

Desigualdad, pobreza energética e inclusión de género en la transición energética: el caso de Baja California

Gómez Arias Efraín^{1*}, Rodríguez Aréchiga Luz Angélica²

¹SECIHTI - Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE.
Ensenada, Baja California, México. 22860

²Becaria, Programa Jóvenes Construyendo el Futuro, Secretaría del Trabajo y Previsión Social,
Gobierno de México

*gomezar@cicese.edu.mx

Resumen

La transición energética hacia la Agenda 2030 exige atender no solo la matriz de generación, sino las desigualdades sociales que condicionan el acceso a la energía. Este trabajo es una reseña breve que analiza la desigualdad y la pobreza energética en el estado de Baja California, así como el papel de la inclusión de género en el sector energético, como factores que limitan el cumplimiento de los ODS 5 y 7. A partir de una revisión de la literatura disponible y las fuentes oficiales del país, se caracteriza conceptualmente la pobreza energética, se describe el patrón de desigualdad en el consumo residencial mexicano —*con énfasis en la dependencia de leña*— y se diagnostica la situación de Baja California por municipio, contrastándola con un caso fronterizo comparable. Se concluye que atender estas brechas es condición necesaria para una transición energética justa en la región.

Palabras Claves: pobreza energética, justicia energética, inclusión de género, Baja California, Agenda

Abstract

The energy transition toward the 2030 Agenda requires addressing not only the generation mix but also the social inequalities that condition access to energy. This paper is a brief review that analyzes energy inequality and poverty in the state of Baja California, as well as the role of gender inclusion in the energy sector, as factors that limit the achievement of SDGs 5 and 7. Based on a review of available literature and official national sources, the paper conceptually characterizes energy poverty, describes the pattern of inequality in Mexican residential energy consumption—*with an emphasis on dependence on firewood*—and diagnoses the situation in Baja California by municipality, contrasting it with a comparable border region. It concludes that addressing these gaps is a necessary condition for a just energy transition in the region.

Keywords: Energy poverty, Energy justice, Gender inclusion, Baja California, 2030 Agenda.

1. Introducción

La agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, adoptada por la Organización de las Naciones Unidas en 2015, establece a través del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 7 la meta de garantizar el acceso universal a una energía asequible, segura, sostenible y moderna. Este objetivo no puede alcanzarse al margen del ODS 5, sobre igualdad de género, ni del ODS 1, sobre el fin de la pobreza, ya que el acceso a la energía

es a la vez condición y consecuencia del bienestar social (Naciones Unidas, 2018).

México asumió estos compromisos e incorporó la transición energética en su marco legal a través de sucesivos instrumentos —*desde la Ley General de Cambio Climático de 2012 hasta la Reforma Energética 2025*—, pero el cumplimiento de las metas sociales de esa transición aún sigue siendo desigual entre regiones y grupos.

Baja California ilustra con nitidez esa desigualdad. Se trata de una entidad de baja incidencia de pobreza en el agregado estatal, pero con áreas de marginación severa, una red eléctrica aislada del Sistema Eléctrico Nacional y un clima de extremos térmicos que convierte el acceso a la energía en una cuestión de salud pública. El presente trabajo tiene por objetivo analizar la desigualdad y la pobreza energética en la entidad, así como el papel de la inclusión de género en el sector, con el fin de identificar las condiciones sociales que limitan una transición energética justa.

2. Marco conceptual: pobreza, justicia y democracia energética

La pobreza energética se define, en la literatura especializada, como la incapacidad de un hogar para satisfacer sus necesidades básicas de energía. A diferencia de la pobreza por ingresos, es un fenómeno multidimensional que depende del acceso a los servicios energéticos, de su asequibilidad y de la calidad de los satisfactores (definidos como la manera o los medios utilizados para la satisfacción de las necesidades) disponibles (Castaño-Rosa *et al.*, 2020). Estos autores, en una revisión sistemática de los indicadores existentes, advierten que no hay un consenso metodológico único y que la elección del indicador condiciona qué hogares se contabilizan con pobreza energética.

Para el caso de México, García-Ochoa y Graizbord (2016) desarrollaron una medición a escala subnacional mediante el método de *—satisfacción de necesidades absolutas de energía—*, cuyos resultados indican que el 36.7% de los hogares mexicanos vive en la pobreza energética *—confort térmico, el refrigerador eficiente y la estufa como satisfactores de mayor carencia—*. Un hallazgo central para este trabajo es que los autores identificaron seis grupos de entidades con características comunes, lo que evidencia el peso de la dimensión geográfica del fenómeno.

A escala latinoamericana, Calvo *et al.* (2021), en un documento de la CEPAL, proponen un sistema de indicadores adaptado a la región que integra las dimensiones de acceso, asequibilidad y calidad del suministro. La pobreza energética se articula, además, con el concepto de justicia energética. Mayer (2022) muestra empíricamente que las naciones productoras de combustibles fósiles no presentan mejores condiciones de seguridad energética para su población, lo que constituye una desigualdad distributiva que respalda la noción de *“zonas de sacrificio”* desarrollada en la literatura de justicia ambiental.

Este marco, además, dejó de ser exclusivamente académico en México. La Ley de Planeación y Transición Energética, expedida como parte de la Reforma Energética de 2025, define la justicia energética como *—las acciones o estrategias encaminadas a reducir la pobreza energética, las desigualdades sociales y de género en el uso de la energía e impulsar el desarrollo regional y la prosperidad compartida—* (Cámara de Diputados, 2025, art.3, fracc. XXVIII).

Finalmente, la democracia energética ofrece el panorama normativo de análisis. Moreno-Moreno y López-Torres (2024), la definen como la vía para alcanzar un sistema energético justo, con acceso universal, tarifas asequibles y gobernanza participativa, vinculando el ODS 7 con la necesidad de democratizar las decisiones energéticas.

3. Desigualdad energética en México

El consumo del sector residencial mexicano es mayoritariamente térmico: la leña y el carbón representaron cerca del 48% de la demanda energética residencial del país en 2010 (Serrano-Medrano *et al.*, 2014). La población de menores recursos destina la mayor parte de su consumo energético a la cocción de alimentos y el calentamiento de agua, necesidades que cubre predominantemente con leña, lo que implica

que millones de mexicanos siguen cocinando con fogones (CEPAL, 2020).

Esta dependencia recae de forma diferenciada sobre mujeres e infantes, encargados habituales de la recolección de leña y expuestos de manera crónica al humo, con riesgos documentados para la salud respiratoria (Ghilardi *et al.*, 2007; Berrueta *et al.*, 2008, Langbein, 2017). El reconocimiento de esta problemática ha llegado a la política vigente. El Programa Sectorial de Energía 2025-2030 incorpora el programa *Estufas Eficientes de Leña* para reducir la contaminación intradomiliar, en beneficio principal de mujeres y comunidades indígenas (SENER, 2025).

México fue el primer país en desarrollar una medición multidimensional de la pobreza, a través de la CONEVAL, que permite focalizar las carencias sociales prioritarias en las zonas marginadas (CONEVAL, 2023). La desigualdad también es territorial en la generación y distribución. En 2022 el país reportó pérdidas de energía del orden del 11.6% del total generado, originadas principalmente por la transmisión a largas distancias, y una marcada asimetría entre las regiones productoras y las consumidoras, ya que seis estados (Jalisco, Guanajuato, Chihuahua, Ciudad de México, Estado de México y Nuevo León) concentran cerca del 52% del consumo eléctrico nacional (Palacios *et al.*, 2024). Esta configuración obliga a adoptar la inseguridad energética desde la perspectiva de la justicia energética.

4. Pobreza energética en Baja California

De acuerdo con el CONEVAL, en 2022, el 13.4% de la población de Baja California se encontraba en situación de pobreza y el 1.3% en pobreza extrema, lo que ubica a la entidad entre las de menor incidencia del país, lo que representa una reducción respecto de mediciones previas (CONEVAL, 2023). Este agregado estatal, no obstante, oculta desigualdades municipales

pronunciadas. Según la última medición de pobreza por municipio del estado de Baja California para los periodos 2010, 2015 y 2020 reportados por la CONEVAL, la incidencia de pobreza fue del 34.9% en San Quintín para el 2020 (2010 y 2015 no se reportan), 41.6, 37.8 y 31.2% en Playas de Rosarito, 31.1, 29.5 y 23.7% en Tijuana, 34.6, 33.5 y 22.3% en Ensenada, 29.6, 26.6 y 21.1% en Tecate, y 30.0, 25.7 y 20.2% en Mexicali (CONEVAL, 2020).

La carencia es aún más aguda entre la población infantil: en San Quintín alcanzan el 44.2% y en Rosarito el 41.1%, lo que confirma la vulnerabilidad diferenciada de niñas, niños y adolescentes. La carencia de acceso a la energía se concentra en esas mismas zonas. La Comisión Estatal de Energía estima que más de 9,000 hogares del estado no cuentan con electricidad, los cuales están distribuidos principalmente en Ensenada (27%), Mexicali (25%), Tijuana (22%), y San Quintín (19%). Las causas se resumen en la falta de ingresos y en la irregularidad de la tenencia de la tierra —*cerca de 5,000 viviendas carecen de escrituras o se ubican en asentamientos no aptos*— (Comisión Estatal de Energía, 2023).

El déficit se agrava en verano. Las temperaturas extremas de la región —*que en Mexicali han superado los 45°C*— convierten el acceso a la electricidad para climatización en una cuestión de salud pública. Un estudio del Hospital General de Mexicali, documentó 78 casos de golpe de calor entre 2006 y 2010, con una mortalidad del 34%, concentrados en los meses de verano y asociados a las temperaturas ambientales máximas (Jaramillo-Ramírez *et al.*, 2011). Los cortes de suministro en las zonas más pobres coinciden con esos picos térmicos, de modo que la carencia energética se traduce en riesgo vital para la población sin vivienda o sin electricidad.

A esta vulnerabilidad se suma una condición estructural: Baja California opera con una red eléctrica independiente, desconectada del Sistema Eléctrico Nacional, y depende en gran

medida del gas natural importado de Estados Unidos para su generación (PRODESEN, 2024). Esta insularidad expone a la entidad a fluctuaciones de precio e interrupciones que recaen con mayor severidad sobre las comunidades marginadas, configurando una distribución desigual de los costos del sistema (Mayer, 2022).

4.1 Contraste fronterizo: el caso de Ciudad Juárez

La pobreza energética de Baja California no es un fenómeno aislado, sino parte de un patrón compartido por la frontera norte. En Ciudad Juárez, el estudio de la zona conocida como —*Los Kilómetros*— documenta cómo la exclusión social por pobreza energética se manifiesta en asentamientos periféricos con tenencia irregular, acceso precario a la red y exposición a temperaturas extremas —*condiciones análogas a las de San Quintín o los polígonos marginados de Mexicali*— (Dávalos Chargo y Rascón Villanueva, 2024).

El caso de Ciudad Juárez evidencia que la insularidad energética de la red de Baja California agrava, pero no origina, una problemática estructural de la frontera, es decir, hay una coincidencia entre marginación territorial, irregularidad de la vivienda y déficit energético en un clima de extremos térmicos.

5. Inclusión de género en el sector energético

5.1 Panorama nacional

La participación de las mujeres en el sector energético es minoritaria y desigual en todos sus niveles. A escala internacional, las mujeres representan entre el 20% y el 25% de la fuerza laboral de la industria energética, con apenas un 6% en puestos técnicos y menos del 1% en la alta gerencia (Electricity Human Resources Canada, 2017). En México, la brecha se

reproduce, en el sector secundario —*donde se ubica la energía*— los hombres constituyen cerca del 74% de la población ocupada, y en las ramas de electricidad, agua y gas, solo dos de cada diez personas ocupadas son mujeres (CEPAL, 2020). Esta segregación se explica por sesgos en la contratación —*se prefiere a los hombres en puestos directivos y técnicos, y a las mujeres en labores administrativas*—, por la baja participación femenina en carreras en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM por sus siglas en inglés) y por factores socioculturales (Sánchez-Hernández, 2024). Gran parte de las iniciativas empresariales de diversidad se limitan, además, a cambios superficiales, lo que se ha denominado —*lavado de género*— sin transparencia en las políticas ni esquemas laborales flexibles que destaquen el trabajo de las mujeres. La división sexual del trabajo, el periodo de maternidad y la brecha salarial refuerzan estas barreras estructurales (CEPAL, 2020).

5.2 Panorama en Baja California

La inclusión de las mujeres en el diseño de proyectos de energización rural es reciente: no se integró de forma sustantiva hasta hace aproximadamente una década, cuando surgieron redes que reconocieron a las mujeres como usuarias principales de la energía, tanto en el hogar como en el ámbito productivo (CEPAL, 2020). En México, operan diversas organizaciones orientadas a cerrar esta brecha —*entre ellas la Red Mujeres en Energía Renovable y Eficiencia Energética (REDMEREE) y la Red de Mujeres en Energía de México (RMEM), ambas creadas en 2016*—, cuyo trabajo de capacitación y visibilización resulta especialmente pertinente para una entidad como Baja California, donde la pobreza energética recae de forma diferenciada sobre las mujeres y la infancia de comunidades marginadas descritas en la sección 4. Reconocer el papel de la mujer como usuaria y gestora de la energía es, por tanto, condición para el diseño de soluciones territorialmente pertinentes.

6. Instrumentos de política y financiamiento

El Estado mexicano dispone de un andamiaje de instrumentos para orientar la transición energética hacia objetivos sociales. El Programa Sectorial de Energía 2025-2030 establece, en su Objetivo 3 y bajo el principio de justicia energética, la meta de lograr el 100% de la electrificación de los hogares mexicanos, disminuir las desigualdades sociales con prioridad a las comunidades indígenas y afroamericanas, y promover la igualdad de género en los usos finales de la energía (SENER, 2025). Entre sus programas figuran Techos Solares para el Bienestar en zonas de clima extremo y Estufas Eficientes de Leña, que atienden de forma explícita las brechas documentadas en las secciones 3 y 4. En la misma línea, los Programas Nacionales Estratégicos priorizan los sistemas energéticos rurales sustentables gestionados por las comunidades, reconociendo el papel de la mujer como usuaria de energía (CONAHCYT, 2024).

En el plano financiero, los instrumentos económicos derivados de la Ley General de Cambio Climático —*el sistema de comercio de emisiones, el impuesto de carbono y diversos fondos*— buscan movilizar recursos hacia la eficiencia y las energías limpias, aunque su alcance para atender la pobreza energética de comunidades marginadas sigue siendo limitado (SEMARNAT, 2021). La actualización del marco en el 2025, mediante la Ley de Planeación y Transición Energética, redefine estos instrumentos e incorpora la justicia energética como principio rector, por lo que su capacidad para reducir la desigualdad energética en entidades como Baja California constituye un área de oportunidad en el ramo de la justicia energética (Cámara de Diputados, 2025).

7. Conclusiones

La pobreza energética debe entenderse como un fenómeno multidimensional y territorial, cuya medición en México —36.7% de los hogares— revela una carencia en la perspectiva de justicia energética, hoy en día reconocida en la legislación mexicana. Lo que permite identificar la distribución desigual de costos y beneficios.

La participación femenina en el sector energético sigue siendo minoritaria y segregada. El predominio del consumo térmico y de la dependencia de leña en los hogares de menores recursos, junto con las pérdidas de transmisión y la asimetría entre regiones productoras y consumidoras, confirman que la desigualdad energética es tanto social como territorial.

Finalmente, los instrumentos de política existen, y con la Reforma Energética de 2025, se reconoce por primera vez la justicia energética como principio rector en la meta del 100% de electrificación; sin embargo, en Baja California, su capacidad para reducir la desigualdad energética dependerá de que los programas se traduzcan en acciones territorialmente ancladas en los polígonos de mayor carencia.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los revisores anónimos por su tiempo y esfuerzo en la revisión de nuestro trabajo. Sus observaciones y recomendaciones fueron valiosas, lo que permitió enriquecer y mejorar el contexto de nuestro artículo.

Referencias

- Berrueta, V. M., Edwards, R. D., Masera, O. R. (2008). Energy performance of wood-burning cookstoves in Michoacan, Mexico. *Renewable Energy*, 33(5), 859–870. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2007.04.016>

- Calvo, R., Álamos, N., Billi, M., Urquiza, A., Contreras Lisperguer, R. (2021). Desarrollo de indicadores de pobreza energética en América Latina y el Caribe (Serie Recursos Naturales y Desarrollo, 207). Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47216-desarrollo-indicadores-pobreza-energetica-america-latina-caribe>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2025). Ley de Planeación y Transición Energética. Diario Oficial de la Federación. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lpte/LPTE_orig_18mar25.pdf
- Castaño-Rosa, R., Solís-Guzmán, J., Marrero-Meléndez, M. (2020). Midiendo la pobreza energética. Una revisión de indicadores. *Revista Hábitat Sustentable*, 10(1), 8–21. <https://doi.org/10.22320/07190700.2020.10.01.01>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2020). Mujeres y energía (LC/MEX/TS.2020/7). CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/entities/publication/b6cf8253-f600-46c9-ae5d-6d9663091e15>
- Comisión Estatal de Energía (2023). Programa Estatal de Energía 2022–2027. Gobierno del Estado de Baja California. <https://www.bajacalifornia.gob.mx/Documentos/coplade/planeacion/programas-estatales/Programa%20Estatal%20de%20Energia.pdf>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2023). Medición de la pobreza 2022. Comunicado de prensa [Estimaciones de pobreza]. CONEVAL. https://www.coneval.org.mx/SalaPrensa/Comunicadosprensa/Documents/2023/Comunicado_07_Medicion_Pobreza_2022.pdf
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2020). Ficha de información municipal, Baja California [datos 2010-2020]. CONEVAL. <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Pobreza-municipio-2010-2020.aspx>
- Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnología (2024). Energía y mujeres: repensar el modelo energético (en sección IV: Propuestas para un sistema energético mexicano justo y sustentable. CONAHCYT. https://secihti.mx/wp-content/uploads/pronaces/energia_cambio_climatico/materiales-de-int/PB4__ACTU_05_01_2024.pdf
- Dávalos Chargoy, H., Rascón Villanueva, A. E. (2024). La permisividad de lo ilegal: exclusión social por pobreza energética en zonas marginales en Ciudad Juárez, México. En E. Gómez Arias, E. Cervantes Rendón, A. Rodríguez Martínez (Coords.), *Sustentabilidad energética, medioambiente y sociedad: Avances en la Agenda 2030* (pp. 240–270). El Colegio de Chihuahua.
- Electricity Human Resources Canada (2017). Profile of women working in the clean energy sector in Canada: Final report. EHRC.
- García-Ochoa, R., Graizbord, B. (2016). Caracterización espacial de la pobreza energética en México. Un análisis a escala subnacional. *Economía, Sociedad y Territorio*, 16(51), 289–337. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-84212016000200289&script=sci_arttext
- Ghilardi, A., Guerrero, G., Masera, O. (2007). Spatial analysis of residential fuelwood supply and demand patterns in Mexico using the WISDOM approach. *Biomass and Bioenergy*, 31(7), 475–491. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2007.02.003>

- Jaramillo-Ramírez, H. J., López Cota, G., Rodríguez Lomelí, M. (2011). Golpe de calor: un problema de salud pública en Mexicali [Carta al editor]. *Salud Pública de México*, 53(4), 285–286. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342011000400001
- Langbein, J. (2017). Firewood, smoke and respiratory diseases in developing countries—The neglected role of outdoor cooking. *PLoS ONE*, 12(6), e0178631. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178631>
- Mayer, A. (2022). Fossil fuel dependence and energy insecurity. *Energy, Sustainability and Society*, 12, 27. <https://doi.org/10.1186/s13705-022-00353-5>
- Moreno-Moreno, L. R., López-Torres, V. G. (2024). La democracia energética en México. Una tarea pendiente. En E. Gómez Arias, E. Cervantes Rendón, A. Rodríguez Martínez (Coords.), *Sustentabilidad energética, medioambiente y sociedad: Avances en la Agenda 2030* (pp. 271–306). El Colegio de Chihuahua.
- Naciones Unidas (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Naciones Unidas.
- Palacios, R., Ortiz, N., González, R. (2024). Infraestructura y diagnóstico del Sistema Eléctrico Nacional. En *Transición energética justa y sustentable: contexto y estrategias para México* (pp. XX–XX). Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnología / Fondo de Cultura Económica.
- Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (2024). *PRODESEN 2024–2038*. SENER. https://www.cenace.gob.mx/Docs/16_MARCOREGULATORIO/Prodecen/20%202024-2038%20Cap%C3%ADtulos%201%20al%206.pdf
- Sánchez Hernández, A. M. (2024). La desigual participación de las mujeres en el sector energía de México. Una mirada desde las transiciones energéticas, 1940–2020. *El Semestre de las Especializaciones*, 5(2), 227–262. https://www.depfe.unam.mx/especializaciones/revista/5-2-2024/05_GE_Sanchez-Hernandez.pdf
- Secretaría de Energía (2025). *Programa Sectorial de Energía 2025–2030*. Diario Oficial de la Federación. <https://sidof.segob.gob.mx/notas/docFuente/5776838>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2021). *Programa Especial de Cambio Climático 2021–2024*. SEMARNAT. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/681172/PECC-2021-2024.pdf>
- Serrano-Medrano, M., Arias-Chalico, T., Ghilardi, A., Masera, O. (2014). Spatial and temporal projection of fuelwood and charcoal consumption in Mexico. *Energy for Sustainable Development*, 19, 39–46. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2013.11.007>

Manuscrito recibido: 5 de agosto de 2026
 Recepción del manuscrito corregido: 5 de septiembre de 2026
 Manuscrito aceptado: 8 de septiembre de 2026