

Análisis del desempeño de un modelo satelital de radiación solar en la estación de Villa Martelli de la red Saver-Net

Anabela Rocío Lusi^{1,2,3,*}, Pablo Facundo Orte^{1,2,3}, Rodrigo Alonso-Suárez⁴, Elian Wolfram⁵

¹ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), CABA – Argentina

² Departamento de Investigaciones en Láseres y Aplicaciones (DEILAP), UNIDEF (CITEDEF-CONICET), Villa Martelli – Argentina

³ Instituto Franco-Argentino para el Estudio del Clima y sus Impactos (IRL 3351 IFAECI), CNRS, IRD, CONICET, UBA, Buenos Aires – Argentina

⁴ Laboratorio de Energía Solar, Departamento de Física del Litoral, CENUR Litoral Norte, UDELAR, Salto – Uruguay

⁵ Servicio Meteorológico Nacional (SMN), CABA – Argentina

* anabelalusi@gmail.com

La evaluación precisa del recurso solar disponible es un elemento crítico para el éxito en el desarrollo de proyectos de plantas de energía solar fotovoltaica (PV) a gran escala. Dada la inversión económica inicial, resulta importante disponer de datos confiables sobre radiación solar. Esto permite prever de manera precisa el dimensionamiento y rendimiento de una planta, y gestionar de manera efectiva el riesgo financiero asociado [1]. Los modelos satelitales de radiación solar son una herramienta esencial para la planificación y el desarrollo de estos proyectos. Aunque las estimaciones satelitales ofrecen datos valiosos, su confiabilidad disminuye cuando carecen de verificación a través de mediciones precisas en tierra. Es por eso que resulta pertinente analizar el desempeño de modelos de radiación solar con datos medidos en tierra. En este trabajo se presenta la comparación de estimaciones satelitales de Irradiancia Global Horizontal (GHI) del modelo Physical Solar Model (PSM - NSRDB) [2] con datos terrestres del sitio de monitoreo Villa Martelli (34,58°S, 58,48°O, 25 m s.n.m.), perteneciente a la red Argentina de radiación solar Saver-Net. El modelo PSM utiliza datos provenientes de mediciones de múltiples canales obtenidos del Geostationary Operational Environmental Satellite (GOES) de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), el Interactive Multisensor Snow and Ice Mapping System (IMS) del National Ice Center (NIC), y el Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) y el Modern Era Retrospective analysis for Research and Applications, versión 2 (MERRA-2), de la National Aeronautics and Space Administration (NASA). El PSM es un modelo físico de dos pasos. En el primer paso se derivan, recopilan y remuestran las propiedades de las nubes y los aerosoles, y luego, en el segundo paso, se introducen estas variables como entradas en un modelo de transferencia radiativa, el Fast All-sky Radiation Model for Solar applications (FARMS) [3]. La información disponible tiene una resolución espacial de 4 km y una resolución temporal de 30 minutos. Por otro lado, los datos de GHI terrestres fueron registrados con piranómetros Kipp&Zonen CMP-21 en el rango de onda corta en un plano horizontal con un tiempo de adquisición de un minuto. Las medidas se sometieron a un estricto control de calidad, para detectar anomalías o muestras alteradas por sombra, y asegurar que se cumplan con los estándares de calidad necesarios. El análisis se realizó durante los años 2019 y 2020, para resoluciones temporales de 10 minutos y 1 hora. Se encontró una alta correlación entre el modelo satelital y las observaciones terrestres, con coeficientes de Pearson de 0,96 y 0,97 para intervalos de 10 minutos y 1 hora, respectivamente (Figura 1). El sesgo relativo (rMBD) registró valores de -0,71% y -1,39%, y el desvío cuadrático medio relativo (rRMSD) presentó valores de 19,54% y 16,44% para los mismos periodos temporales. Finalmente, se identificaron 3 días particulares (16/11/19, 18/11/19 y 19/11/19) donde el modelo satelital presenta diferencias atípicas que impactan en el desempeño del modelo, y se proponen como casos de estudio para investigaciones futuras.

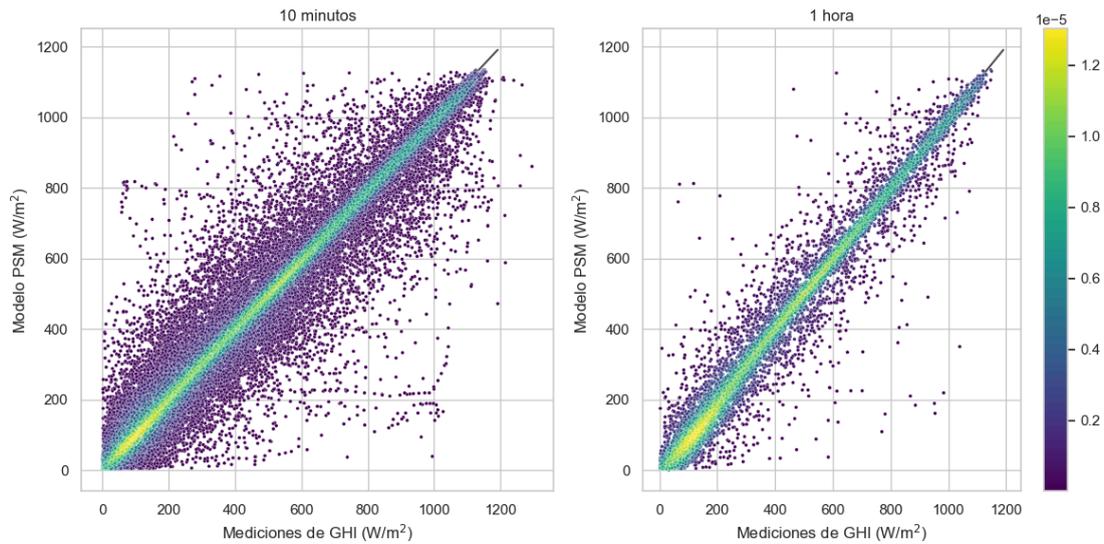


Figura 1. Diagramas de dispersión para los estimativos del modelo PSM (NSRDB) con las mediciones de GHI de la estación de Villa Martelli, Buenos Aires. La línea negra sigue la relación $x=y$, y la escala de color refleja la densidad de las muestras.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) por el financiamiento del proyecto Saver-Net y al SMN y CITEDEF por el mantenimiento y la operación instrumental en los nodos de monitoreo de la red. Este trabajo cuenta con la financiación de la Agencia I+D+i a través del Proyecto de Investigación Científica y Tecnológica PICT-2020-SERIEA-02601. Anabela Rocío Lusi es estudiante del Doctorado en Ciencias Aplicadas Mención Ambiente y Salud (DCAAS, UNICEN, Argentina).

Referencias

- [1] A. C. McMahan, C. N. Grover, y F. E. Vignola, «Chapter 4 - Evaluation of Resource Risk in Solar-Project Financing», en *Solar Energy Forecasting and Resource Assessment*, J. Kleissl, Ed., Boston: Academic Press, 2013, pp. 81-95. doi: 10.1016/B978-0-12-397177-7.00004-8.
- [2] M. Sengupta, Y. Xie, A. Lopez, A. Habte, G. Maclaurin, and J. Shelby. The National Solar Radiation Data Base (NSRDB). *Renewable and sustainable energy reviews*, pages 51–60, 2018.
- [3] Y. Xie, M. Sengupta, y J. Dudhia, «A Fast All-sky Radiation Model for Solar applications (FARMS): Algorithm and performance evaluation», *Sol. Energy*, vol. 135, pp. 435-445, oct. 2016, doi: 10.1016/j.solener.2016.06.003.