

Perspectiva 2024

de la transición energética en Nuevo León

Por: Ana Lilia Moreno González, coordinadora del Programa de Regulación y Competencia; Viviana Patiño Alcalá, investigadora; y Jorge Leautaud, Paul Alejandro Sánchez Campos, Emilia Ximena Villagómez Rodríguez, Perla Paloma Lepez Escorcía, y Jesús Alfredo Ojeda Ramírez, colaboradores del mismo programa en México Evalúa.

En el estado de Nuevo León (NL), conocido por su economía y dinamismo industrial, se está escribiendo una nueva historia en el ámbito de la energía.

Desde México Evalúa hemos analizado a NL, que representa el 8% del PIB nacional y es el tercer exportador del país. Mediante la adaptación de la metodología del Energy Transition Index del Foro Económico Mundial y modelos de China, desarrollamos 39 indicadores clave para evaluar su transición energética (TE) que se encuentran organizados en una tabla en esta [liga](#). Revelamos cómo este estado, con su infraestructura e innovación, se está preparando para liderar una economía más sustentable y resiliente. Sin embargo, la transición hacia la energía limpia se enfrenta a una serie de desafíos complejos. Descubre a continuación los hallazgos que subrayan el rol crucial de NL en la transformación energética de México y su preparación para enfrentar retos futuros.

Con base en la metodología e indicadores para la TE subnacional del Energy Transition Index (ETI) y del Insight Report: Fostering Effective Energy Transition 2023 del World Economic Forum (WEF), así como ciertos elementos analíticos y categorías del modelo aplicado en el estudio *Measuring the low-carbon energy transition in Chinese cities* para medir la TE subnacional en China, hemos construido 39 indicadores que aplicamos —en esta ocasión— en relación con la TE en NL, tal como en su momento hicimos en nuestros análisis sobre el [Bajío](#).

Nuevo León es un jugador muy importante en la actividad económica mexicana: es el tercer estado con mayor participación del producto interno bruto (PIB) en el país: 8% según el [Inegi](#), y el tercero en exportar más bienes de fabricación de equipo de transporte a nivel nacional —la exportación más importante de México—, esto según la Secretaría de Economía.

Obtuvimos nuestros principales hallazgos, que sintetizamos aquí, a través de la exploración de las dimensiones del ETI que se usan para evaluar el desempeño energético (eficiencia, sustentabilidad, pobreza energética, etc.) y el nivel de preparación de la economía de NL para la TE. Esto, a partir de dos subconjuntos de indicadores: primero, su estructura económica y regulatoria (regulación, gobernanza, economía y compromiso político), y segundo, el potencial que reflejan sus capacidades, según diversos indicadores de capital e inversión (infraestructura, innovación y tecnología, capital humano y participación del consumidor).

Las fuentes de información fueron públicas, y la ventana de análisis nos permitió obtener datos cinco años atrás del dato más reciente encontrado. Los datos y detalles de la investigación se encuentran disponibles en esta tabla.

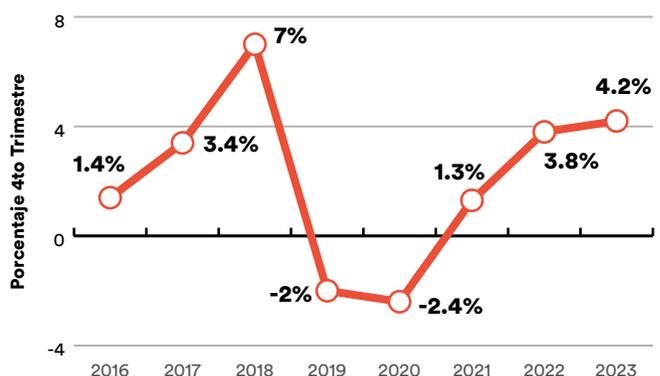
I. Panorama General

Desempeño de la economía

Durante la última década, NL ha experimentado un constante crecimiento económico, a excepción claro está del periodo 2019-2020, que observó decaer el PIB del estado hasta por un 22.5% en el segundo trimestre de 2020, según el Índice Trimestral de la Actividad Económica Estatal (ITAAE). Incluso antes de la pandemia, NL ya experimentaba niveles de crecimiento bajos; el virus solamente acrecentó la tendencia. A partir del 3T de 2019 el crecimiento anual se revirtió, y en el 4T llegó a -2.0%. Sin embargo, con las medidas de política económica para contrarrestar la crisis, la recuperación ha repuntado.

A pesar del repunte, a finales de 2023 NL no se había recuperado plenamente: estaba a 2.8 puntos porcentuales de retomar el nivel que había logrado en 2018. En esto se debe considerar la desaceleración de las importaciones de Estados Unidos provenientes de México desde el segundo trimestre de 2022. Esta desaceleración se debe a varios factores que han afectado la demanda estadounidense de bienes extranjeros. Cabe destacar que México se ha convertido por primera vez en el principal socio comercial de Estados Unidos, un logro que refleja su participación porcentual en el total de importaciones.

Gráfica 1. Crecimiento del ITAAE anual de NL 2016-2023 (4T)



Fuente: Elaboración propia con datos del Inegi, ITAAE 2022

Composición de la actividad económica

Alrededor de 50% del PIB de NL está conformado por manufacturas y comercio en el estado y no por el comercio internacional. No obstante, los intercambios comerciales con el exterior son un factor que impulsa a las empresas de la región. A pesar de que indicadores como la caída del 42.7% en la Inversión Extranjera Directa (IED) y la disminución del 183% en la IED en el sector eléctrico entre 2022 y 2023 pueden parecer desalentadores, no se puede ignorar el desempeño positivo del ITAAE en el estado durante ese mismo período. Este desempeño podría estar influenciado por el fenómeno del nearshoring.

La economía de NL se encuentra diversificada principalmente entre las actividades secundarias y las terciarias. Las actividades primarias son, de hecho, de las menos productivas en cuanto a lo que aportan al país con respecto a otras entidades. Esta tendencia se ha ido perfilando conforme va creciendo la economía neoleonesa. En 2022, NL se dedicaba en 0.5% a las actividades primarias; 44.5% a las actividades secundarias; y 55% a las actividades terciarias, de acuerdo con el Inegi, según su aportación al PIB estatal.

Con respecto a 2014, la entidad ha experimentado solamente aumentos en el porcentaje de las actividades secundarias de 6.13 puntos porcentuales, mientras que las actividades primarias y secundarias disminuyeron en 0.14 y 5.99 puntos porcentuales, respectivamente, según datos del Inegi. De esta composición, las industrias manufactureras (actividades secundarias) participaron en el producto total con 28.6%. Otros sectores relevantes son el comercio y la construcción.

Esfuerzos en pro del medio ambiente

En materia de cuánto presupuesto se asigna a la Secretaría de Medio Ambiente de NL por parte del Legislativo estatal, observamos que entre 2016 y 2023 hubo un incremento porcentual de las asignaciones. En la [Ley de Egresos de 2016](#), la entonces Secretaría de Desarrollo Sustentable percibió MXN \$64,363,213, es decir, un 0.08% del total del presupuesto de ese año. Igualmente, en 2022 la Secretaría de Medio Ambiente recibió MXN \$109,140,335, es decir, un 0.09%; y en 2023 recibió MXN \$150,947,249 o un 0.1%. El aumento en términos porcentuales respecto del total del presupuesto estatal no ha variado significativamente. Cabe destacar que el [presupuesto de Egresos](#) para 2023 consideró 17 millones de pesos (mdp) para la Agencia Estatal para la Calidad del Aire y 20 mdp para la Agencia para la Promo-

ción y Aprovechamiento de las Energías Renovables, ambos organismos contemplados en la [Nueva Constitución de Nuevo León](#) publicada hace más de un año y medio.

II. Transición Energética en NL

Ahora vamos con los tres subconjuntos que nos sirven para evaluar la TE en el estado: 1) Desempeño del sistema energético, 2) Estructura institucional y sistema económico y 3) Preparación para la TE.

1. Desempeño del sistema energético

Según la [Agencia para la Promoción y Aprovechamiento de las Energías Renovables \(para los fines de este documento la llamaremos "la Agencia"\)](#) del estado, aunque actualmente la entidad es superavitaria en generación de energía, se espera que para 2026 la demanda crezca un 51.9%¹. Será necesaria una transformación en el sistema, pero también presentará retos importantes para su sector energético. En esta investigación, analizamos el sistema energético del estado de NL y obtuvimos los siguientes resultados.

Estructura del sistema energético

Electricidad

Un desempeño óptimo del sistema energético tiende a tener un impacto positivo en el acceso a la energía y en la reducción de la pobreza energética, además de contribuir a mitigar los efectos climáticos. Así pues, observamos que en diversos indicadores de NL hay cambios significativos en los últimos años, lo que se refleja en el desempeño del sistema energético.

Los precios de la electricidad en NL han experimentado variaciones notables. En el nivel mayorista, en 2017 el Precio Marginal Local (PML) era de MXN \$1.39 por kWh, pero para 2023 disminuyó considerablemente a MXN \$0.80 por kWh, que a precios constantes de 2023 representa una disminución de 58% para el periodo 2017-2023.

El Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), cuyos precios (PML) reflejan su desempeño, fue creado a partir de la reforma energética del 2013, puede ser aprovechado para una TE eficaz, sobre todo en lo que concierne a una mayor adopción de energías renovables y tecnologías más eficientes. Este aprovechamiento tiene efectos en todos los consumidores, tanto mayoristas como de suministro básico regula-

¹ Dato compartido por la Agencia mediante una entrevista realizada en junio de 2024, con el equipo de México Evalúa.

dos (industrias, comercios, agrícolas y alumbrado público). La excepción son los usuarios residenciales que están bajo las Tarifas 1 y DAC (servicio doméstico de alto consumo) de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y los agrícolas, registrados ante la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sader) en quienes aplica la Tarifa 9.

Las tarifas residenciales reguladas de suministro básico de electricidad en NL se aplican en un 92% al [segmento tarifario 1C](#). Esto implica que en el estado están vigentes principalmente dos tarifas: una para el periodo de verano y otra para el periodo de invierno. La Tarifa Doméstica Básica de invierno (aquella donde no se aplican apoyos gubernamentales) se elevó de MXN \$0.809 en diciembre de 2015 a MXN \$1.011 en diciembre de 2023, en su segmento de consumo básico para los primeros 75 kWh, lo que significa que la tarifa eléctrica subió en un 24.97% en ocho años. Por otro lado, la tarifa de verano (que recibe apoyos gubernamentales) pasó de MXN \$0.711 en julio de 2015 a MXN \$0.876 en julio de 2023, en su segmento de consumo básico para los primeros 150 kWh, lo que implica un incremento de 23.21% en el mismo periodo. No obstante, si consideramos las tarifas a pesos constantes de 2023, observamos que en realidad la tarifa de invierno disminuyó 18.20% y la de verano 19.35%.

En cuanto al consumo total de electricidad de los usuarios de suministro básico², NL pasó de 12,886,339 MWh en 2015 a 13,632,833 MWh en 2022. El número de usuarios totales también presentó un incremento de 20.56% al pasar de 2,771,487 a 3,341,375. Adicionalmente, de acuerdo con información provista por Eduardo Sánchez Martínez y Diego González Garza, director general y jefe de planeación, respectivamente, de la Agencia, el estado es superavitario en generación de energía, por lo que, en ciertos momentos del año, Tamaulipas y Coahuila llegan a consumir electricidad producida en NL.

Ahora bien, [observamos que en 2015 la CFE](#) poseía menos centrales eléctricas que los privados, con un 23.38%, mientras que los privados representaban un 77% de la capacidad instalada. Esta diferencia creció en los últimos años, pues en 2023 la CFE ya sólo poseía un 13% y la iniciativa privada un 87%.

Esta proporción no incluye aún los datos de las 13 plantas eléctricas compradas a Iberdrola por el estado mexicano; puesto que esta venta se [concretó](#) en 2024. Dicha [operación](#) se realizó con el apoyo financiero del Fondo Nacional

de Infraestructura de México (Fonadin) y contó con la firma de un fideicomiso gestionado por la empresa Mexico Infrastructure Partners (MIP). Con esta venta, la proporción de centrales eléctricas del estado aumentará considerablemente al cierre de 2024.

Combustibles

Según datos de la Comisión Reguladora de Energía (CRE), entre 2017 y 2023 los precios de los combustibles automotrices se han incrementado con tasas de cambio a precios corrientes de 44% para la gasolina regular, 41% para la premium y 43% para el diésel. Medido a precios constantes de 2023, son 6%, 4% y 6%, respectivamente. De igual manera y en el mismo periodo, los precios del gas LP han aumentado en el sector de los combustibles de cocina. Medido en términos de precios corrientes, en 2017 la tasa de cambio fue de 10% para el litro (MXN \$16.26 - MXN \$17.91) y 16% (MXN \$8.48 - MXN \$9.81) para el kg. Sin embargo, a precios constantes de 2023, se observa que el ajuste produjo una tasa de cambio negativa de -19% y -15%, respectivamente.

Por otro lado, el consumo de combustibles en la entidad también ha fluctuado de forma notable entre 2019 y 2023. En 2019, el consumo de gasolinas fue de 45.67 Mbd; de diésel, de 19.19 Mbd; de turbosina, de 4.08 Mbd y del combustóleo, de 1.69. En 2023, el consumo de gasolinas, diésel y combustóleo decreció a 38.05, 6.79 y 1.15 Mbd, respectivamente. Sin embargo, aumentó el consumo de la turbosina a 4.77 Mbd.

En el sector de hidrocarburos, específicamente en el mercado de estaciones de servicio de gasolinas, se ha observado un notable cambio en la competencia, con reflejos de mayor diversificación. Aunque en 2016 Pemex era dueño del 100% de las estaciones, para 2022 y 2023 se observa un aumento en la participación de actores privados. En 2022, Pemex disminuyó a 77% en 2022 y los privados crecieron al 23%; en 2023 Pemex aumentó ligeramente al 78% y los privados disminuyeron al 22%.

Sustentabilidad

Emisiones de gases de efecto invernadero

No se encontraron publicaciones de inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) ni de “contaminantes criterio”³ actualizados, por parte de las autoridades

² No existen datos desagregados por entidad federativa de usuarios calificados y su consumo, así como de usuarios legados en modalidad de autoabastecimiento.

³ Los [contaminantes criterio](#) son contaminantes medibles regulados por normas mediante la declaración de un límite máximo permisible (LMP) de concentración en el aire. Para su medición se toman en cuenta diferentes fuentes, como fábricas, locales grandes y pequeños, vehículos y la naturaleza, y [se calculan las emisiones](#) de dióxido de azufre, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, amoníaco y compuestos químicos que contribuyen a la formación de ozono en la atmósfera, y partículas pequeñas.

estatales de NL. El único que se encontró fue el inventario de emisiones publicado en 2010; mismo que queda fuera de nuestro rango de estudio. Por lo tanto, se tomó como referencia el [Informe de Resultados del Registro Nacional de Emisiones 2015-2018](#) de la Semarnat. Con dichos datos, observamos que la emisión de GEI se ha mantenido estable del 2015 al 2018, con una disminución del 0.06% al pasar de 52,294,519.09 toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e)⁴ a 52,261,594.03 tCO₂e; aunque con picos: en 2016 disminuyeron a 33,378,174.12 tCO₂ y en 2017 aumentaron a 58,975,422.84 tCO₂e.

Por otra parte, sí encontramos inventarios publicados recientemente por los gobiernos municipales de San Pedro [Garza García](#) y Monterrey; lo que manifiesta el creciente interés por documentar el avance de los municipios en materia de sustentabilidad. En el caso de Monterrey, se presentó en 2024 el Inventario Municipal de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero de Monterrey 2010-2020, el primer municipio en el país en tener un inventario exclusivo de GEI bajo la Dirección de Cambio Climático de la Secretaría de Desarrollo Urbano Sostenible (Seduso) y el gobierno de Monterrey. De 2015 a 2020 las emisiones se redujeron 3.09% al pasar de 6,086.55 gigagramos de dióxido de carbono equivalente⁵ (GgCO₂e) a 5,897.87 GgCO₂e. Para el caso de San Pedro el inventario de emisiones se actualizó en el año 2021. El municipio logró reducir en 8.51% el equivalente de los GEI de 2019 a 2021; aunque no contamos con más observaciones disponibles para conocer si esta tendencia a la baja ha continuado en 2022 y 2023.

Cabe una mención específica a la refinería de Cadereyta, la tercera con mayor producción a nivel nacional, tan solo después de Tula y Salina Cruz. La refinería ha causado [conmoción](#) en la población por la contaminación que genera (particularmente dióxido de azufre y partículas en suspensión⁶ PM 1.2 y PM 10, por el uso de combustóleo) y la falta de medidas para reducirla.⁷ Sabemos que el gobierno de NL [gestionó](#) con la Refinería su inclusión en el Programa Integral de Gestión Estratégica de la Calidad del Aire (PIGE-CA) 2023-2033, en los primeros meses de 2024. Aunque a la fecha de redacción de este estudio, aún [no hay noticias](#) sobre el éxito de estas pláticas.

Un indicador que ayuda a entender los efectos del cambio climático en la entidad es el nivel de temperatura y su efecto en los niveles de sequía. Las temperaturas promedio en NL han aumentado.

Otro frente que preocupa es el de la opacidad. Incluso el Gobierno federal presentó información [falsa](#) que disminuía la contaminación de la Refinería en comparación con otros complejos. Ante estas [externalidades negativas](#), la refinería sigue [operando](#), sin que haya a la fecha noticias sobre algún cambio en la política industrial o ambiental del complejo de Petróleos Mexicanos (Pemex). En enero de 2024, la producción diaria fue de 171.91 miles de barriles diarios (mdbd); mismos que contemplan la producción de gas seco y licuado, gasolina, querosenos, diésel y combustóleo. En el mes de abril del mismo año, cuando personal de la Secretaría de Medio Ambiente de Nuevo León interrumpió las operaciones de la Refinería, la producción decreció a 144.392 mdbd, tendencia que continuó a la baja con una producción de 88.302 en mayo de 2024.

Temperatura

Un indicador que ayuda a entender los efectos del cambio climático en la entidad es el nivel de temperatura y su efecto en los niveles de sequía. En términos generales, las temperaturas promedio en NL han aumentado. Entre 2015 y 2023,

⁴ CO₂e significa 'Dióxido de Carbono equivalente' y sirve para describir distintos GEI en una sola unidad (CO₂, CH₄, N₂O). Para cualesquiera cantidades y tipos de GEI, CO₂e significa la cantidad de CO₂ que habría sido equivalente en términos de impacto para el calentamiento global. Es decir, aunque CO₂e aglutina distintos gases, la unidad de medida sigue siendo la misma que la de CO₂.

⁵ El CO₂e con frecuencia se mide en gigagramos, cuyo signo es Gg, y equivale a mil toneladas.

⁶ Se refiere a una mezcla de partículas extremadamente pequeñas y gotas de líquido que se encuentran en el aire. Estas partículas pueden variar en tamaño y composición, y son clasificadas principalmente por su diámetro en micrómetros (µm): PM 1.2: Partículas con un diámetro aerodinámico menor o igual a 1.2 micrómetros. PM 10: Partículas con un diámetro aerodinámico menor o igual a 10 micrómetros. Estas partículas pueden incluir polvo, suciedad, hollín, humo y gotas de líquido. Las partículas más pequeñas (como PM 1.2) pueden penetrar más profundamente en los pulmones y entrar en el sistema circulatorio, lo que puede tener efectos adversos en la salud.

⁷ Esta situación se posicionó en la discusión pública, sobre todo después de que personal armado de la Refinería [impidiera](#) el acceso a personal de la Secretaría de Medio Ambiente de NL, que buscaba hacer una inspección para constatar la emisión de contaminantes de la instalación.

la temperatura máxima promedio subió de 28.5°C a 30.9°C, y la temperatura media promedio lo hizo de 21.8°C a 23.7°C. Este incremento en las temperaturas promedio de la región sugiere un impacto negativo progresivo relacionado con el cambio climático, con posibles implicaciones a largo plazo para el medio ambiente y la calidad de vida. Consecuentemente, la precipitación anual disminuyó, pasando de 682.1 mm en 2015 a 456.8 mm en 2023 (-33.03%). La prevalencia y severidad del fenómeno, destaca la necesidad urgente de estrategias de adaptación y mitigación eficaces.

Sequía

Según el monitor de sequía elaborado por la Comisión Nacional del Agua (Conagua), la sequía en el estado de NL ha aumentado considerablemente.⁸ En 2015, el 79% de los municipios se registraron ‘sin sequía’; 16% se registró como, ‘anormalmente seco’; y el 5% como ‘sequía moderada’. En cambio, en el año 2023, el 13% correspondió a ‘sin sequía’; el 28% a ‘anormalmente seco’, el 39% a ‘sequía moderada’, el 16% a ‘sequía severa’; y el 3% a ‘sequía extrema’. Estos datos muestran que de 2015 a 2023, las categorías de sequía extrema y severa aparecen como novedades, mientras que la categoría de ‘sin sequía’, registra en ocho años una caída de 63%.

Pobreza Energética

La tendencia hacia fuentes de energía más sostenibles se puede evidenciar en la disminución del uso de leña en los hogares. En el caso de NL, sin embargo, aumentó la proporción de hogares con uso de este material combustible de 1.65% en 2016 a 1.97% en 2022.

En otro ámbito, a partir de los datos 2019 a 2023 del Fondo de Servicio Universal Eléctrico (FSUE)⁹, notamos que se aprobaron 43 proyectos de electrificación en NL; lo que representa 1.12% del total de los proyectos aprobados en este periodo. De estos proyectos aprobados, 42 correspondían a extensión de red, y uno a sistema aislado.

En el caso de los hogares con Generación Distribuida (GD)¹⁰, NL es **punta** de lanza tanto en contratos de interconexión como en potencia instalada. Al segundo semestre de 2023, ocupa el **segundo lugar** a nivel nacional, solo por debajo de

Jalisco, con un crecimiento anual de un **30%** en instalación de paneles solares en México en 2023.

Observamos que en 2017 había 42 conexiones monofásicas (normalmente atribuibles a hogares), en 2021 153, y en 2022 157 que contaban con GD en el estado. Por su parte, la **Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2022** señala que, en ese año, el 99.5% de las viviendas en NL estuvieron conectadas al servicio público eléctrico, y el 0.37% de las viviendas tuvieron acceso a electricidad por otros medios, de lo cuales se registra que 0.06% utilizaron paneles solares como principal fuente de energía. Según el Inegi, los habitantes de NL que acceden a electricidad por otros medios fueron en 2022 el 2.7% del total nacional. En ese rubro, Nuevo León ocupa el lugar 16 con apenas 6,843 viviendas que usan otros tipos de fuentes de energía; el primer lugar lo ocupa Jalisco con 23,163 viviendas, es decir, 3.3 veces más.

En el renglón de la asequibilidad, además de los incrementos en las tarifas residenciales ya mencionados en este texto, observamos que mientras que la proporción respecto del ingreso familiar del gasto del hogar erogado en energéticos, aumentó de 10.08% en 2016 a 12.98% en 2020; para 2022 registró una proporción de 11.06%, según datos del Inegi.

2. Estructura institucional y sistema económico

El estado de NL no cuenta con una legislación específica para el tema de la TE. Sin embargo, existen leyes complementarias que contienen o mencionan conceptos relacionados a la transición energética, tales como “energías limpias”, “eficiencia energética” o “transición energética”. Realizamos un escaneo legislativo del estado de NL, a través del cual encontramos siete leyes complementarias, de un total de 172 leyes revisadas. Dichas leyes son: la Ley de desarrollo rural integral sustentable, la Ley de Movilidad sostenible, de accesibilidad y seguridad vial, la Ley Ambiental, la propia Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Nuevo León, la Ley de Cambio Climático, la Ley orgánica de la administración pública del Estado de Nuevo León y la Ley de infraestructura física, educativa y deportiva.

⁸ El monitor utiliza una taxonomía para jerarquizar los grados de sequía en el país. Las categorías son: ‘Anormalmente seco’, ‘sequía moderada’, ‘sequía severa’, ‘sequía extrema’, ‘sequía excepcional’, y también existe la categoría de ‘Sin sequía’. Con estos datos elaboramos una sumatoria de las mediciones de los 51 municipios de NL entre 2015 y 2023; el último año con información de los 12 meses.

⁹ Desde México Evalúa hemos analizado el FSUE como una política pública que implica un esfuerzo compartido entre el gobierno, empresas privadas, la CFE y el Fideicomiso para el ahorro de energía eléctrica (FIDE) para dotar de servicio eléctrico a hogares con altos índices de marginación. Esto se realiza mediante “extensiones de red”, es decir, infraestructura que conecta a las comunidades con el punto más cercano de la red eléctrica o mediante el financiamiento de “sistemas aislados” que principalmente son paneles solares. A una década de su creación, el FSUE señala presencia en 56.45% de los 2,469 municipios del país.

¹⁰ La **generación distribuida** (GD) representa un cambio en el paradigma de la generación de energía eléctrica centralizada. Diferentes definiciones son: (1) La generación en pequeña escala instalada cerca del lugar de consumo. (2) La producción de electricidad con instalaciones suficientemente pequeñas en relación con las grandes centrales de generación que se puedan conectar a casi en cualquier punto de un sistema eléctrico. Y, (3) la generación conectada directamente en las redes de distribución.

Por otro lado, sí encontramos planes de políticas en NL relativas a la TE. En la Ley de Cambio Climático, la Secretaría de Medio Ambiente prevé la creación del ‘Fondo Estatal de Cambio Climático’, del ‘Programa Estatal de Cambio Climático’ —cuyo documento se presentará por la Secretaría de Medio Ambiente el 10 de julio de 2024—, y del ‘Sistema de Evaluación de la Política Estatal en Materia de Cambio Climático’. No obstante, más allá del establecimiento de estos programas en dicha ley, no existe un registro y/o acceso a sus documentos más que al del Decreto de Ley que justifica su creación.

En febrero de 2023 se constituyó y publicó el reglamento de la Agencia,¹¹ cuyas funciones abarcan el establecimiento de las políticas, estrategias y directrices que permitan transitar de manera sostenible hacia el aprovechamiento de energías limpias y renovables. Al realizar una entrevista con los funcionarios de la Agencia, nos compartieron los objetivos y la planificación para una ruta energética, que aunque ya fue presentada por el Gobernador Samuel García, aún no se encuentra publicada. También reconocieron que, aunque por el momento hay poca información con acceso público, se está trabajando en un mejoramiento de la página web para informar a la ciudadanía sobre sus actividades.

La formación de la Agencia para la Promoción y Aprovechamiento de las Energías Renovables del estado es un paso significativo hacia la TE. Paralelamente, el estado también ha tomado la iniciativa de implementar políticas y programas que buscan promover la adopción de energías renovables y la eficiencia energética. Por ejemplo, destacan esfuerzos como la Prospectiva Energética: Hidrógeno Verde en NL; el Clúster Energético de NL; la Pyme Verde; las “Estrategias y proyectos de eficiencia energética para cadenas productivas” y la Alianza por la Eficiencia Energética (ALENER). Estos proyectos contemplan la participación conjunta de la iniciativa pública y privada, academia y sociedad civil, lo que es favorecedor para las sinergias en NL.

En el ámbito de la rendición de cuentas, el estado cuenta con el “Consejo Nuevo León” que es un órgano transexenal y apartidista que articula a la sociedad civil, la academia, el sector privado y el gobierno, e integra su conocimiento para planear y evaluar políticas públicas efectivas que le permitan a NL desarrollarse a largo plazo y asegurar el bienestar de sus habitantes. El consejo se encarga, desde su instalación en 2014, de la planeación a largo plazo de proyectos estratégicos de política pública, y de su monitoreo y evaluación constante.

En el ámbito de la **rendición de cuentas**, el estado cuenta con el **“Consejo Nuevo León”** que es un **órgano transexenal y apartidista** que articula a la sociedad civil, la academia, el sector privado y el gobierno.

Este órgano publicó en 2023 la última actualización del Plan estratégico 2040 para el Estado de NL, que presenta indicadores que contribuyen al análisis de las aspiraciones, objetivos y líneas estratégicas en materia de desarrollo económico, social y sustentable. Dentro de los 17 indicadores del apartado de desarrollo sustentable, al menos seis están relacionados a la TE. En dicho apartado, el numeral 3.1 y 3.2 hablan concretamente del fomento a energías renovables y de la eficiencia energética, considerando los objetivos de la Agenda 2030 de la ONU y en particular el Objetivo de Desarrollo Sostenible 7.2 y 7.3, la expectativa del nearshoring en el estado y el potencial de la eficiencia para alcanzar las metas señaladas. Además, se menciona que el estado y varios municipios metropolitanos firmaron el compromiso “Race to Zero”, que establece la mitigación del 50% de las emisiones en NL (año base 2019) para 2030 y alcanzar la carbono neutralidad para 2050. Para lograrlo, se mencionan acciones como edificios de carbono cero altamente eficientes, promoción a combustibles limpios en transporte público y de carga, fomento al uso de energías limpias en instalaciones industriales, comerciales y de equipamiento, instrumentos fiscales y financieros adecuados, programas de fomento y promoción de cobeneficios¹², descarbonización de la matriz energética y mejorar la regulación y los trámites relacionados.

Existe un monitoreo sobre la TE en el estado a través de reportes y una página web que permite visualizar un diagnóstico y metas para el 2040.

¹¹ No hay acceso público a la información de la Agencia porque todavía no tienen una página web. Sin embargo, después de hacerles una solicitud de información vía el Portal Nacional de Transparencia, la Agencia nos contestó solicitando tener una conferencia personal para poder responder a nuestras preguntas sobre su labor.

¹² Se considera como **cobeneficio** a los aprovechamientos de las políticas de mitigación implementadas y que son al menos igual de importantes. Por ejemplo, relacionados al desarrollo, sostenibilidad y equidad.

3. Preparación para la TE

La Inversión Extranjera Directa (IED) fluctúa significativamente. La IED general se incrementó de 3,346 millones de dólares en 2016 a 4,429 millones (+32.36%) en 2022, destacando el atractivo del estado para inversionistas extranjeros. Sin embargo, en 2023, este índice experimentó una notable caída, a 2,537 millones de dólares (-42.7%), reflejo de la volatilidad en el contexto económico global. Esta tendencia se observa también en el sector eléctrico, donde la IED disminuyó de 208 millones de dólares en 2016 a 46 millones (-67.9%) en 2022. Para el siguiente año, se redujo 38 millones (-183%) en 2023, lo que sugiere una disminución en la inversión hacia proyectos energéticos, e incluso una desinversión de la energía eléctrica en el estado. Por otro lado, la Formación Bruta de Capital Fijo contrasta positivamente, cuando menos entre 2021 y 2022, periodo en el que se incrementó de 4,798 millones de pesos a 10,002 millones de pesos, un aumento del 108%. Este crecimiento indica un impulso significativo en el sector construcción para infraestructura y el desarrollo económico a largo plazo en NL.

Tomando en cuenta la inversión de cartera federal para invertir en la TE, vemos que esta ha crecido. La proporción de la cartera de inversión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) en NL destinada a energía se elevó de 0.34% a 12.95% entre 2016 y 2024, manteniéndose más alta, en 15.79%, en 2023. Por lo que toca a la capacidad fiscal local, no pudimos detectar apoyo gubernamental para que las empresas avancen con su transición energética, pero sí incentivos fiscales para empresas que adopten tecnologías limpias: en 2016, por ejemplo, no existían los llamados ‘impuestos ecológicos’,¹³ y, sin embargo, en el 2022 se creó una ley para que en enero de ese mismo año entraran en vigor. En la Ley de Ingresos Aprobada de 2022 y 2023 se aprobaron ingresos por concepto de impuestos verdes —tasaciones a empresas que contaminan el suelo, la tierra o el aire— por MXN \$400,000,000 y MXN \$1,526,289,000, respectivamente.

Respecto de la capacidad de generación de energía renovable en NL, esta registra un crecimiento para el periodo analizado. En 2015, el estado contaba con nueve centrales de generación limpia y una capacidad instalada de 583.08 MW. Para julio de 2023, estas cifras se incrementaron considerablemente a 14 centrales de generación limpia con una capacidad instalada de 1276.41 MW. En términos de ge-

neración distribuida (GD), de 40,275 centrales en junio de 2023, con una capacidad de 313.19 MW (de 2022), según estadísticas de la Secretaría de Energía, se aumentó a 46,418 centrales y 355.50 MW de capacidad instalada (mediados de 2023) en diciembre de 2023; consecuente con los planes del gobierno estatal de incrementar sus MW de generación distribuida para pasar del segundo al primer lugar nacional. Por su parte, en cuanto a GD en los hogares con instalación monofásica, estos aumentaron de 42 registrados en 2017 a 157 en 2022. En este rubro, el aumento de cifras de Nuevo León registra menos velocidad que el crecimiento observado en otros estados de la República entre 2017 y 2022, como Querétaro que subió de 39 a 687 hogares con GD monofásica; Aguascalientes de 65 a 623; Jalisco de 552 a 9270 y Guanajuato de 130 a 1846. Como veremos más adelante, sin embargo, según la Encuesta Nacional de Ingreso Gasto de los Hogares (ENIGH) 2022, en Nuevo León se registraron 6,843 hogares con fuente de energía aislada

Asimismo, se ha incrementado notablemente la adopción de vehículos eléctricos e híbridos. Desde 2016, cuando se vendieron 570 autos eléctricos e híbridos en el estado, las ventas han llegado a acumularse de tal manera que en diciembre de 2023, se vendieron un total de 22,691 vehículos, marcando una tasa de cambio del 3,980% desde 2016. Esto quiere decir que la cifra de 2023 le dio la vuelta 39.8 veces a la cifra de 2016.

También, el aumento en el presupuesto en Ciencia, Tecnología e Innovación es beneficioso para la TE porque impulsa el desarrollo de nuevas tecnologías y soluciones eficientes para la producción y almacenamiento de energía renovable. Esto fomenta la investigación y desarrollo (I+D), mejora la competitividad del país en el sector energético, reduce costos a largo plazo, y facilita la adopción de prácticas sostenibles. El presupuesto asignado en NL ha fluctuado considerablemente, incrementándose de MXN \$29,655,336.7 en 2022 a MXN \$62,490,014 en 2023. Aunque todavía no se recupera el presupuesto otorgado en 2016, de MXN \$162,715,858. Finalmente, el presupuesto para programas de infraestructura ha seguido una tendencia ascendente, alcanzando los MXN \$1,262,615,768 en 2023, lo que indica una fuerte inversión en el desarrollo y mantenimiento de la infraestructura estatal.

En términos de un ambiente de negocios innovador, los apoyos gubernamentales son cruciales para la TE porque facilitan la adopción de tecnologías limpias y sostenibles,

¹³ Los impuestos ecológicos comprenden el impuesto ambiental por contaminación en la extracción de materiales pétreos; el impuesto por la emisión de contaminantes a la atmósfera; el impuesto por la emisión de contaminantes en el agua y el impuesto por la emisión de contaminantes en el subsuelo y/o suelo (Capítulo Quinto, Sección I). La iniciativa de reforma propuesta en noviembre de 2022 se propuso bajo la razón de que las empresas contaminantes tienen que pagar un impuesto por las externalidades que sus actividades ocasionan en el medio ambiente. No opera como una sanción, sino como una recuperación de los costos por redimir el impacto ecológico que generan sus actividades económicas. La forma de gravarlos es mediante cuotas por cada metro cúbico contaminado en el caso de materiales pétreos, por cada metro cúbico contaminado en el caso del agua, por cada metro cuadrado contaminado en el caso del suelo y por cada tonelada de partículas emitidas en el caso del aire.

reduciendo el costo inicial de inversión para empresas y consumidores. A la fecha de esta publicación, la Agencia para la Promoción y Aprovechamiento de las Energías Renovables ha publicado en su portal de internet el programa Pymes verde, que incluye un programa de financiamiento a 18 meses para la adquisición de paneles solares para micro, pequeñas y medianas empresa; y el Programa Internacional de Fomento de Hidrógeno H2-Uppp, en cooperación con el gobierno alemán, cuyo objetivo es identificar, preparar y acompañar la ejecución de proyectos de producción y aprovechamiento de hidrógeno verde y las aplicaciones de power-to-X.

Por último, y con respecto a la formación de capital humano para la TE, la formación académica en Ingeniería, Manufactura y Construcción (que son áreas profesionales afines al campo de las energías limpias), ha mostrado un decrecimiento en NL. En el ciclo escolar 2015-2016, un 19.28% de

25,311 egresados se graduaron en estos campos, pero en el ciclo 2022-2023, la cifra disminuyó a un 15.55% de un total de 59,854. Esto es, que la población de egresados totales aumentó poco más del doble, pero el porcentaje de alumnos matriculados en ingeniería, manufactura y construcción disminuyó, lo que podría indicar una divergencia en las preferencias de carrera de los estudiantes, soslayando las profesiones técnicas posiblemente por falta de incentivos. Ahora bien, si consideramos la proporción de la población ocupada en el sector de Servicios Profesionales, Científicos y Técnicos entre 2016 y 2022, observamos una tendencia positiva, pasando de 5.2% en 2016 a 6.23% en 2023. Esto coincide con una tendencia cuasi estable en el sector de la minería: de 3.568% en 2016 a 3.561% en 2023. Este cambio en la distribución laboral refleja un ajuste en las prioridades económicas y laborales del estado de NL, con un enfoque creciente en los servicios profesionales y técnicos, es decir, las actividades secundarias, claves para la TE.

Conclusiones

La privilegiada posición que tiene el estado en la frontera con los Estados Unidos ha hecho que muchas empresas multinacionales como KIA Motors, Navistar y John Deere, hagan de NL un epicentro de la industria automotriz, lo que a su vez ha incentivado este incremento de la economía en las actividades secundarias: sobre todo la fabricación de equipo de transporte (ver página 4, apartado 1.2) para su venta en los Estados Unidos, el principal comprador de la región (ver página 4, figura 3). Todas estas multinacionales demandan energía; tanto que en la Agencia se espera el crecimiento del 51.9% para 2026.

El principal reto a partir de esto, puede ser la necesidad de instalar nuevas unidades y dar mantenimiento a la infraestructura como la Central de Ciclo Combinado de Huinalá, la red de transmisión eléctrica del estado, a cargo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), y la red de ductos del Cenagas. Con ello, un porcentaje significativo del presupuesto federal lo absorben estas dependencias.

Como hemos detallado en el apartado de *Potencial de atracción de la TE*, la inversión federal destinada a energía se elevó de 0.34% a 12.95% entre 2016 y 2024, manteniéndose más alta en 2023, y, habiéndose ele-

vado a 15.79% desde el año base (2016). Así pues, del total destinado en 2023, CFE tuvo un presupuesto federal asignado de 14,474.2 mdp, Pemex de 2,793 mdp y el Centro Nacional de Control del Gas Natural (Cenagas) de 1,560.6 mdp. En el 2024, CFE y Pemex tuvieron presupuestos federales menores asignados de 13,209.9 mdp y de 1,085.6 mdp, respectivamente; mientras que a Cenagas se le asignó un presupuesto mayor equivalente a 1,774.1 mdp.

El análisis realizado por México Evalúa contempló también observar el nivel y calidad de la transparencia que el gobierno estatal de NL mantiene actualmente respecto de los procesos y políticas públicas de TE. Con base en el marco teórico de mejores prácticas internacionales sobre TE del Foro Económico Mundial, desde México Evalúa pudimos acceder a información pública disponible en informes del gobierno federal y estatal, de las empresas productivas del Estado y de otros órganos reguladores. De acuerdo con nuestro análisis, 30.77% de los datos no estuvieron disponibles para su análisis de manera completa. Asimismo, sobre los datos disponibles y, bajo el tamiz de calidad de su transparencia, encontramos que 140 de un total de 190 tuvieron una calidad aceptable; esto es, la información estuvo disponible al público, fue entendible, completa,

oportuna y verificable. Cada pregunta podía obtener un máximo de 38 puntos, **resultados** que sumamos para sacar nuestra estimación. Así pues, todavía queda un 26.3% de mejora en cuanto a la calidad de la transparencia que actualmente otorgan las diferentes autoridades sujetas a nuestras preguntas.

El análisis de 39 indicadores de desempeño, con información pública disponible, en materia de TE en NL entre 2015 y 2024, nos brinda un panorama diverso con mejoras significativas y debilidades institucionales que se resumen a continuación:

Mejoras sustanciales. El 48.72% de los indicadores disponibles mostraron una mejoría, lo que evidencia acciones significativas por parte del gobierno estatal hacia una TE sostenible. Prácticamente la mitad de los indicadores evaluados son positivos para el periodo analizado.

Desafíos persistentes. El 20.51% de los indicadores empeoraron en el lapso analizado, lo que destaca ciertos desafíos en materia de TE, posiblemente debido a barreras económicas o estructurales, o a la falta de inversión pública en infraestructuras que corresponden exclusivamente al Estado, como las líneas de transmisión y distribución. Esto ha tenido un efecto negativo en la atracción de IED en electricidad.

Opacidad. Desafortunadamente, el 30.77% de los indicadores carecieron de datos históricos, lo que dificulta la evaluación a su evolución, por lo que los clasificamos como carentes de 'historicidad'. Un área de mejora para las autoridades sería la mejora en la recolección y publicación de datos.

Los resultados del análisis realizado dan cuenta de la importancia de contar con un enfoque integral, sis-

tematizado y sostenible en la gestión energética estatal, a fin de que tanto autoridades como iniciativa privada, sectores académico y social de NL puedan observar con base en información pública la evolución de los indicadores mínimos más relevantes para lograr una TE efectiva. Una recopilación más completa de datos históricos permitiría una mejor comprensión de la evolución de dichos indicadores para contar con evidencia más sólida y útil para la toma de decisiones sobre inversión pública y privada, así como del impacto social y ambiental que dicha evolución provoca.

Ponemos a su disposición el **tablero de indicadores** a fin de revisar uno a uno los resultados para poder corregir o poner a disposición de los ciudadanos más información pública, o bien, trazar las rutas necesarias para lograr mejoras de los indicadores. Asimismo, estamos en la disposición de recibir su retroalimentación sobre el análisis.

Según el actual gobernador Samuel García, "la meta es contar para el 2030 con un 40% de energías renovables". Celebramos la creación de la **Agencia para la Promoción y Aprovechamiento de Energías Renovables**, cuya iniciativa Ruta Energética se enfoca en la planeación y ejecución de programas específicos en cuatro ejes que abarcan los sectores industrial, comercial, de servicios, residencial y gubernamental. Además, destacan los esfuerzos municipales de San Pedro Garza García y Monterrey que se han enfocado también en el registro de emisiones de GEI.

Desde México Evalúa seguiremos analizando la TE a nivel subnacional y nacional, proporcionando perspectivas sobre su progreso. Esperamos que este análisis sea útil para las autoridades y actores involucrados en el mejor desempeño del sistema energético de NL.

México Evalúa es un centro de pensamiento y análisis que se enfoca en la evaluación y el monitoreo de la operación gubernamental para elevar la calidad de sus resultados. Apoyamos los procesos de mejora de las políticas públicas a nivel federal, estatal y local mediante la generación y/o revisión de evidencia y la formulación de recomendaciones.

D.R. 2024, México Evalúa, Centro de Análisis de Políticas Públicas.

Jaime Balmes No. 11, Edificio D, 2o. piso, Col. Los Morales Polanco, 11510,
Ciudad de México T. +52 (55) 5985 0254



@mexevalua



/mexicoevalua



mexico-evalua



/mexeval