

PROPUESTA DE MONOGRAFÍA

Título del proyecto	Predicción de la desatención de demanda en España debido a la transición energética		
Estudiante 1			
Nombres completos	Edward Alejandro Giraldo Gallón	e-mail: edwarda.giraldo@udea.edu.co	
		GitHub: github.com/edwardg17	
Estudiante 2			
Nombres completos	Mafredy Acevedo Holguín	e-mail: mafredy.acevedo@udea.edu.co	
		GitHub: github.com/mafredy95	
Asesores*			
Nombres completos	Walter Mauricio Villa Acevedo	walter.villa@udea.edu.co	
	Alvaro Jaramillo Duque	alvaro.jaramillod@udea.edu.co	

Nota: * Los asesores consignados en este documento pueden no ser los definitivos, ya que se encuentran en proceso de estudio y aceptación por parte de la coordinación del programa.

1. Descripción del problema

En la actualidad, el mundo se encuentra en plena transición energética, motivada por la necesidad de reducir la huella de carbono y abordar el cambio climático que afecta nuestro planeta. La principal estrategia adoptada por los gobiernos se centra en el reemplazo de fuentes de energía fósiles por energías renovables, como la energía solar fotovoltaica y la energía eólica.

Sin embargo, este cambio conlleva nuevos desafíos que deben abordarse. Es importante mantener los estándares de seguridad y confiabilidad en la prestación del servicio de energía eléctrica y, por lo tanto, se requiere la implementación de soluciones a corto plazo para hacer frente a las problemáticas que surgen durante la transición.

En particular, esta monografía de la especialización en Ciencia y Analítica de Datos se enfoca en el déficit energético que se produce durante el cambio tecnológico. Para comprender el déficit al cual se hace referencia, se debe entender que la producción de energía a partir de combustibles fósiles es constante, ya que depende únicamente de las reservas de combustible, mientras que las energías renovables dependen de la variabilidad del recurso primario, como el viento y el sol.

En este contexto, se busca desarrollar un modelo predictivo que permita conocer la demanda de energía que no podrá ser atendida durante un periodo de tres horas a partir de registros de las condiciones climáticas. Esta información es importante para generar estrategias que permitan evitar la desatención de usuarios y mantener los estándares de calidad.

Para la elaboración de este trabajo se emplea información recopilada por el gobierno de España, específicamente para atender problemáticas similares a la que se aborda en este ejercicio. Dicha información se describe con más detalle en la siguiente sección.

2. Descripción del dataset

La base de datos contiene la información de una serie de condiciones climatológicas de varias ciudades de España desde el año 2015 hasta el 2017. Adicionalmente, incluye los datos de tiempo de los déficits (desatención) de demanda por 3 horas para el mismo periodo.

La base de datos consiste de 2921 filas que corresponden a la estampa de tiempo entre 2015 y 2017 a intervalos de 3 horas y un total de 47 características las cuales corresponden a los datos climatológicos de velocidad de viento, ángulo del viento, precipitación horaria,

precipitación a intervalos de 3 horas, humedad, nubosidad, presión, volumen de nieve en intervalos de 3 horas, clima, temperatura máxima y temperatura, todo lo anterior para las ciudades de Madrid, Valencia, Sevilla, Bilbao y Barcelona. **Nota:** No todas las ciudades cuentan con todos los datos meteorológicos mencionados.

URL del dataset:

<https://www.kaggle.com/competitions/edsa-individual-electricity-shortfall-challenge/data>

3. Métricas de desempeño

El déficit de demanda de 3 horas es la diferencia entre la generación por medio de fuentes de energía fósil y las fuentes de energía renovable. Por lo anterior, la métrica de desempeño a usar será el Error Cuadrático Medio (*RMSE*), de tal forma que se pueda comparar la predicción del modelo con los datos reales.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=0}^N (y_i - \hat{y}_i)^2}$$

La métrica podrá ser modificada o ajustada con criterios adicionales, a medida que nuestro conocimiento aumenta, se desarrolle o avance, por medio del aprendizaje obtenido durante los diferentes módulos de la especialización.

4. Criterio de desempeño

Como criterio de desempeño, esperamos que nuestro modelo obtenga un *RMSE* de no más de X%, valor que se seleccionará a medida que se adquieran los conocimientos adecuados en el transcurso de la especialización, los cuales nos permitan cuantificar de manera idónea el error adecuado para esta aplicación y por ende, se considere una medida de desviación aceptable.

5. Referencias

- [1] Kaggle. (2021). EDSA Individual Electricity Shortfall Challenge. [Online]. Disponible en: <https://www.kaggle.com/competitions/edsa-individual-electricity-shortfall-challenge>
- [2] B. François, H.D. Puspitarini, E. Volpi & M. Borga. (2022). Statistical analysis of electricity supply deficits from renewable energy sources across an Alpine transect. Renewable Energy, Volume 201, Part 1, Pages 1200-1212, ISSN 0960-1481, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.10.125>.
- [3] K. van der Wiel, et al. (2019). Meteorological conditions leading to extreme low variable renewable energy production and extreme high energy shortfall. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 111, Pages 261-275, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.04.065>.
- [4] Rafat Aljarrah, Hesamoddin Marzooghi & Vladimir Terzija. (2023). Mitigating the impact of fault level shortfall in future power systems with high penetration of converter-interfaced renewable energy sources. International Journal of Electrical Power & Energy Systems, Volume 149, 109058, ISSN 0142-0615, <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2023.109058>.
- [5] Shandilya, Ashish & Deb, Dipankar. (2017). Cost minimization in multi wind farm power dispatch. 193-198. 10.1109/CERA.2017.8343325.
- [6] S. Zaidi, M. K. Abbas, S. Saleem, B. M. Khan and S. Haider. (2021). Renewable Tidal Power Generation Significance & Challenges. 2021 International Bhurban Conference on Applied Sciences and Technologies (IBCAST), Islamabad, Pakistan, 2021, pp. 1-6, doi: 10.1109/IBCAST51254.2021.9393280.