GACETA icm
INICIATIVA CLIMÁTICA DE MÉXICO
NÚM 1, SEPTIEMBRE 2024
contacto@iniciativaclimatica.org

¿Estamos caminando al cumplimiento de nuestras metas climáticas? PRODESEN 2024-2038

POR: Isabel. Moreno
Coordinadora del Programa de Energía
isabel.moreno@iniciativaclimatica.org

El pasado 31 de mayo, se publicó el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN), que es el instrumento de planeación a través del cual la Secretaría de Energía (SENER) establece la política para el sector eléctrico y en el que se prospecta el desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) para un periodo de 15 años, es decir en este caso, entre 2024 y 2038.

El PRODESEN está compuesto por diferentes programas relacionados con el SEN, a través de los que se establecen los programas de expansión de infraestructura de generación, distribución y transmisión de electricidad que se desarrollarán en los próximos años. Además, el PRODESEN señala las prospecciones de evolución de la demanda eléctrica, las tecnologías de generación y el cumplimiento de las metas de energías limpias y mitigación de emisiones.

El último Inventario Nacional de Emisiones (INECC, 2022), señala que una de las principales fuentes de emisiones en 2019 fue la generación de energía eléctrica, representando el 23% del total. Por tanto, las acciones de descarbonización del sector eléctrico juegan un papel clave para que el país pueda cumplir con la reducción del 35% de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para 2030 respecto a su línea base, misma que fue establecida en la actualización de 2022 de las contribuciones nacionalmente determinadas (NDC[1]) no condicionadas del Acuerdo de París.

> *Asimismo, en 2023, México se adhirió al compromiso internacional de triplicar la capacidad instalada de energías renovables, también para 2030.*

En este sentido, la pregunta crucial es: **¿Es este plan lo suficientemente ambicioso para cumplir con las metas climáticas internacionales y garantizar una transición energética justa y eficiente?** Para dar respuesta a esta pregunta, a través de este artículo se ha realizado una comparación entre la alineación de la política energética actual y sus prospectivas de desarrollo establecidas para el periodo 2024-2038, contra las necesidades nacionales para el cumplimiento de las metas climáticas. Para esta evaluación se han tomado como referencia dos documentos previamente elaborados por ICM, la Ruta Emisiones Netas Cero para México 2060, desde la Sociedad Civil (RENC-SC) (ICM, 2023) y las NDC desde la Sociedad Civil (2022), que buscan contribuir de manera constructiva a la identificación de las acciones necesarias que reduzcan las emisiones de carbono y a la vez maximicen los beneficios sociales.

Este artículo considera los rubros más relevantes para la planeación del sistema eléctrico nacional en torno a la transición energética, que son: demanda y consumo, generación, movilidad eléctrica, almacenamiento con baterías, transmisión y distribución, y cumplimiento de metas. Se desarrollan brevemente a continuación.

Demanda y Consumo

El PRODESEN 2024-2038 destaca la importancia de entender la evolución histórica y el estado actual de la demanda y consumo de energía eléctrica para planificar adecuadamente el sistema eléctrico nacional, bajo esta línea, define el Consumo Final como la energía utilizada por los usuarios conectados al SEN y el Consumo Neto como la suma del Consumo Final más las pérdidas de energía durante su transformación, transmisión y distribución.

En 2023, el consumo neto y la demanda máxima integrada del SEN aumentaron significativamente, con un crecimiento anual que alcanzó el 3.5% y 10.2% respectivamente, reflejando la urgente necesidad de ampliar la capacidad de generación y transmisión. A pesar de estas tendencias, el PRODESEN proyecta un crecimiento menor con una tasa media de crecimiento anual (tmca) para el consumo neto agregado nacional de 2.4% para el escenario de planeación. La proyección de demanda del PRODESEN podría también estar subestimada, debido al contexto de fenómenos climáticos extremos como las olas de calor y la electrificación de los sectores de consumo, especialmente el transporte y la industria.

En relación con lo anterior, en 2023, la demanda máxima del SEN fue de 54,530 MW/h/h, lo cual representó un aumento del 12.2% en comparación con el valor de 2022. En 2024, la demanda más alta registrada hasta mayo se registró el 22 de dicho mes a las 17:00, con un valor de 53,916 MW/h/h. Esto es un 1.1% menor a la demanda máxima coincidente de 2023 pero es importante considerar que históricamente, la demanda máxima coincidente se observa entre junio y agosto, con mayor probabilidad de ocurrencia en junio, por lo que se espera que la demanda máxima de 2023 se supere. *Véase Gráfico 1.*

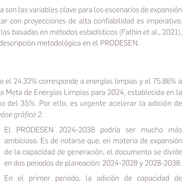

Gráfico 1. Demanda Máxima SEN
Fuente: Elaboración propia con información de PRODESEN 2024-2038

Dado que la proyección del consumo y la demanda máxima son las variables clave para los escenarios de expansión de la capacidad de generación de energía eléctrica, contar con proyecciones de alta confiabilidad es imperativo. Para esto, existen diversas metodologías probadas, como las basadas en métodos estadísticos (Fathin et al., 2021), que lograrían una mayor precisión que la mostrada en la descripción metodológica en el PRODESEN.

Capacidad de Generación

En el 2023, la generación total fue de 351,695 GWh, donde el 24.32% corresponde a energías limpias y el 75.86% a energías fósiles. Esta cifra se encuentra muy alejada de la Meta de Energías Limpias para 2024, establecida en la Ley de Transición Energética, que establece un mínimo del 35%. Por ello, es urgente acelerar la adición de capacidad de generación limpia, en especial renovable. *Veáse gráfico 2.*

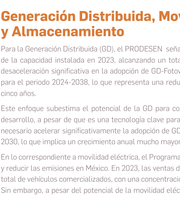

Gráfico 2. Participación de energías limpias en Generación
Fuente: Elaboración propia con información de los PRODESEN 2022-2037 y 2024-2038

El PRODESEN 2024-2038 podría ser mucho más ambicioso. Es de notarse que, en materia de expansión de la capacidad de generación, el documento se divide en dos periodos de planeación: 2024-2028 y 2028-2038.

En el primer periodo, la adición de capacidad de generación se enfoca principalmente en proyectos ya en desarrollo, a los cuales les llama "Proyectos Estratégicos", muchos de los cuales están basados en combustibles fósiles. Este enfoque retrasa la adopción de energías renovables y compromete el cumplimiento de las metas climáticas a 2030 si se considera en contraposición que la RENC señala como objetivos que las centrales carboeléctricas y termoeléctricas deben ser retiradas antes de 2035 y que no se deben adicionar más centrales de ciclo combinado salvo las que ya se encuentran en construcción desde 2023.

Por su parte, el segundo periodo, 2028-2038, introduce un mayor énfasis en energías limpias, sin llegar a la ambición necesaria. El PRODESEN propone una adición de capacidad de 27.7 GW de energía eólica y 12.7 GW de solar, mientras que la RENC establece la necesidad de adicionar 27.9 GW de eólica, 24.7 GW de solar y 27.4 GW de otras renovables, incluyendo generación solar distribuida. Esto da como resultado 39.6 GW menos de energías renovables para el mismo periodo en la planeación oficial que en las estimaciones de ICM.

Aunado a ello, el PRODESEN continúa considerando energía fósil entre 2028 y 2038 proyectando la adición de ciclo combinado a gas con 19,321 MW. Además, destaca la adición de energía nuclear, con 2,335 MW, sin precisar si se trata de reactores de gran escala o modulares. Asimismo, se adicionan 4,265 MW de hidroeléctricas (aunque no se especifica si se trata de proyectos con embalse o a flujo de río), 1,305 MW de cogeneración eficiente y 412 MW de ciclos combinados con hidrógeno que considera una mezcla de 75% gas y 25% hidrógeno (sin especificar el tipo de hidrógeno). *Veáse Gráfico 3.*

Gráfico 3. Adiciones de capacidad de tecnologías de generación de gran escala
Fuente: Elaboración propia con base en PRODESEN 2024-2038

Generación Distribuida, Movilidad Eléctrica y Almacenamiento

Para la Generación Distribuida (GD), el PRODESEN señala que la energía solar fotovoltaica representó el 99.334% de la capacidad instalada en 2023, alcanzando un total de 3,364 MW. Sin embargo, el Programa proyecta una desaceleración significativa en la adopción de GD-Fotovoltaica, con una adición anual promedio de solo 696 MW para el periodo 2024-2038, lo que representa una reducción del 67% respecto al promedio anual de los últimos cinco años.

Este enfoque subestima el potencial de la GD para contribuir a las metas de energía limpia y desincentivar su desarrollo, a pesar de que es una tecnología clave para la transición energética en México. Según la RENC, sería necesario acelerar significativamente la adopción de GD-Fotovoltaica para alcanzar una capacidad de 13.3 GW en 2030, lo que implica un crecimiento anual mucho mayor al planteado por el PRODESEN.

En lo correspondiente a movilidad eléctrica, el Programa la identifica como un pilar clave para mejorar la movilidad y reducir las emisiones en México. En 2023, las ventas de vehículos eléctricos e híbridos representaron el 5.3% del total de vehículos comercializados, con una concentración del 64.7% en la Ciudad de México y el Estado de México. Sin embargo, a pesar del potencial de la movilidad eléctrica, el plan subraya los desafíos que su implementación representará para el Sistema Eléctrico Nacional (SEN), sin ofrecer soluciones concretas o un análisis detallado de cómo se abordarán estos retos.

> *La falta de consideración del impacto de la electrificación del transporte en las proyecciones de demanda de energía eléctrica sugiere una necesidad urgente de mayor planificación y adaptación para asegurar que el SEN pueda soportar la creciente carga que implicará esta transición. Sin embargo, parece se mencionó anteriormente, la proyección de demanda no parece incluir la estimación del incremento de demanda eléctrica para la recarga de vehículos eléctricos.*

En cuanto al rubro de almacenamiento eléctrico, el PRODESEN contempla la adición de 13,479 MW de capacidad de almacenamiento, principalmente a través de baterías. No obstante, es de resaltarse la falta de rigor técnico en su contemplación ya que estas adiciones se reportan incorrectamente como una fuente de generación, en lugar de un medio para gestionar la energía, esta confusión conceptual distorsiona los datos y gráficos y subestima el papel crítico del almacenamiento para la confiabilidad y flexibilidad del sistema eléctrico.

Además, el Programa no explora otras tecnologías, como el rebombeo, ni especifica los tipos de baterías que se considerarán, lo que limita su alcance y efectividad. Si bien la alineación con las Disposiciones Administrativas de Carácter General (DACGs) emitidas en mayo de 2024 sugiere avances regulatorios, este indica tiempos largos para el desarrollo de procedimientos y cambios regulatorios que presentan retrasos significativos, afectando la transición hacia una matriz energética más limpia y eficiente.

Cumplimiento de metas

El PRODESEN 2024-2038 dedica un capítulo a reportar las proyecciones para el cumplimiento de las metas climáticas del país. El Programa menciona que con la incorporación de 31,739 MW de energías limpias y la sustitución de carbón y combustóleo por gas natural, México podrá cumplir sus metas de reducción de emisiones de CO_2e para 2030. Sin embargo, el análisis de los datos presentados revela inconsistencias entre las emisiones reportadas y calculadas para los años 2018-2023, lo que pone en duda la confiabilidad de las proyecciones planteadas. Como se puede ver en el Gráfico 2, las emisiones históricas que reporta el PRODESEN 2024-2038 se encuentran por debajo de las reportadas por versiones anteriores del Programa y que además se pueden estimar utilizando el factor de emisiones que anualmente reporta la CRE. *Ver Gráfico 4.*

Gráfico 4. Diferencia de emisiones históricas reportadas por PRODESEN 2024-2038 y las históricas reportadas en años anteriores.
Fuente: Elaboración propia con base en PRODESEN 2024-2038

Las medidas propuestas, como la sustitución de carbón por gas natural, podrían no ser suficientes para cumplir con los compromisos del Acuerdo de París, especialmente considerando que la capacidad fósil tendría que disminuir significativamente. Según la RENC, es necesario realizar el retiro justo y progresivo de todas las plantas termoeléctricas que operan con combustóleo (antes de 2035) y carbón (antes de 2030), además de limitar la instalación de nuevas centrales de generación eléctrica basadas en gas natural. Igualmente es necesario que para 2038, la matriz de generación eléctrica esté basada en un 60% en energías renovables y no en 35% como lo plantea el PRODESEN 2024-2038.

Conclusión

El PRODESEN 2024-2038 es un instrumento clave para la política pública en México a fin de que el país pueda tener un desarrollo económico y social y cumpla sus metas climáticas. Sin embargo, en este análisis se ha hallado que, aunque las acciones propuestas en el PRODESEN 2024-2038 contemplan la transición energética en mayor medida que en los años previos, estas son insuficientes en los plazos propuestos para cumplir los compromisos internacionales adquiridos e incluso para resolver los problemas actuales del sistema, tales como la satisfacción de la demanda, principalmente en momentos de estrés climático como las ondas de calor experimentadas este año y el anterior.

En este sentido el PRODESEN necesita ser desarrollado con un mayor rigor técnico y una ambición climática superior para enfrentar los retos del desarrollo nacional y la crisis climática. México requiere un sistema eléctrico que sea justo, resiliente y capaz de liderar la transición hacia un futuro sostenible, adaptándose a las demandas y oportunidades emergentes como el nearshoring y la transición energética justa.

[1] Las NDC son los compromisos climáticos nacionales que cada Parte debe llevar a cabo y que establecen cómo contribuirán a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y a adaptarse al impacto climático. (PNUD,2023)

REFERENCIAS:
Fathin, M. R., Widhiyasana, Y., & Syakrani, N. (2021). Model for Predicting Electrical Energy Consumption Using ARIMA Method. Advances in Engineering Research, 207, 298-303.
Iniciativa Climática de México (ICM). (2023) Ruta Emisiones Netas Cero para México 2060, desde Sociedad Civil.
Iniciativa Climática de México (ICM) (2022). NDC desde la Sociedad Civil. Una propuesta desde la sociedad civil para aumentar la ambición mediante un enfoque de justicia climática.

Todos los derechos reservados.

¿QUIERES SUSCRIBIRTE A NUESTRO NEWSLETTER?