Redes inteligentes para la gestión de redes eléctricas de distribución

Presentado por:

Angel Manuel Bouret Lebrón

Feria del Libro 2023

29 de agosto 2023

Santo Domingo de Guzmán

CONTENIDO

Conceptualización

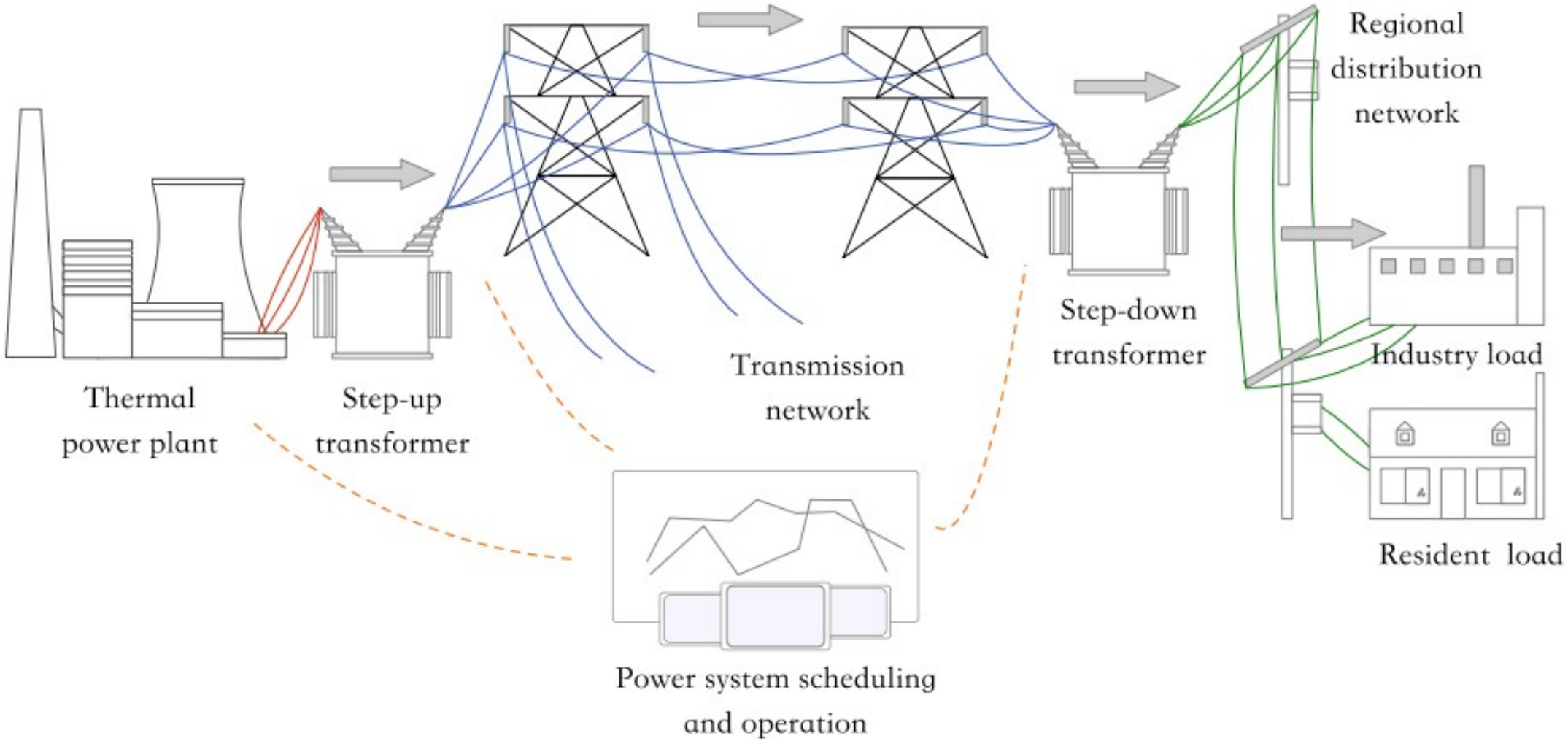
Redes de distribución y su gestión

Evolución de los DER en República Dominicana

Casos.

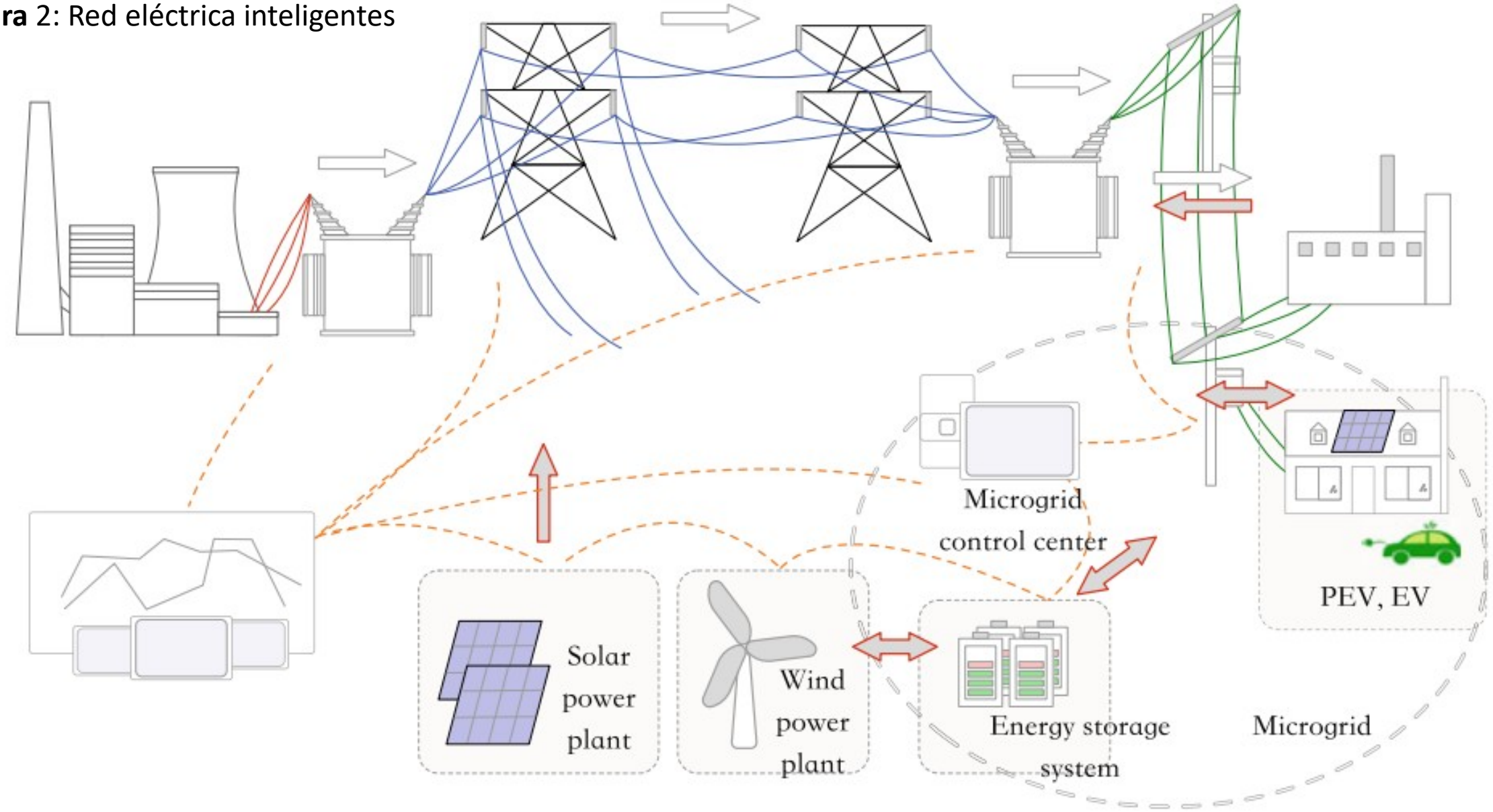
CONCEPTUALIZACION

***Figura 1**: Red eléctrica convencional*

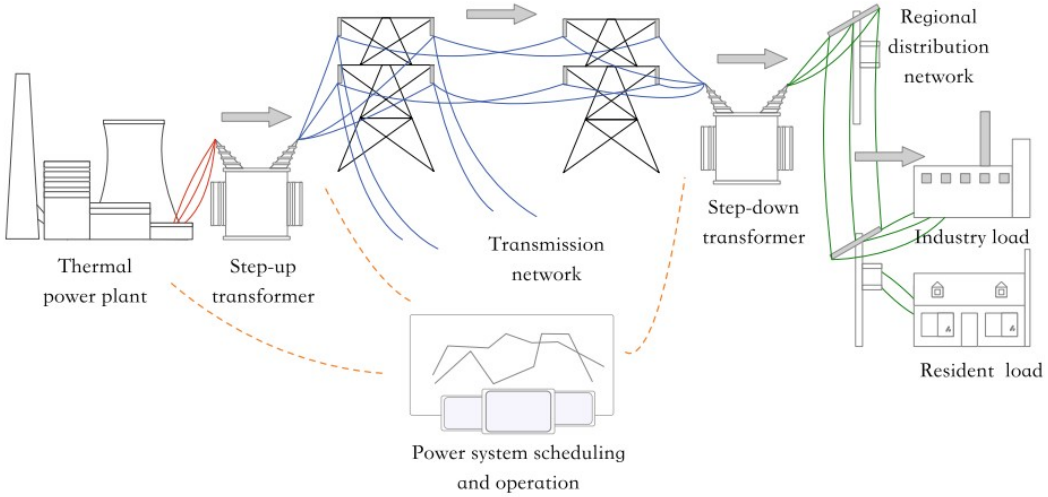


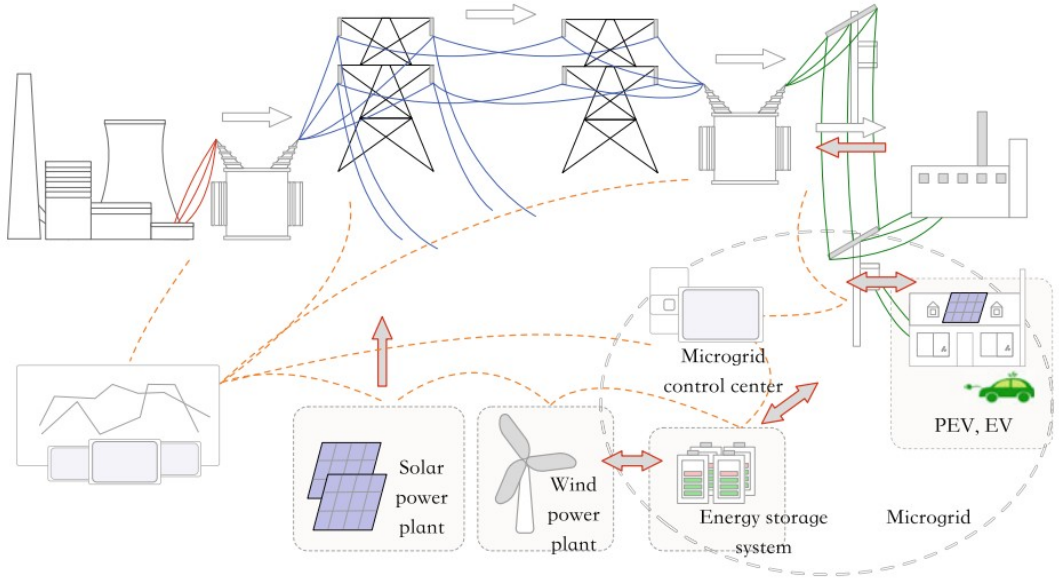
***Fuente:** Distributed Economic Operation in Smart Grid: Model-Based and Model-Free Perspectives.*

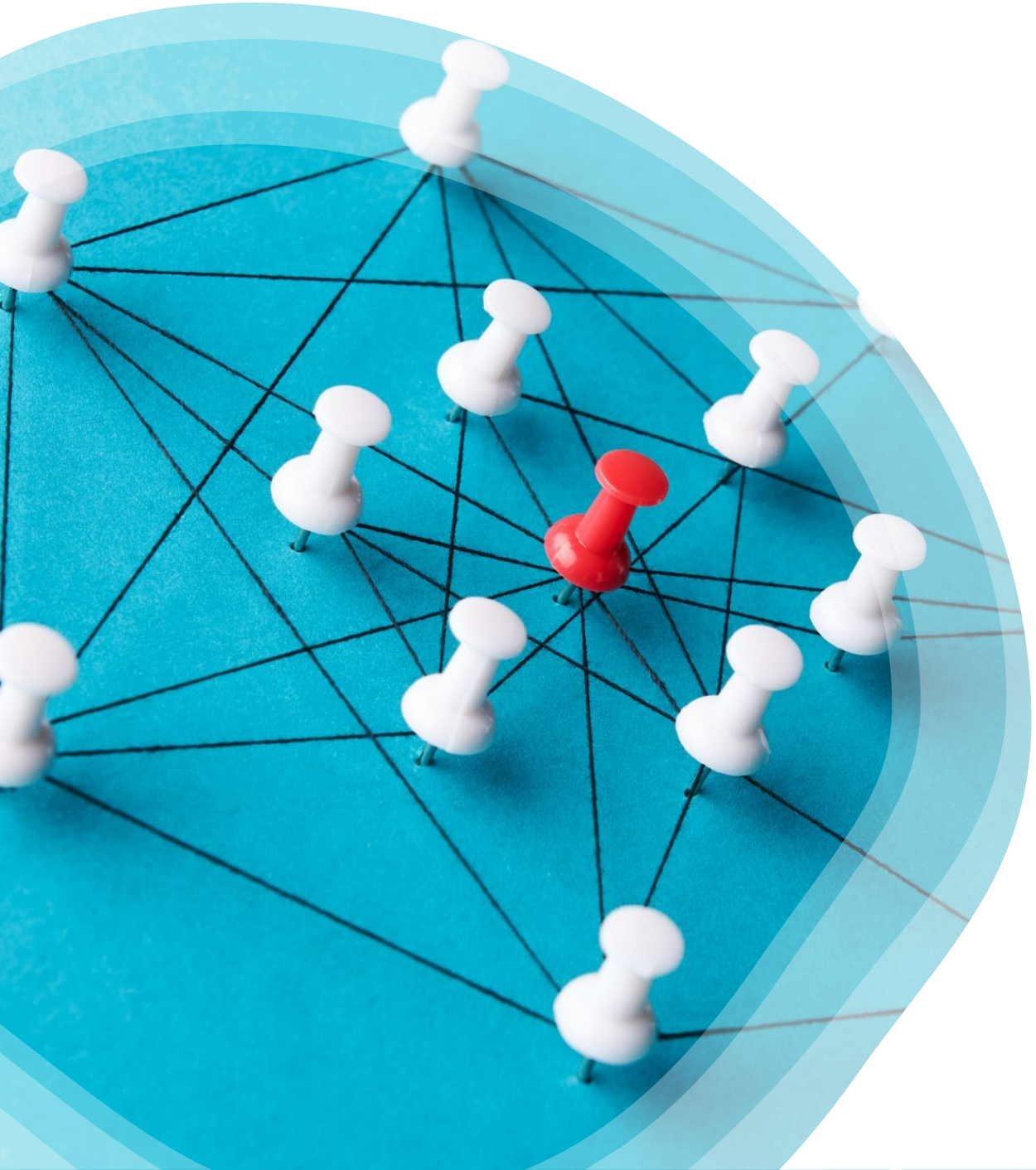
Figura 2: Red eléctrica inteligentes



Nota: Fuente, Distributed Economic Operation in Smart Grid: Model-Based and Model-Free Perspectives.

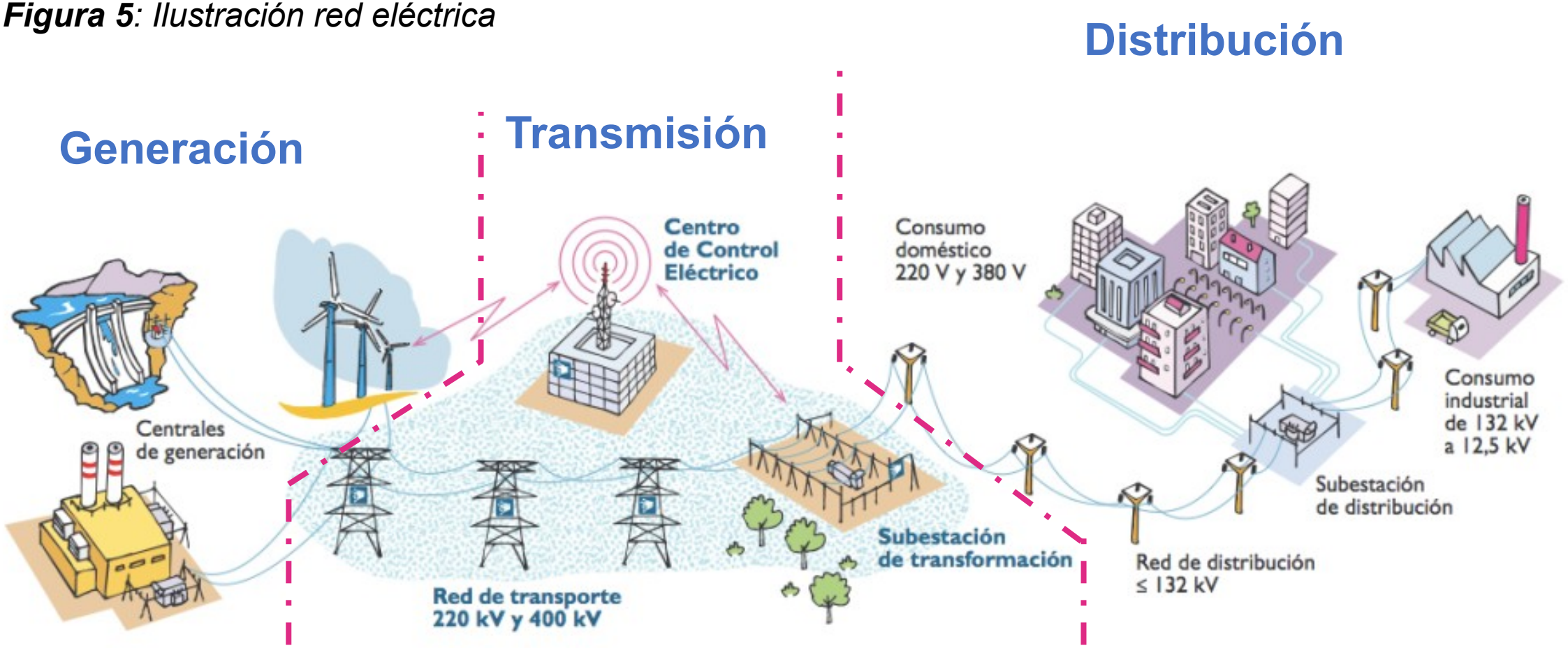

Regional
distribution
network
Thermal
power plant
Step-up
transformer
Transmission
network
Step-down
transformer
Industry load
Resident load
Power system scheduling
and operation


Microgrid
control center
PEV, EV
Solar
power
plant
Wind
power
plant
Energy storage
system
Microgrid



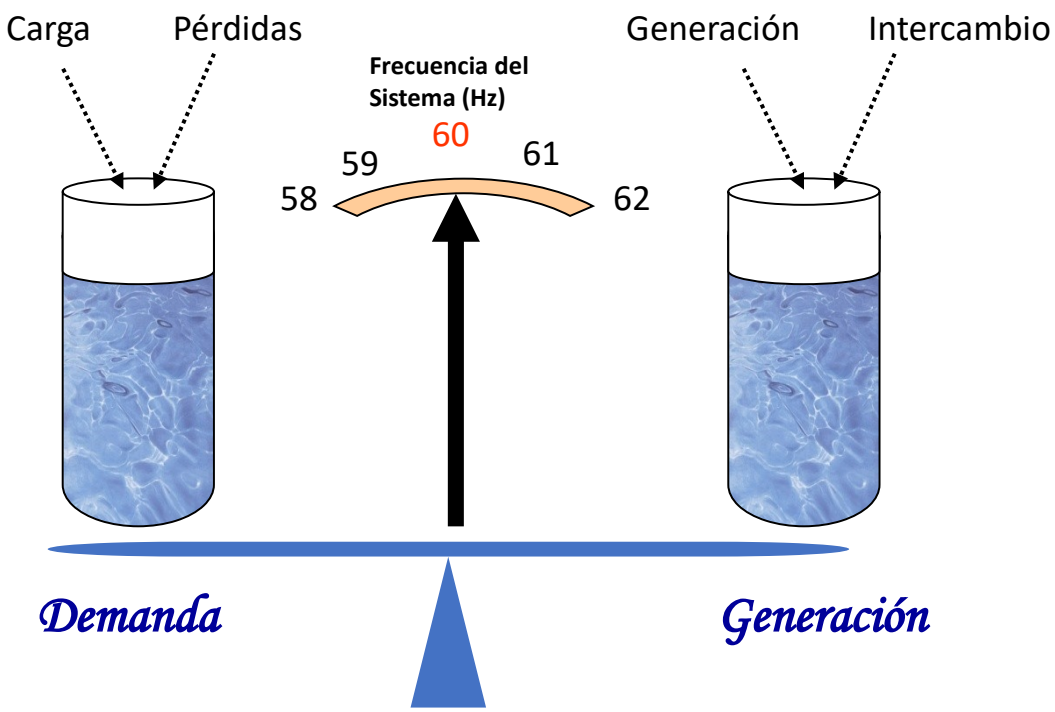
REDES DE DISTRIBUCIÓN Y SU GESTIÓN

***Figura 5**: Ilustración red eléctrica*

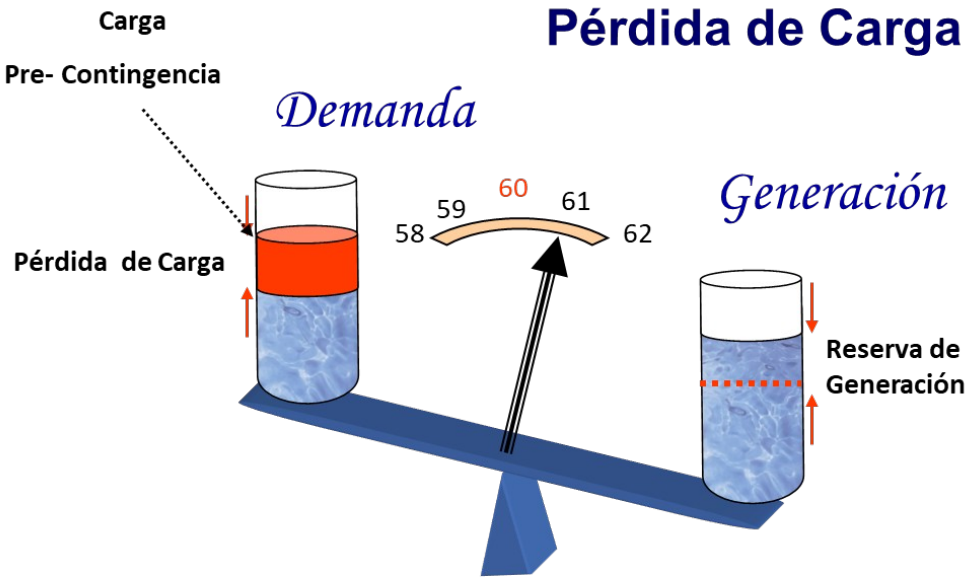


***Fuente:** https://www.eoi.es/blogs/merme/files/2015/11/esquema-red-electrica1.png*

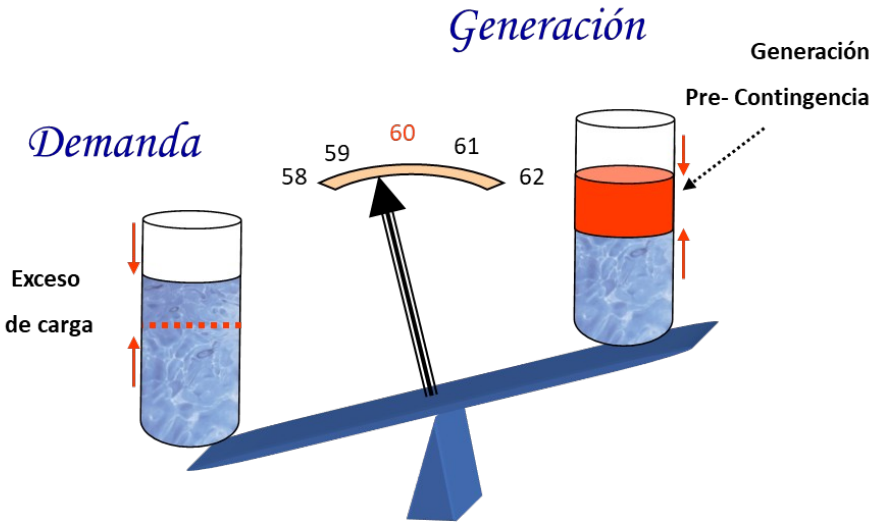
CONDICIONES NORMALES



Pérdida de Carga



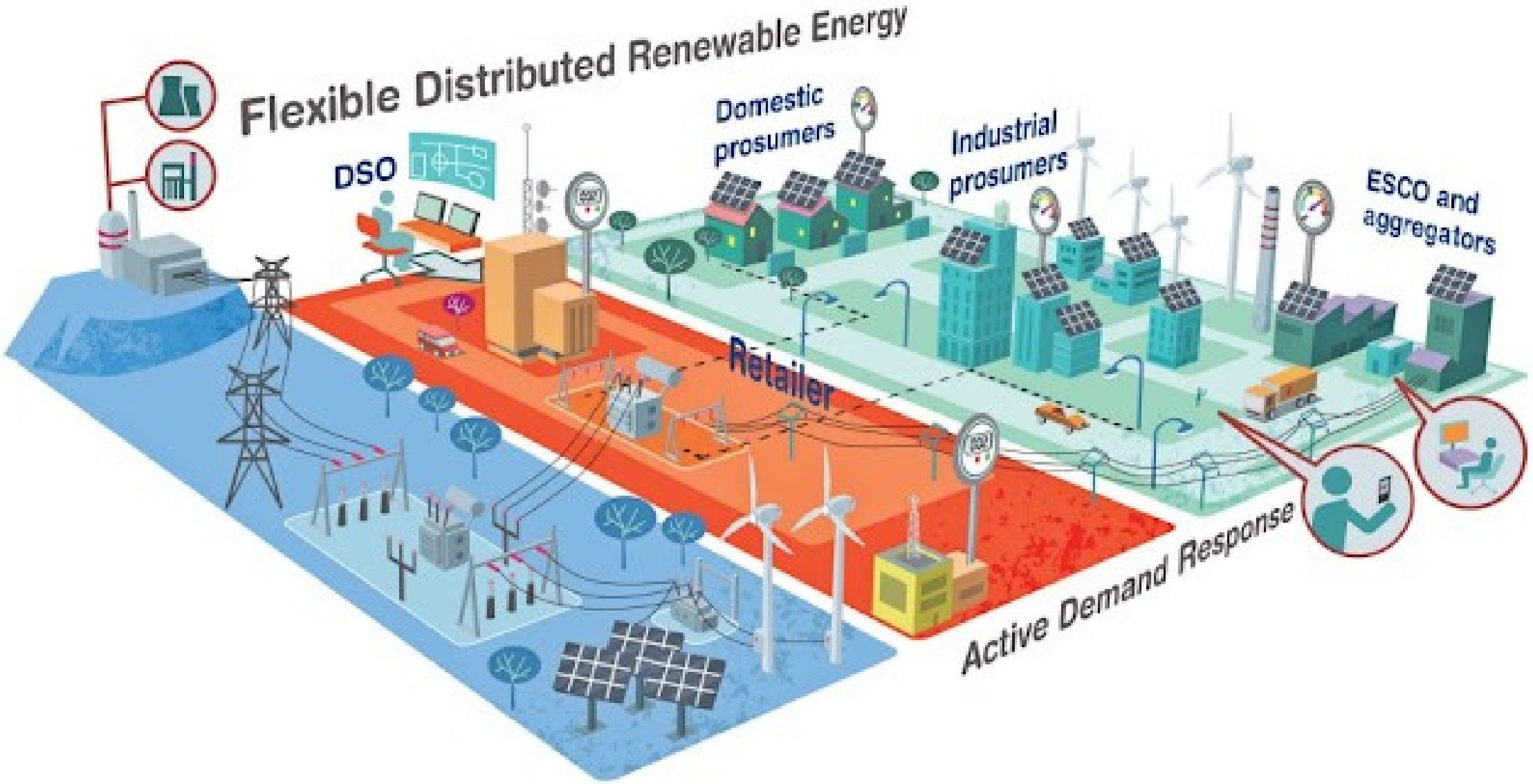
Pérdida de Generación



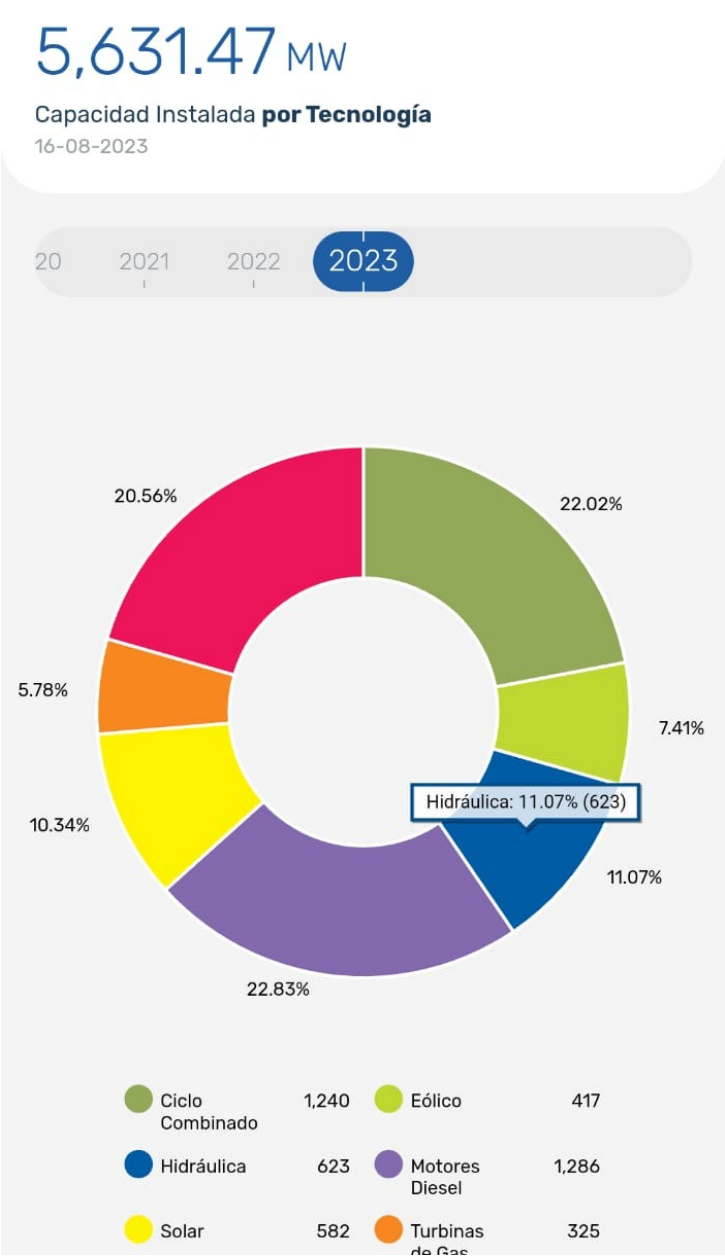
Centro de Control de Energía

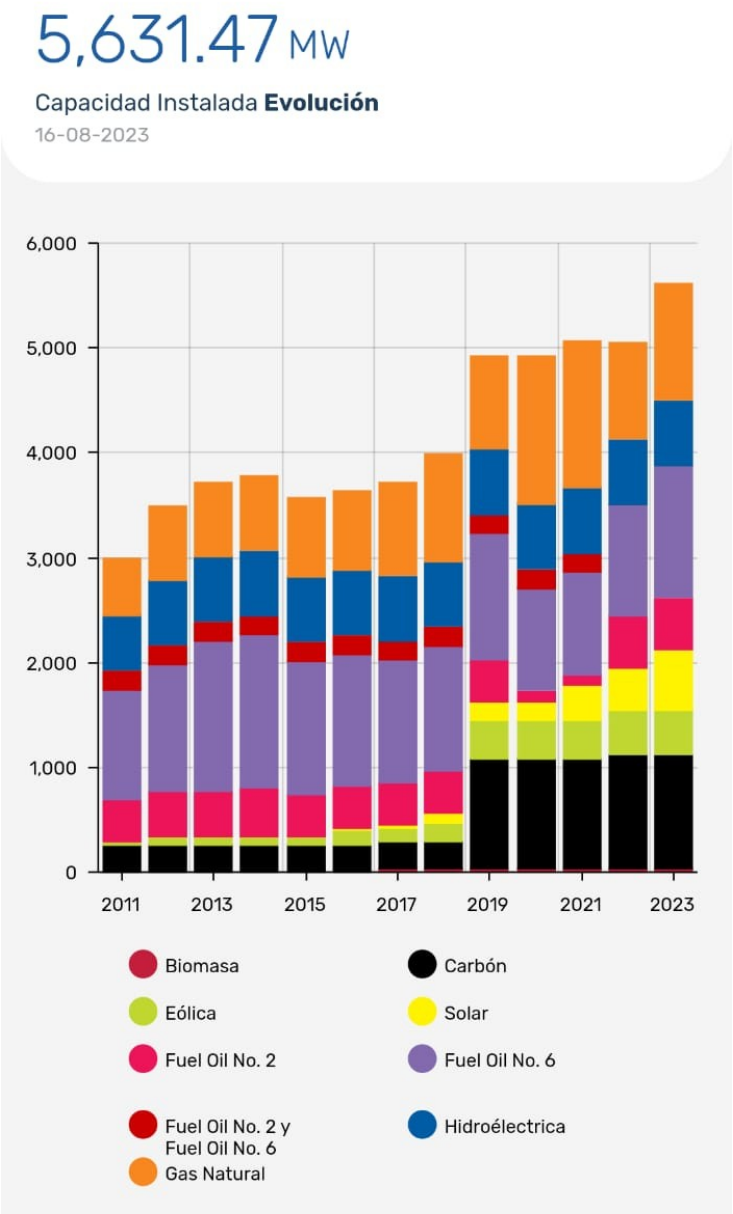
Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

Generación distribuida



EVOLUCIÓN DE LOS DER EN REPÚBLICA DOMINICANA.





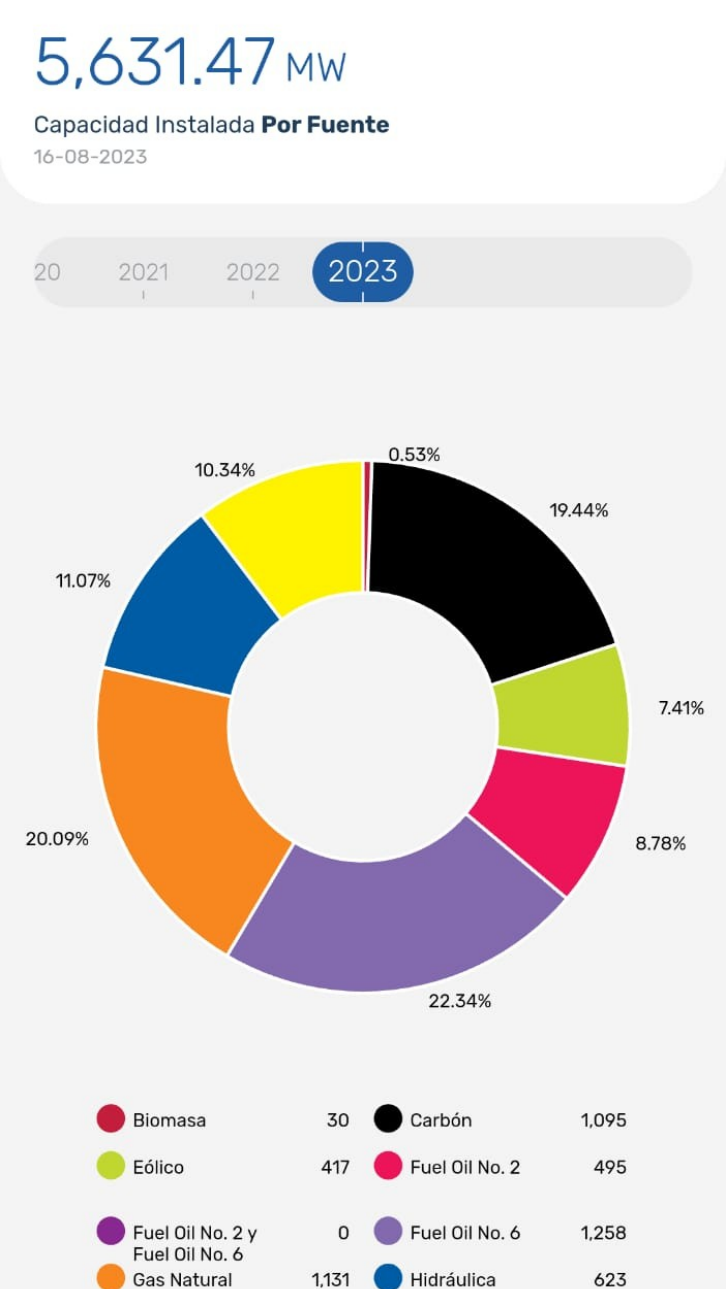
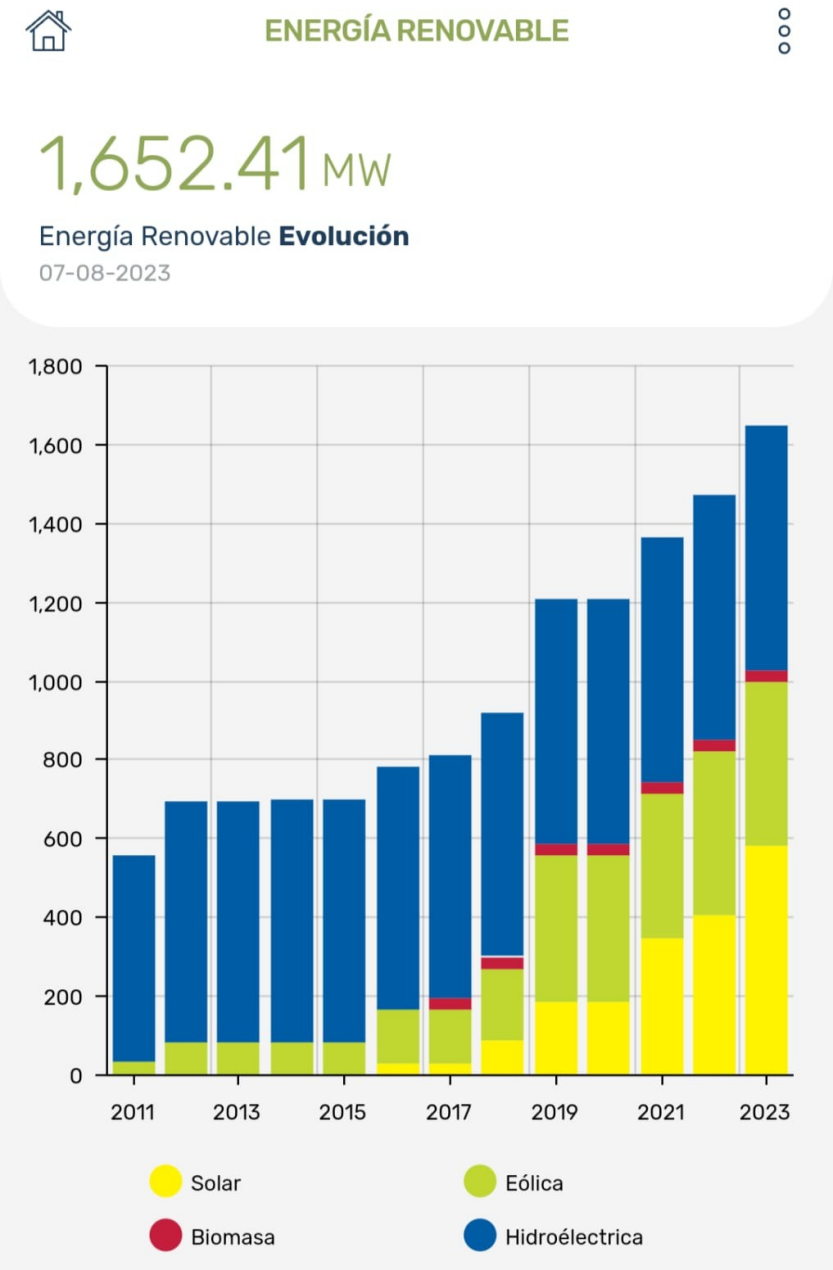


Figura 7. Capacidad instalada en el SENI *Fuente: Aplicación del Organismo Coordinador.*



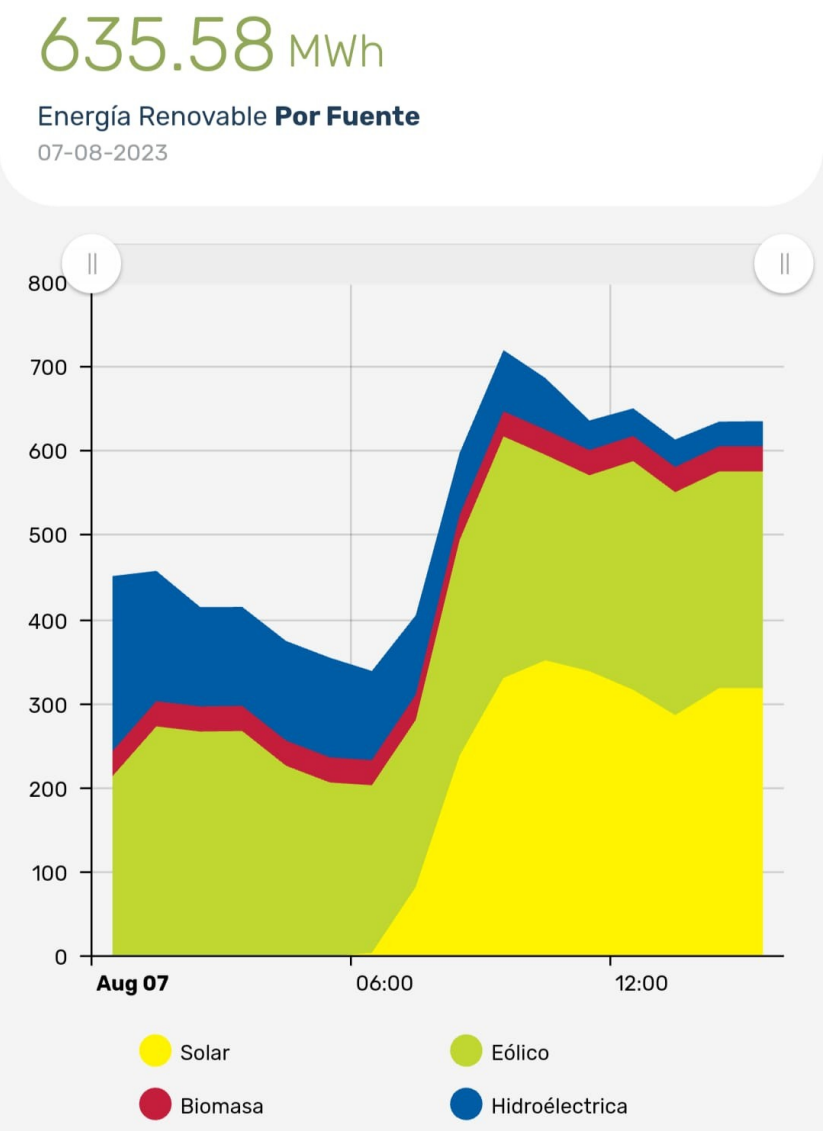


Figura 8. Energía de fuentes renovables instalada en el SENI *Fuente: Aplicación del Organismo Coordinador.*

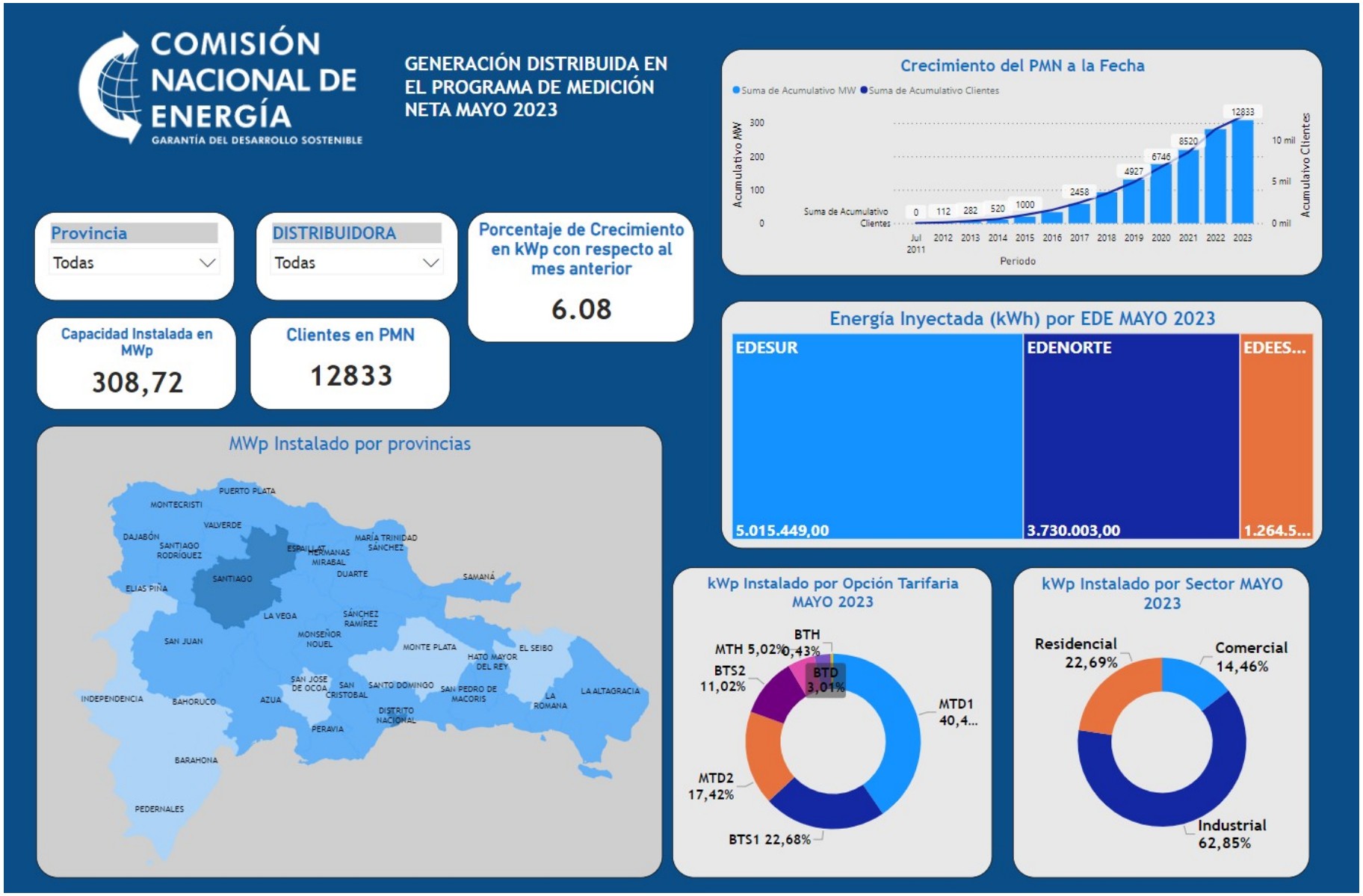


***Figura 9**. Generación distribuida en el programa de medición neta mayo 2023.*

***Fuente:** https://www.cne.gob.do/documentos/medicion-neta-documentos/.*

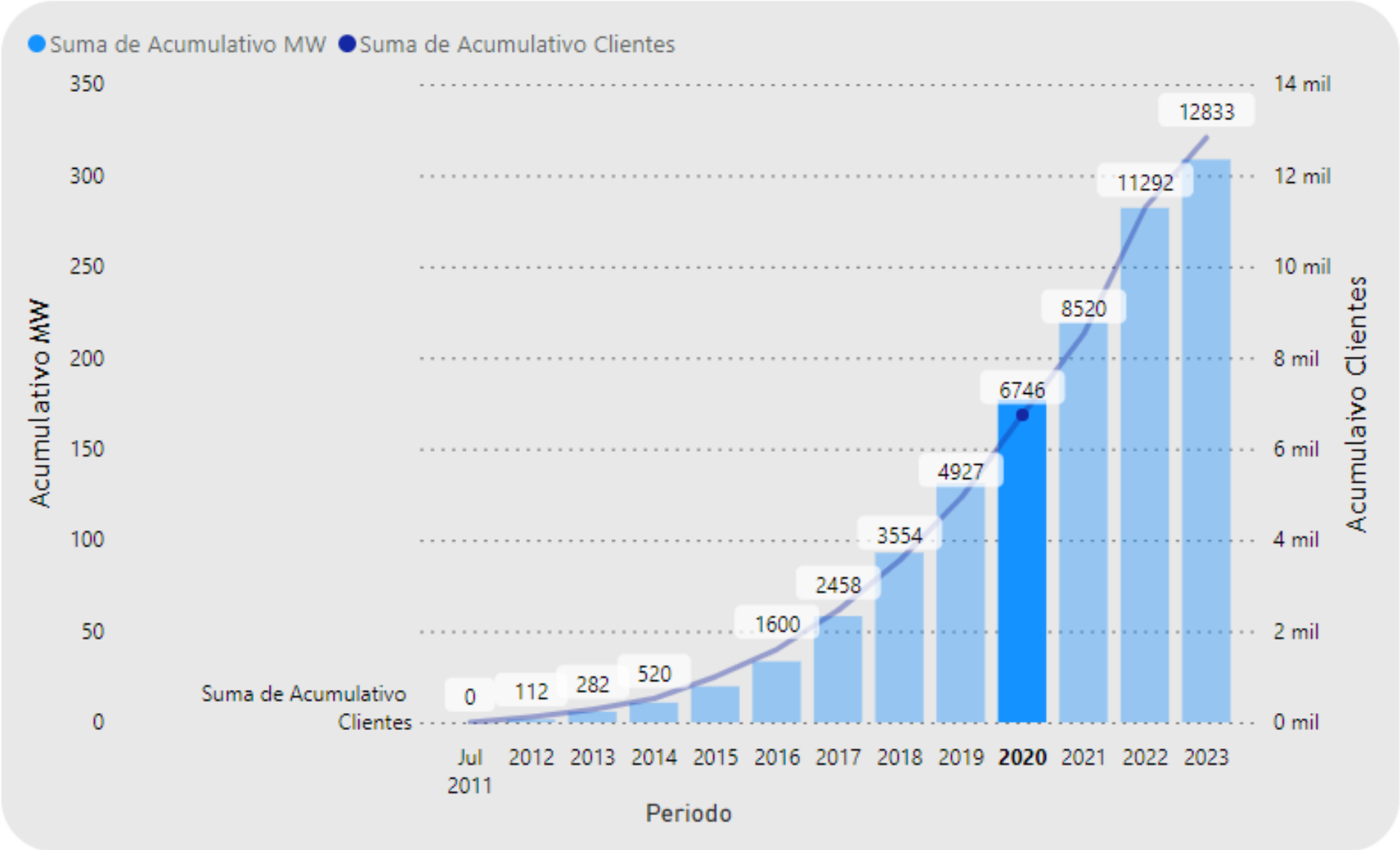


***Figura 10**. Crecimiento del Programa de Medición Neta (PMN)*

***Fuente:** https://www.cne.gob.do/documentos/medicion-neta-documentos/.*

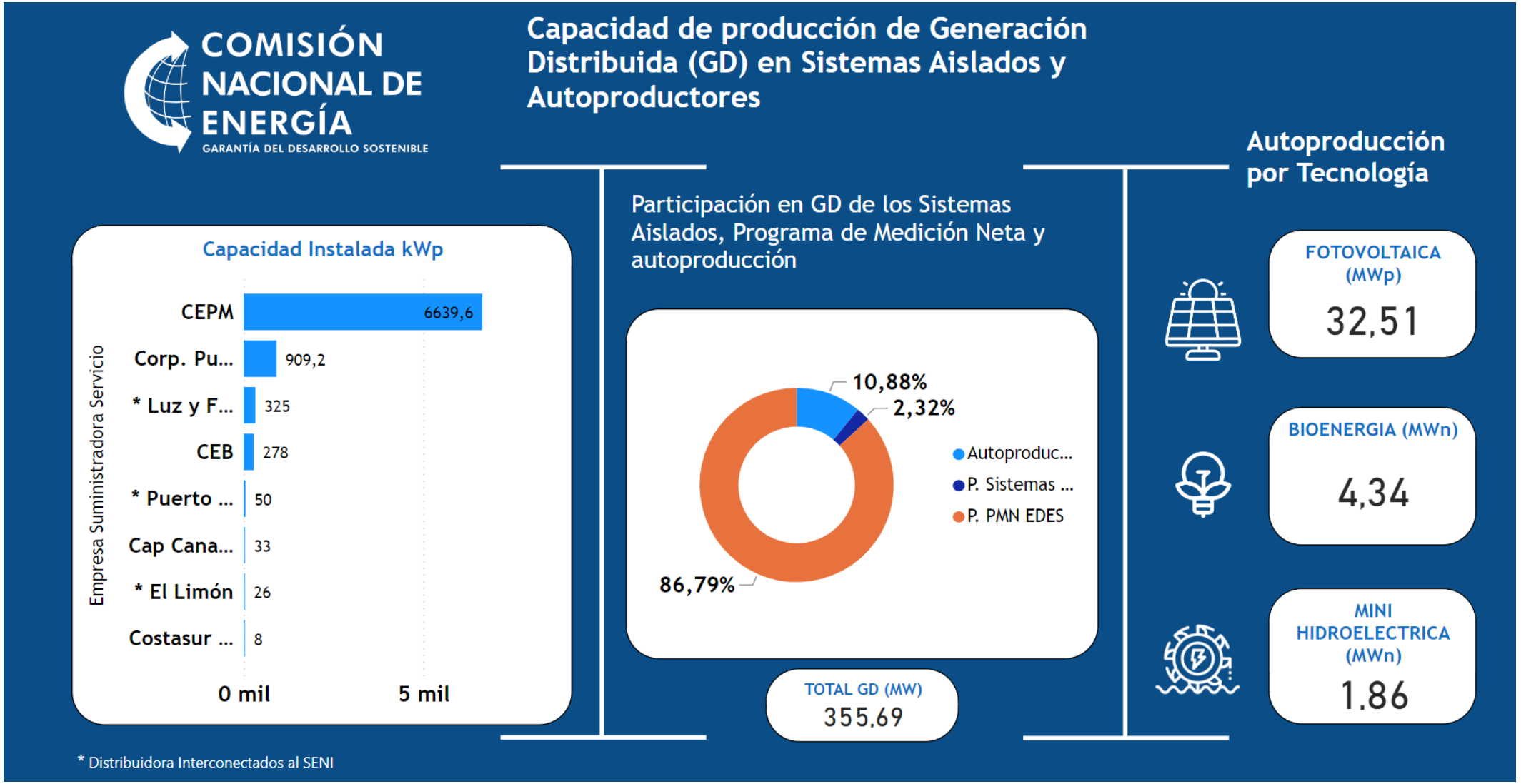


***Figura 11**. Capacidad de producción de generación distribuida en sistemas aislados y autoproductores.*

***Fuente:** https://www.cne.gob.do/documentos/medicion-neta-documentos/.*

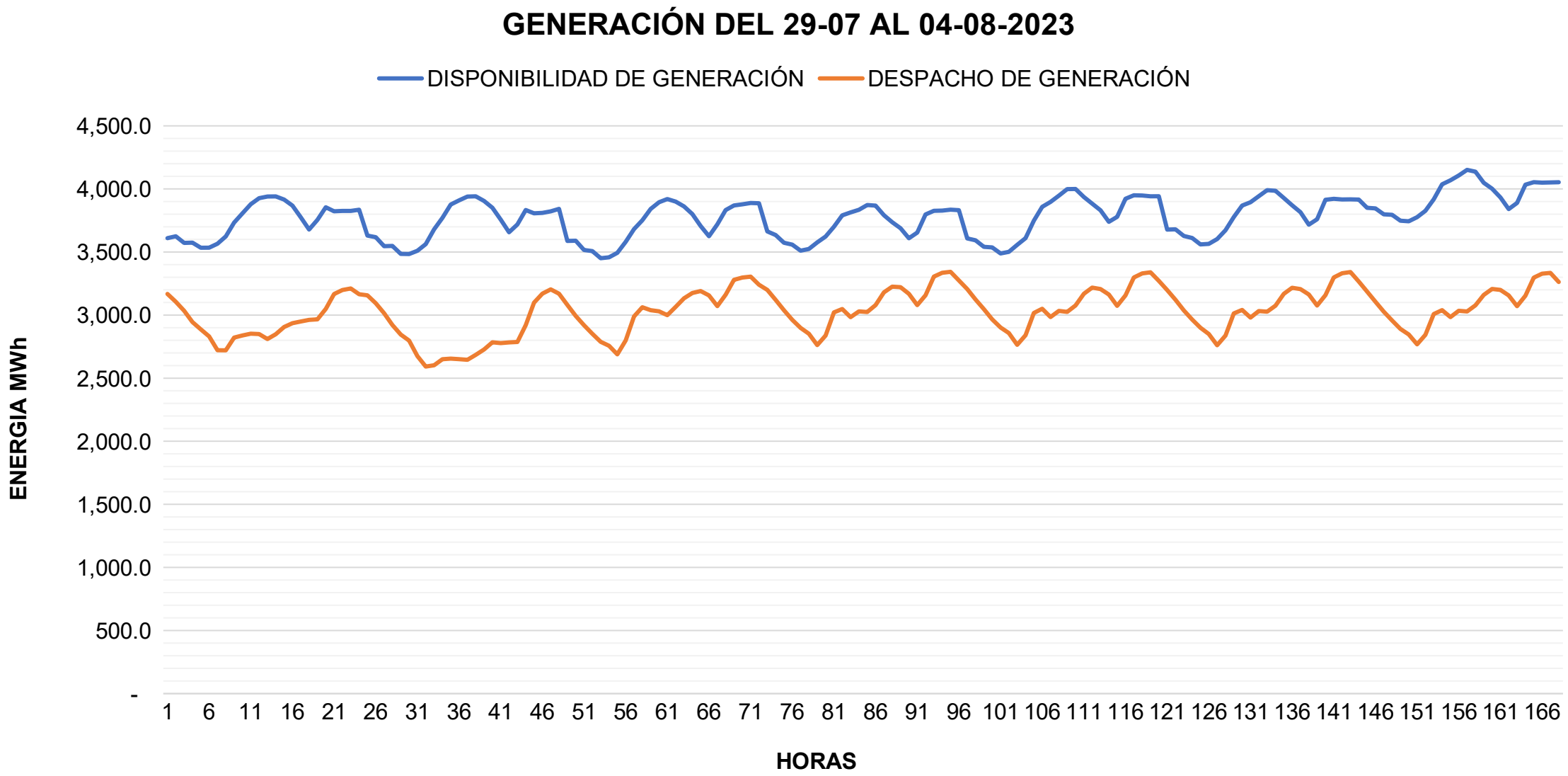


***Figura 13**. Generación vs Demanda* *Elaboración propia con datos del OC*

CASOS

Según la IEA (*Agencia de energía internacional*), varios países y regiones están avanzando en la implementación de redes eléctricas inteligentes:

1. **Unión Europea**: La Comisión Europea tiene un plan de acción para la digitalización del sistema energético, destinando **EUR 170 mil millones** para digitalizar la red eléctrica europea.
2. **China**: Se propone invertir **USD 442 mil millones** hasta 2025 para modernizar y expandir sus redes eléctricas.
3. **Japón**: Anunció un programa de financiamiento de **USD 155 mil millones** para impulsar inversiones en redes eléctricas inteligentes.
4. **India**: Lanzó un esquema de **USD 38 mil millones** en 2022 para mejorar la infraestructura de distribución de energía y apoyar a las empresas de distribución.
5. **Estados Unidos**: Anunció el Programa GRIP en 2022, con una financiación de **USD 10.5 mil millones** para actualizar y expandir sus redes eléctricas.
6. **Canadá**: Está invirtiendo **USD 100 millones** en su Programa Smart Grid para implementar tecnologías de redes inteligentes y sistemas integrados.

El sector de distribución representa alrededor del **75% de toda la inversión** en infraestructura digital relacionada con la red, a través de la implementación de:

- Medidores inteligentes
- Automatización de subestaciones, líneas y transformadores
- Despliegue de sensores
- Dispositivos de monitoreo.
- Herramientas digitales como los **Sistemas de Gestión de Energía Distribuida** (DERMS). Estos sistemas captan la flexibilidad de recursos como energía renovable, carga de vehículos eléctricos y almacenamiento, resolviendo retos de red a corto plazo, regulando voltaje y congestión. También optimizan inversiones a largo plazo, considerando **DER** como alternativa al refuerzo de red.

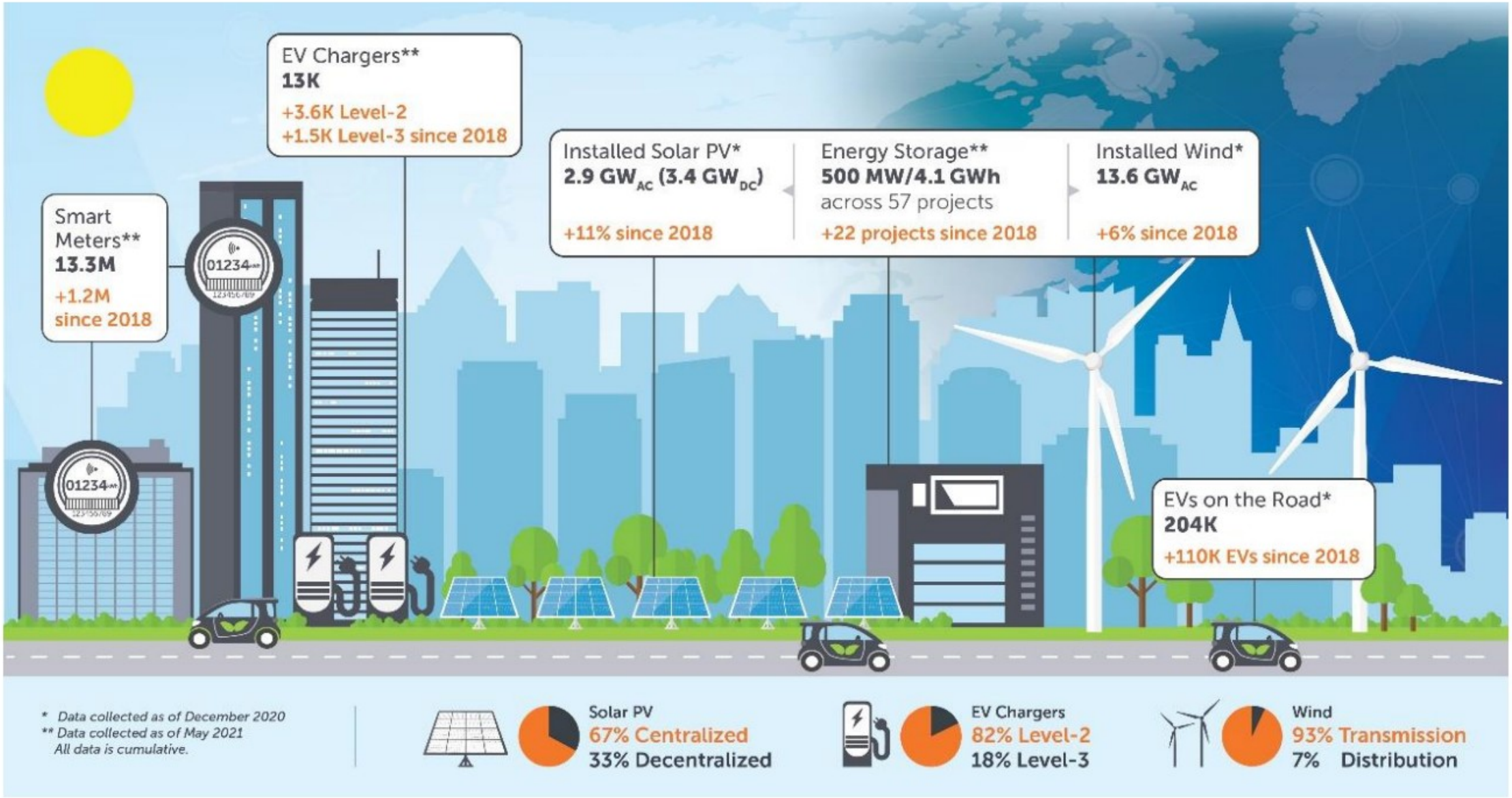


***Figura 14**. Métricas y tendencias de la red inteligente en Canadá*

***Fuente:** McLean, S. Wadhera, A. Wong, S. and Roy, M. (2022). Smart Grid in Canada.*

Gracias

Angel Manuel Bouret Lebron

Correo electrónico: abouret59@uasd.edu.do
Teléfono móvil: 1-809-359-1733

Fuentes bibliográficas

1. Gómez Sarduy, J. R., & Viego Felipe, P. R. (2014). La Universidad en la transformación hacia las Redes Eléctricas Inteligentes en América Latina. Universidad y Sociedad. Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos.
2. Gómez, V. A., Hernández, C., & Rivas, E. (2018). Visión General, Características y Funcionalidades de la Red Eléctrica Inteligente (Smart Grid). El Centro de Información Tecnológica.
3. Pipattanasomporn, M., Feroze, H., & Rahman, S. (2009). Multi-agent systems for coordinated control of distributed energy resources. In Innovative Smart Grid Technologies Conference, 2009. ISGT 2009. IEEE (pp. 1-6). IEEE.
4. Natural Resources Canada. (2022). Smart Grid in Canada 2020-21. Retrieved from https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/energy/pdf/Smart-Grid-in-Canada-2020-21_EN.pdf
5. Qin, J; Wan, Y; Li, F; Kang, Y y Fu, W. (2023). Distributed Economic Operation in Smart Grid: Model-Based and Model-Free Perspectives. Springer.
6. Bhanu, K, Padmanaban, S y Mitolo, M. (2022). Smart and Power Grid Systems – Design Challenges and Paradigms. River Publishers.
7. Mithulananthan, N, Quoc Hung, D, y Lee, K. (2017). Intelligent Network Integration of Distributed Renewable Generation. Springer.
8. Liu, J, Li, X, Chen, X, Zeng, L, y Zhen, Y. (2011). Applications of Internet of Things on Smart Grid in China.
9. Kamran, M. (2023). Fundamentals of smart grid systems. Academic Press. Elsevier.