

## Proyecto de Tesis de Maestría (Ian Sosa)

**Título:** Desarrollo de un ensamble de pronóstico de la producción de plantas fotovoltaicas con sistemas de inteligencia artificial y modelos meteorológicos numéricos.

**Descripción:** La producción de energías renovables intermitentes tiene grandes aportes a la matriz energética del país[1]. Sin embargo, las redes de interconexión eléctrica podrían sufrir problemas, ya que no están preparadas para los problemas que conlleva el cambio de una matriz energética[2], [3]. Por lo anterior, resulta imperativo que la red eléctrica se prepare para este cambio por medio de monitoreo, en tiempo real, de los sistemas de producción eléctrica, así como de sistemas de pronósticos a muy corto plazo (nowcasting) [4]–[6]. Existen distintas metodologías para realizar el nowcasting y el método que ha dado mejor resultado, de acuerdo con la literatura, es el ensamble [4], [7].

**Actividades a realizar:** 1. Analizar y proponer un método de ensamble que reduzca la incertidumbre de los pronósticos de modelos meteorológicos numéricos, con datos históricos y monitoreo en tiempo real de plantas fotovoltaicas. 2. Implementar y validar el método de ensamble con salidas producidas por el grupo de investigación, con datos históricos de plantas fotovoltaicas en México, España o India y monitoreo en tiempo real.

**Productos:** Un artículo, de conferencia internacional arbitrada, publicado y la colaboración en un artículo de revista indizada. Ambos artículos deberán ser presentados antes del 31 de agosto de 2023.

**Estancias propuestas:** Una estancia de un mes en la Universidad de Santiago de Compostela, España, con el investigador receptor Gonzalo Míguez Macho.

### Referencias relacionadas:

- [1] Secretaría de Energía, “PRODESEN 2019 - 2033,” *Secretaría de Energía*, Jun. 14, 2019. <https://www.gob.mx/sener/documentos/prodesen-2019-2033> (accessed Apr. 17, 2020).
- [2] A. Buttler, F. Dinkel, S. Franz, and H. Spliethoff, “Variability of wind and solar power – An assessment of the current situation in the European Union based on the year 2014,” *Energy*, vol. 106, pp. 147–161, Jul. 2016, doi: 10.1016/J.ENERGY.2016.03.041.
- [3] F. Ueckerdt, R. Brecha, and G. Luderer, “Analyzing major challenges of wind and solar variability in power systems,” *Renewable Energy*, vol. 81, pp. 1–10, Sep. 2015, doi: 10.1016/J.RENENE.2015.03.002.
- [4] R. Kikuchi, T. Misaka, S. Obayashi, H. Inokuchi, H. Oikawa, and A. Misumi, “Nowcasting algorithm for wind fields using ensemble forecasting and aircraft flight data,” *Meteorological Applications*, vol. 25, no. 3, pp. 365–375, Jul. 2018, doi: 10.1002/met.1704.
- [5] J. M. Bright, S. Killinger, D. Lingfors, and N. A. Engerer, “Improved satellite-derived PV power nowcasting using real-time power data from reference PV systems,” *Solar Energy*, vol. 168, pp. 118–139, Jul. 2018, doi: 10.1016/j.solener.2017.10.091.
- [6] A. Ayet and P. Tandeo, “Nowcasting solar irradiance using an analog method and geostationary satellite images,” *Solar Energy*, vol. 164, pp. 301–315, Apr. 2018, doi: 10.1016/J.SOLENER.2018.02.068.
- [7] D. Díaz, J. A. Souto, A. Rodríguez, S. Saavedra, and J. J. Casares, “An ensemble-in-time forecast of solar irradiance,” 2012, vol. 1, no. 2.