

LA RADIACION SOLAR EN ESPAÑA

Por Luis Sánchez Muniosguren
METEOROLOGO

LA RED RADIOMETRICA NACIONAL

Aunque el estudio de la radiación solar ha ocupado la atención de muchos científicos desde hace siglos, no se ha podido empezar a acometer el establecimiento de una Red radiométrica mundial hasta la celebración del Año Geofísico Internacional en 1957-58. Desde entonces se ha progresado notablemente en el desarrollo de la Red así como en el del instrumental y en la creación de una exhaustiva normativa de aceptación internacional.

El Instituto Nacional de Meteorología acometió en 1972 la puesta en práctica de la resolución 25, acordada en la Reunión Extraordinaria de Lucerna de la Asociación Regional VI de la Organización Meteorológica Mundial, que dispuso la creación de Redes radiométricas nacionales en aquellos países en que no existían. La Red radiométrica nacional consta de un Centro radiométrico nacional y de un conjunto de estaciones radiométricas distribuidas e instaladas de manera que las observaciones sean lo más representativas posibles. El Centro radiométrico nacional instalado en Madrid realiza las siguientes misiones:

- a) Normalizar, controlar y calibrar los instrumentos de medida de la radiación solar así como mantener los instrumentos patrón nacionales.
- b) Preparar y actualizar las informaciones y especificaciones técnicas necesarias relativas a la explotación y mantenimiento de la Red.
- c) Recopilar, verificar, estudiar y publicar los resultados de todas las medidas de radiación hechas por las estaciones de la Red.

En el Centro radiométrico nacional se dispone como patrones de un pirheliómetro absoluto PMO-6 y de dos pirheliómetros Angström contrastados con los patrones mundiales en la V Comparación pirheliométrica internacional celebrada en 1980 en el Centro mundial de radiación de Davos, así como de un sistema de tratamiento y adquisición de datos y equipo auxiliar que permite realizar la recomendada calibración anual de todos los instrumentos de la Red y también de otros aparatos pertenecientes a entidades oficiales o particulares.

Desde 1957 hasta 1975 se han obtenido, aunque no con la deseable continuidad, datos de irradiación solar global en unas 16 estaciones radiométricas. Gran parte de estos datos se han recopilado en (1), (2) y (3). Es a partir de 1975, y como consecuencia de los trabajos iniciados en 1972, cuando el Instituto Nacional de Meteorología consigue establecer una Red radiométrica propiamente dicha y cuyas características son actualmente comparables a las del resto de países europeos. En (4) y (5) se han publicado los datos obtenidos de 1975 a 1978. Se realizan además otras medidas de radiación solar en algunas Universidades, Centros de investigación, Centrales nucleares y otras entidades.

La Red radiométrica nacional contará en 1983 con 15 estaciones para medida horaria de irradiación global y difusa mediante piranómetros termoelectrónicos, 20 estaciones para medida horaria de irradiación global también dotadas de piranómetro termoelectrónico y 20 estaciones con piranómetro bimetálico para medida de irradiación global diaria.

Los datos que van obteniéndose en la Red radiométrica han permitido ya la realización de algunos estudios climatológicos sobre la radiación solar a nivel local y a nivel nacional. Citaremos, a título de ejemplo, los estudios locales (2), (6), (7), (8) y (9).

Los estudios climatológicos de ámbito nacional son también necesarios en muchas aplicaciones y serán tanto mejores cuanto más homogénea, más densa y de más calidad sea la Red radiométrica en que se basen. Seguidamente presentamos un estudio sobre la distribución de la irradiación solar global en nuestro país.

DISTRIBUCION ANUAL Y MENSUAL MEDIA DE LA IRRADIACION SOLAR GLOBAL DIARIA

Uno de los parámetros de la radiación solar solicitados con mayor frecuencia es la irradiación solar global recibida sobre la unidad de superficie horizontal durante el día. El conocimiento de los valores medios mensuales y anuales, así como de los valores máximos y mínimos, resuelve casi todos los problemas de diseño de las aplicaciones más sencillas de la energía solar.

Antes del funcionamiento de la Red radiométrica nacional, era necesario acudir a los valores medidos de duración de la insolación y a fórmulas del tipo de la de Angström para obtener una estimación de la irradiación solar global diaria. Ahora podemos utilizar directamente los valores medidos de irradiación global y, aunque el número de años disponibles es escaso, los resultados pueden ser suficientemente aproximados para muchas aplicaciones.

Partiendo de valores de irradiación global diaria obtenidos en las estaciones de la Red hasta diciembre de 1981, hemos calculado los correspondientes valores medios mensuales y anual y hemos trazado las isolíneas correspondientes que presentamos en las figuras 1 a 13. Se han considerado 44 estaciones, siendo 5 el número de años que, por término medio, se han tenido en cuenta de cada estación. Se ha contado además con los datos de 7 estaciones portuguesas (10), de 2 estaciones del sur de Francia y del Atlas europeo de radiación solar editado por la Comisión de las Comunidades Europeas (11) cuyas isolíneas terminan en la cordillera pirenaica. Hemos elegido como unidad el kWh/m^{-2} por ser la unidad utilizada en dicho Atlas y ser también muy empleada en las aplicaciones técnicas. Los valores están expresados con relación a la Referencia radiométrica mundial (WRR). Los incrementos de valor absoluto entre isolíneas consecutivas es distinto de unos meses a otros pero obsérvese, sin embargo, que el incremento porcentual de una isolínea a la siguiente suele mantenerse próximo al 10 por 100. En las provincias insulares, así como en Ceuta y Melilla se han indicado los valores medios de las correspondientes estaciones; los datos del Observatorio de Izaña en Tenerife se dan entre paréntesis para indicar que no son representativos de gran parte de la isla dado que el Observatorio está situado a gran altura (2.368 m).

Para utilizar correctamente los mapas medios de irradiación solar global diaria sobre superficie horizontal que presentamos, es preciso tener en cuenta las siguientes consideraciones. Se trata de mapas a escala sinóptica que no tienen en cuenta las peculiaridades locales impuestas por la orografía, la contaminación o cualquier otro factor que imponga un microclima particular; en consecuencia, será recomendable en algunos casos aplicar correcciones que tengan en cuenta esos factores locales. El número de años en que se dispone de datos es suficientemente pequeño como para que los valores medios obtenidos y los mapas presentados sólo puedan considerarse como aproximados. Esto explica las diferencias con los mapas que para el año y los meses de enero y julio presentamos en (4) cuando disponíamos de muchos menos datos que ahora. Recordaremos, finalmente, que el error en las medidas de irradiación solar global a nivel rutinario no suele ser mucho menor del 10 por 100.

Se observa en las figuras que la distribución de las isolíneas no es completamente latitudinal ni regularmente espaciada como correspondería en ausencia de relieve, nubosidad y contaminación, siendo más acusada la diferencia respecto a la distribución latitudinal en verano que en invierno. En general, se aprecia una influencia notable de la orografía que se superpone al efecto de la latitud. En cuanto a las zonas más idóneas para la utilización de la energía solar, y aparte de la mitad sur peninsular —sobre todo en el sudeste y sudoeste— cabe destacar el máximo que aparece en el valle del Ebro. El mes de máxima irradiación diaria media es el mes de julio mientras que en el norte de Europa esta circunstancia se da en el mes de junio. Sin embargo, los valores mínimos de irradiación se dan en nuestro país en diciembre como en el resto de Europa.