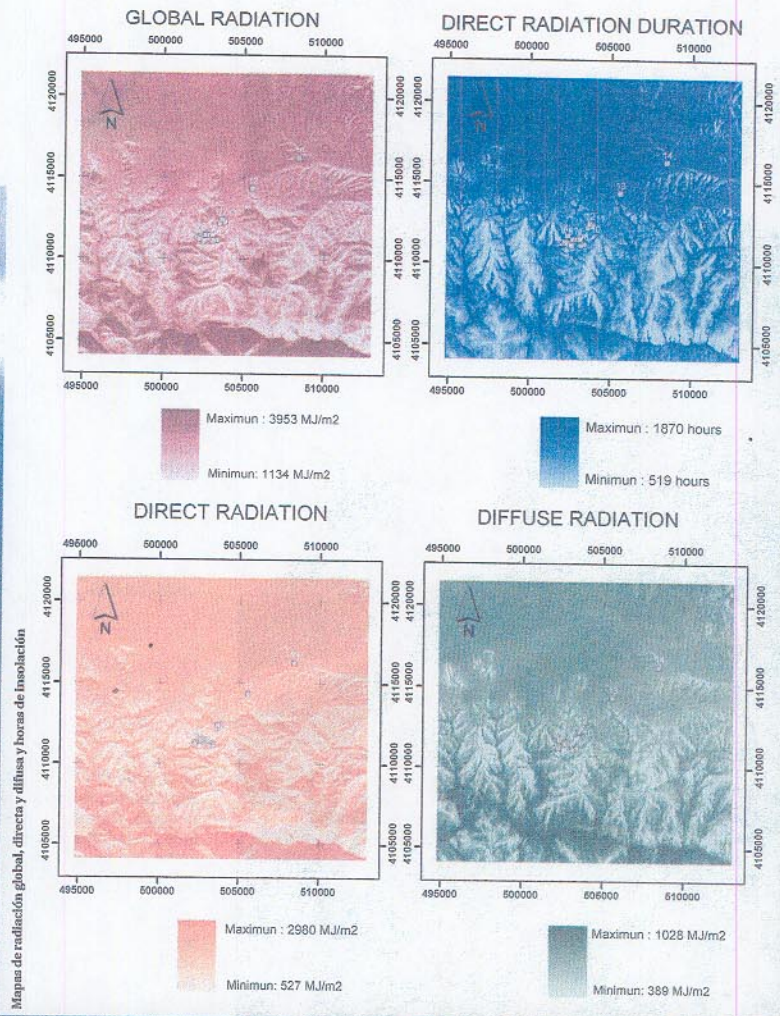
Joquín Tovar añade que "el objetivo principal de este proyecto consiste en modelizar, estimar y predecir la energía solar disponible en los distintos puntos de zonas de topografía compleja, y de forma continuada en el tiempo. Dentro de este tipo de terrenos se encuentran muchos parques naturales de nuestra región, como Sierra Nevada, las sierras de Cazorla, Segura y las Villas o Sierra Mágina. Para ello se empleará una metodología basada en Redes Neuronales Artificiales, que usará como variables de entrada la información contenida en los Modelos Digitales del Terreno y las estimaciones de la radiación solar a partir de imágenes de satélite de esta radiación. Los resultados serán evaluados con campañas de medidas de tierra en zonas de Andalucía Oriental".

Elaborando mapas de radiación

Mientras que la UJA se encargará de evaluar los modelos digitales del terreno, la UAL se ocupará de tratar las imágenes de satélite y de poner a punto el sistema de redes neuronales para elaborar, a partir de todos estos datos, distintos mapas de radiación de zonas de topografía compleja.

"Podemos elaborar mapas de radiación de zonas concretas, que servirán para realizar estudios previos antes de instalar en un paraje un sistema fotovoltaico", explica el profesor Batlle, responsable del grupo de investigación Recursos Energéticos Solares, Física de la Atmósfera y Climatología.

Cualquier empresa eléctrica podrá estimar



de antemano cuál será, con una aproximación bastante mejor que la que proporcionan los métodos actuales, la cantidad de energía que se obtendrá en un determinado intervalo temporal y en un determinado lugar, lo que será de gran utilidad para el correcto dimensionamiento de instalaciones solares térmicas o fotovoltaicas. Además de la radiación global solar, estos mapas estimarán otras variables radiativas, como

por ejemplo la radiación fotosintéticamente activa. Por ahora, la UAL se sirve de los satélites NOAA y Meteosat que le ceden imágenes por encargo gracias a un convenio de suministro de datos existente con la agencia europea EUMETSAT y el Centro de Recepción, Proceso, Archivo y Distribución de Datos de Observación de la Tierra (CREPAD), sección del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) encargada del Área de Teledetección.

De este proyecto ya han salido varios trabajos conjuntos entre la UJA y la UAL, además de tres tesis doctorales y varios artículos científicos. En esta nueva etapa, que durará hasta 2006, el proyecto ha sido traspasado del Programa Nacional de Recursos Naturales y del Medio Ambiente al Programa Nacional de Energía y Evaluación de Recursos Solares. Además, diversas empresas y centros de investigación han mostrado su interés por este trabajo. En la actualidad estos investigadores mantienen contacto con ENDESA S.A. y GAMPISA para estudiar la posibilidad de transferencia de esta investigación a proyectos de aprovechamiento del recurso solar mediante centrales fotovoltaicas.