

Escenarios de transición energética en Colombia: Caracterización actual y a 2050

Camilo Imbacuan Pazos¹, Fabián Moreno Camacho¹, Marco Andrés
Guevara-Luna², Luis Carlos Belalcázar¹

¹ Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, Universidad Nacional de
Colombia,

² *Laboratoire Image Ville Environnement (LIVE), Université de Strasbourg*



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Introducción

- Diversificación de la matriz energética hacia la descarbonización.
- Alta dependencia hidroeléctrica genera vulnerabilidad climática (ENSO).
- Integración de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER) para seguridad energética.

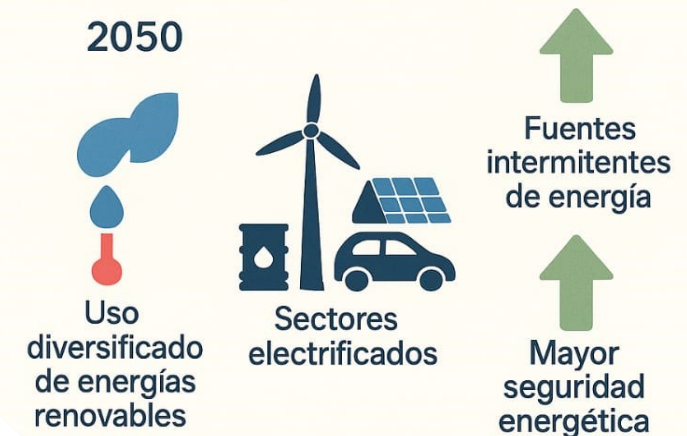
Objetivo: Evaluar escenarios alternativos de transición energética en Colombia y proyectarlos a 2050

Transición energética en Colombia hacia 2050

Actualidad



2050



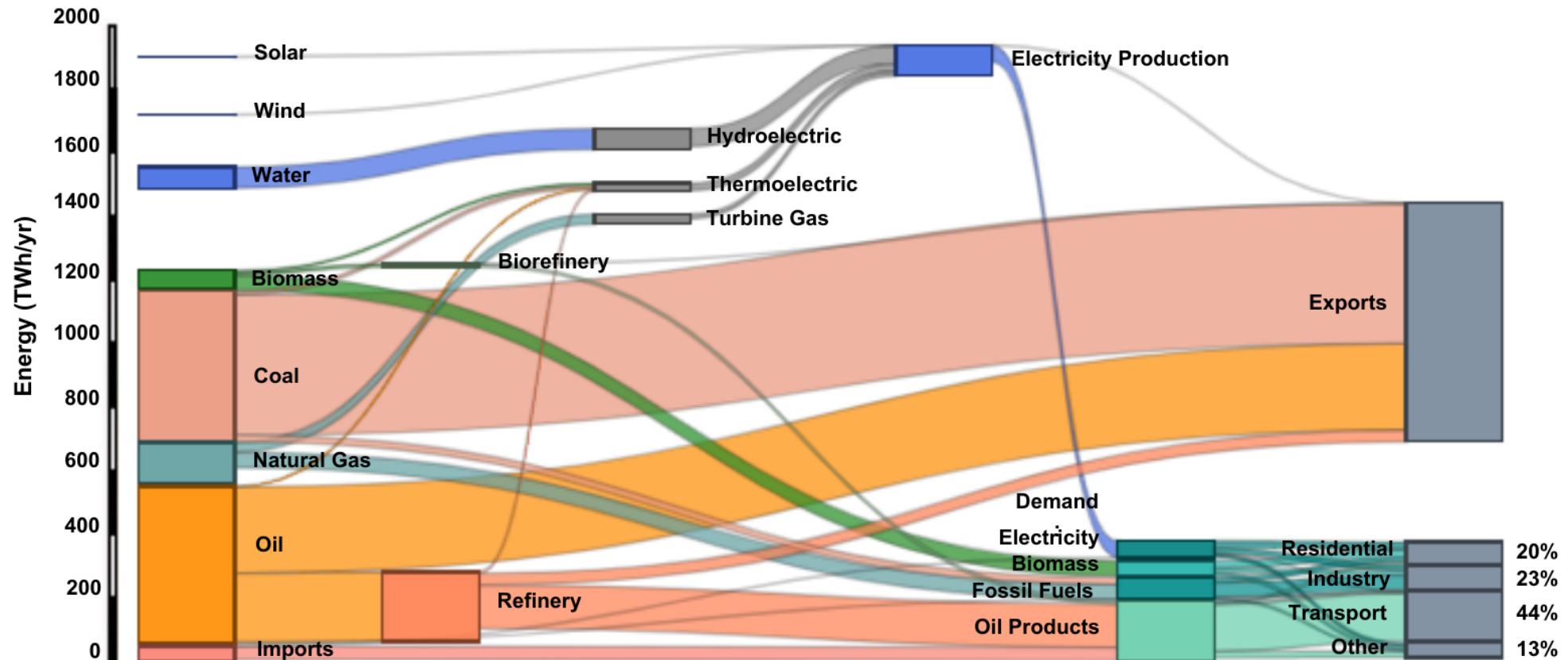
Metodología

- Caracterizar el sistema energético colombiano del 2021 mediante tablas de datos y diagramas de Sankey para comprender los flujos de energía. BECO.
- Representar y analizar escenarios presentados en el PEN 2020-2050. Línea base
- Diseñar escenarios de TE considerando la integración de energías renovables y factores como costos y emisiones a partir de estimaciones de potenciales.



Resultados

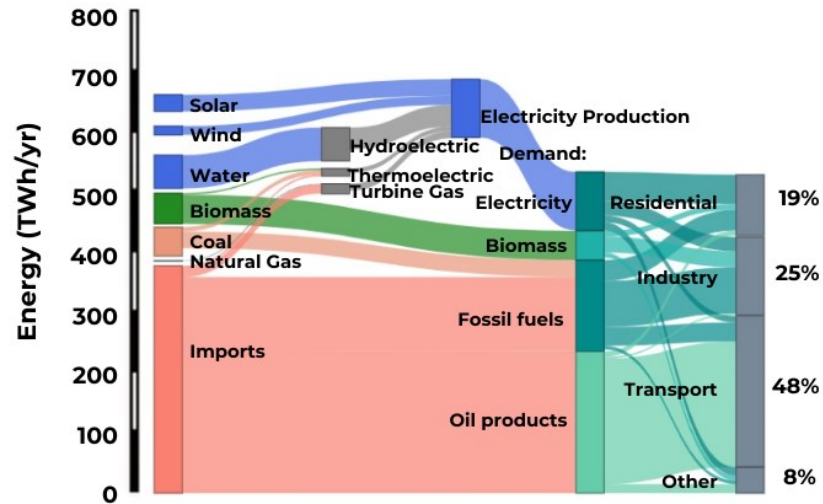
Diagrama de Sankey del sistema energético colombiano en 2021



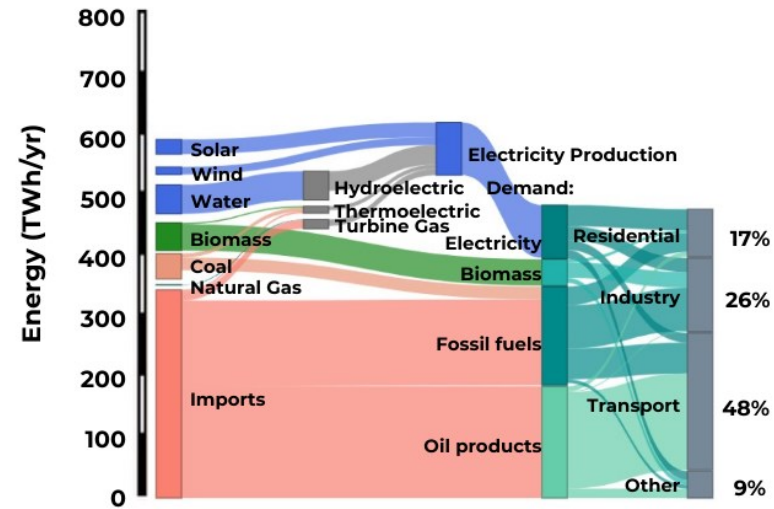
Resultados

Diagramas de Sankey escenarios PEN 2020-2050

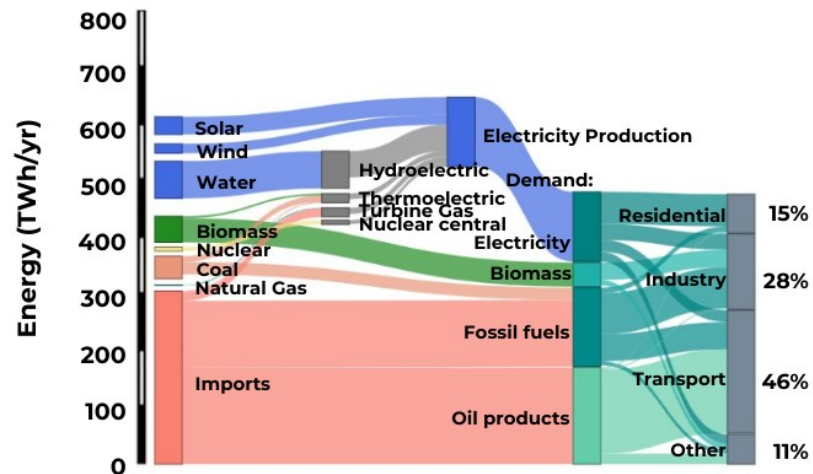
Actualización



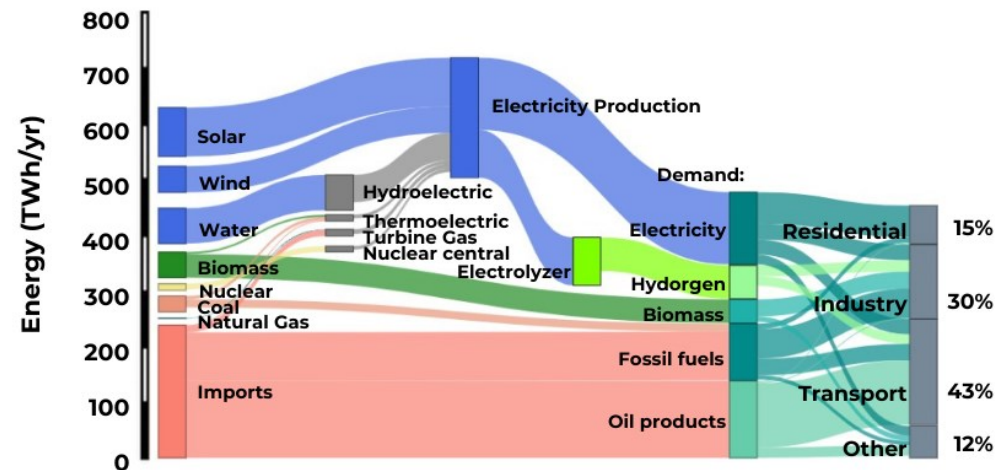
Modernización



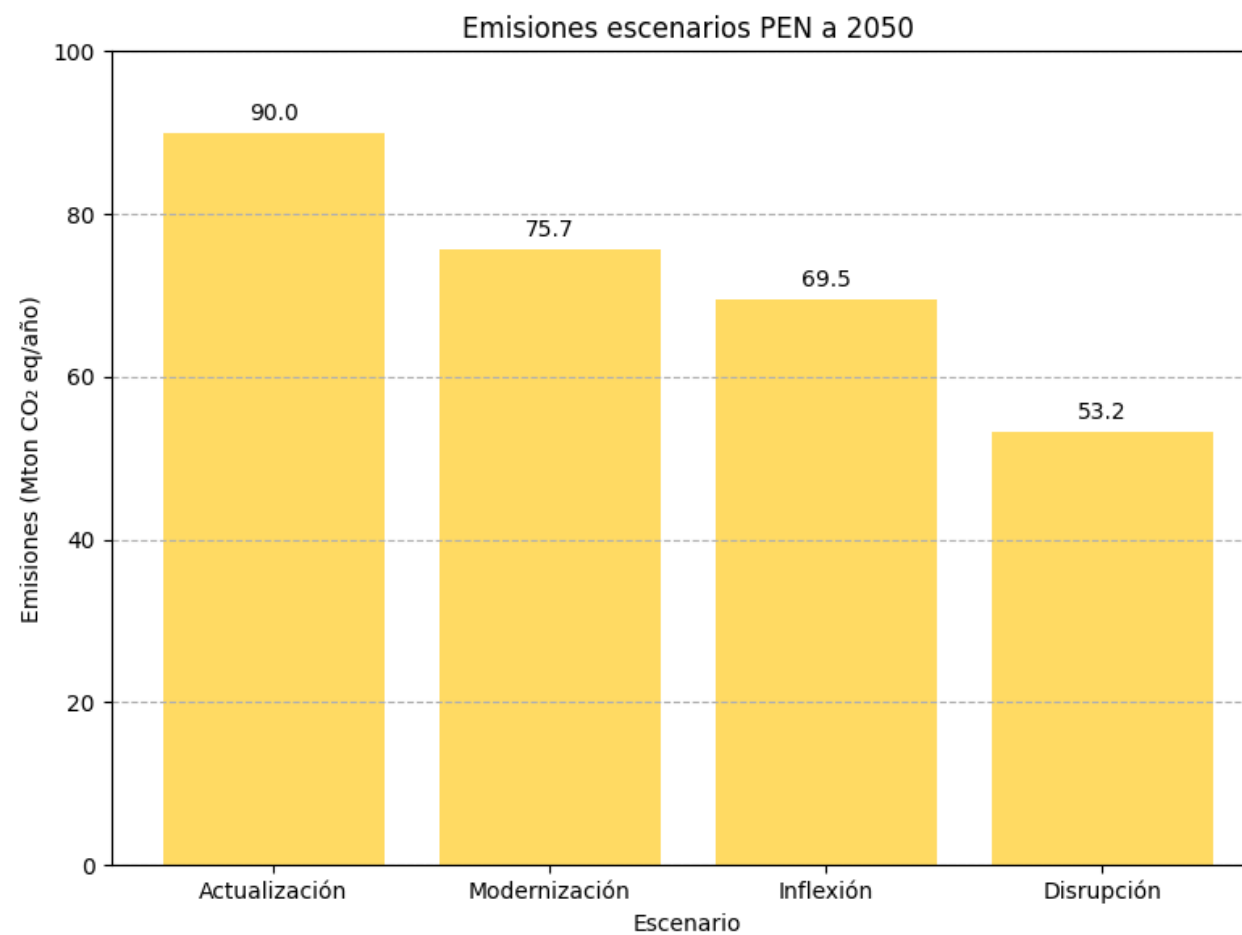
Inflexión



Disrupción

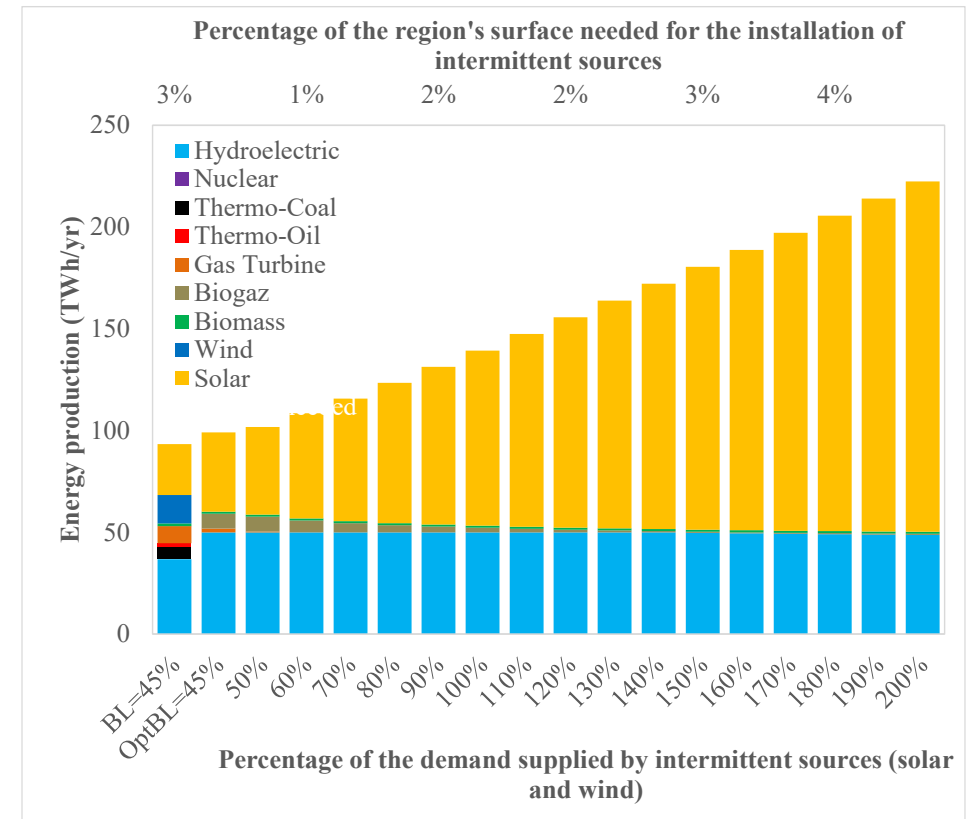


Emisiones



Perspectivas

- Partir de 4 escenarios PEN como línea base para obtener el mix energético optimizado en cuanto a:
 - Producción de electricidad
 - Capacidad instalada
 - Área para instalar parque solar y eólico
 - Fuentes agrupadas
- Independencia energética por departamentos. Nariño, zona de frontera



Bibliografía

- Guevara-Luna, M. A., Ramos, L., Casallas, A., & Guevara, F. (2022). Design of an energy vulnerability index — spatial and temporal analysis: case of study Colombia. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(11), 31977–31997. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-24480-w>
- International Energy Agency (IEA). (2023). *Executive summary – World Energy Outlook 2023*. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023/executive-summary?language=es>
- MADRAZO, J. (2018). *Alternative Methods for Assessing Air Quality and Energy Strategies for Developing Countries: A Case Study on Cuba*. ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE.
- ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGÍA, OLADE. (2021). *PANORAMA ENERGÉTICO DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE*.
- Paz, P. (2020). *Estimation du potentiel en énergies renouvelables en Colombie*. Université de Strasbourg.
- Paz, P. (2021). *Estimation territorialisée du potentiel de développement de la méthanisation en Région Grand-est*.
- Plazas-Niño, F. A., Ortiz-Pimiento, N. R., & Quirós-Tortós, J. (2023). Supporting energy system modelling in developing countries: Techno-economic energy dataset for open modelling of decarbonization pathways in Colombia. *Data in Brief*, 48, 109268. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2023.109268>.
- Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (2019). *PLAN ENERGÉTICO NACIONAL 2020- 2050*.
- Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (2022). Balance energético colombiano 2021. Ministerio de Minas y Energía. <https://www.upme.gov.co>.
- Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (2025). Catálogo tecnológico colombiano para tecnologías de generación y almacenamiento de energía 2025.
- XM – Compañía de Expertos de Mercados S.A E.S.P (s.f). Transacciones Internacionales de Energía. Sinergox – XM. <https://sinergox.xm.com.co/ntrcmb/Paginas/Informes/TransaccionesInternacionalesEnergia.aspx>

Con el apoyo de:

9



Más información



<https://casap.science/>



casap@casap.science

■ Más información:

Camilo Imbacuan Pazos
ccimbacuanpa@unal.edu.co

Gracias