



Investigación Administrativa

Vol.54, núm. 136, 2025

ISSN: 1870-6614

ISSN: 2448-7678

ria@ipn.mx

Pobreza Energética y sus Desigualdades Regionales en Oaxaca

Regional Disparities in Energy Poverty in Oaxaca



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, ESCUELA SUPERIOR DE COMERCIO Y ADMINISTRACIÓN, SECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



Pobreza Energética y sus Desigualdades Regionales en Oaxaca

Regional Disparities in Energy Poverty in Oaxaca

 10.35426/IAv54n136.02

Eduardo Martínez-Mendoza

Universidad del Istmo, campus Tehuantepec, México.

ed_mtzm@hotmail.com

 0000-0002-8670-0221

Ernesto Cortés-Pérez

Universidad del Istmo, campus Tehuantepec, México.

cope144@gmail.com

 0000-0003-2234-7673

Luis Enrique García-Santamaría

Tecnológico Nacional de México/ITS Misantla, México.

legarcias@itsm.edu.mx

 0000-0002-0430-9481

Recepción: 18 de diciembre de 2024

Aprobación: 07 de abril de 2025

 Acceso abierto diamante

Resumen

El objetivo del estudio es analizar la pobreza energética en Oaxaca mediante el análisis de los datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2022. En el método cuantitativo se analizaron 2577 hogares, evaluando la proporción del ingreso destinado a energía, el tipo de combustible y confort térmico. Los hallazgos muestran que el criterio del 10% del ingreso destinado a energía subestima la pobreza energética. Existen marcadas diferencias regionales en el consumo y acceso, en zonas rurales predomina la leña y en las urbanas el gas en tanque, menos del 8% de los hogares logra confort térmico. La principal limitación del estudio es el uso de un único criterio basado en el ingreso. La originalidad es mostrar las desigualdades energéticas en Oaxaca, y la necesidad de un enfoque multidimensional para describirla, se necesitan políticas públicas más sostenibles y equitativas en el contexto de Oaxaca.

Palabras clave: Pobreza Energética, Desigualdades Regionales, Gasto Energético, Confort Térmico, Acceso Energético.

Clasificación JEL: Q41, I32, R20

Abstract

This study analyses energy poverty in Oaxaca using data from the 2022 National Household Income and Expenditure Survey. A quantitative approach was applied to 2,577 households, examining energy expenditure, thermal comfort, fuel type, and the share of income spent on energy. Results show regional disparities: rural areas mainly use firewood, while urban households rely on bottled gas. Both face difficulties achieving thermal comfort. The 10% income threshold for energy expenses underestimates energy poverty and relying solely on income as a metric is a key limitation. The study's originality lies in identifying energy inequalities in Oaxaca and advocating for a multidimensional approach that considers structural barriers to energy access. This broader perspective is essential for designing fair and sustainable public policies that reflect the region's specific conditions.

Keywords: Energy Poverty, Energy Expenditure, Thermal Comfort, Regional Inequalities, Energy Consumption, Energy Inequality.

JEL Classification: Q41, I32, R20

Introducción

La pobreza energética se define como la “falta de opciones suficientes para acceder a servicios energéticos adecuados, asequibles, confiables, de alta calidad, seguros y respetuosos con el medio ambiente para apuntalar el desarrollo económico y humano” (UNDP, 2000, p.44). Esta definición destaca no sólo la satisfacción de las necesidades del usuario, sino también la importancia estratégica de los servicios de energía en la economía y su impacto en el medio ambiente (Siksnyte-Butkiene et al., 2021). Dicha problemática tiene efectos significativos en la calidad de vida de las personas, afectando tanto a nivel individual como el social (Balaskas et al., 2021). Entre los servicios básicos comprometidos por la pobreza energética se encuentra la preparación de alimentos, la iluminación, la regulación adecuada de la temperatura del hogar, la salud, el acceso a la educación, a la información y a la participación política (González-Eguino, 2015; ONU, 2023; Soriano-Hernández et al., 2022), en un sentido más amplio, en años recientes este tipo de pobreza incluye el acceso a bienes y servicios externos a la vivienda, como el transporte y otros servicios públicos (Billi et al., 2018; Furszyfer del Rio y Sovacool, 2023).

La ausencia de adecuados servicios energéticos contribuye a perpetuar círculos viciosos de pobreza, afectando derechos fundamentales como la salud o el acceso agua potable (González-Eguino, 2015; ONU, 2023). Además, la pobreza energética puede manifestarse a través de la falta de acceso a servicios básicos, imposibilidad de consumir energía moderna o carencias en infraestructura (Balaskas et al., 2021). Por ejemplo, la sola conexión de una vivienda a una red eléctrica u otra fuente de combustible no garantiza la satisfacción de las necesidades energéticas, ya que puede presentar deficiencias, en iluminación, confort térmico o refrigeración (García

Ochoa y Bracamonte Sierra, 2019; Soriano-Hernández et al., 2022), lo cual requiere infraestructura de calidad y estabilidad en el servicio (Siksnylyte-Butkiene et al., 2021).

La pobreza energética es una causa de exclusión social, debido a la privación de satisfactores que afectan la calidad de vida en un hogar, sus posibilidades para salir de la pobreza y sus impactos en la estabilidad económica (Billi et al., 2018, Szczygiel, et al., 2024), porque la calidad y cantidad en el acceso a la energía es determinante en las condiciones de pobreza (Guzowski et al., 2021). En suma, esta pobreza afecta más a las mujeres y a niñas, porque, entre otras, afecta la salud maternal, el acceso a la información, a las actividades económicas, implica mayor dedicación de tiempo a labores domésticas (Méndez y Castelao-Caruana, 2018; Oparaocha y Dutta, 2011), incrementa el riesgo de agresiones sexuales durante la recolección de combustibles (Oparaocha y Dutta, 2011).

No existe una definición universal de la pobreza energética, pero se puede considerar que:

Un hogar se encuentra en pobreza energética cuando las personas que lo habitan no satisfacen las necesidades de energía absolutas, las cuales están relacionadas con una serie de satisfactores y bienes económicos que son considerados esenciales, en un lugar y tiempo determinados, de acuerdo con las convenciones sociales y culturales (García-Ochoa, 2014, p. 17).

Una de las primeras aproximaciones a la pobreza energética se realizó desde una perspectiva económica, considerando que un hogar gasta más del 10% de sus ingresos en energía si está en condiciones de pobreza energética (Boardman, 2012; SENER, 2022). Aunque esta definición es ampliamente utilizada (Balaskas et al., 2021), su aplicabilidad es limitada por la falta de datos precisos en países en desarrollo (García-Ochoa y Graizbord-Ed, 2016), y analizarla desde el nivel de consumo es insuficiente (González-Eguino, 2015). En los últimos años, la medición de la pobreza energética ha avanzado hacia un enfoque multidimensional (Esquivel-García y Toro-García, 2024; García-Ochoa y Graizbord-Ed, 2016; y Pérez-Fargallo et al., 2023), integrando elementos cualitativos (confort térmico, acceso a energía de calidad) y cuantitativos (ingreso y gasto energético) lo que facilita un análisis más integral y contextualizado (Palma et al., 2024). Este cambio resulta importante para diseñar indicadores más adecuados y comprender la multicausalidad de la pobreza energética (Soriano-Hernández et al., 2022).

La pobreza energética puede abordarse desde tres perspectivas: 1) tecnológica, relacionada con la falta de infraestructura que limita el acceso a la energía, 2) económica, vinculada a la incapacidad de pagar por el servicio y, 3) física, definida como la insuficiencia en el consumo de energía para satisfacer necesidades básicas (Esquivel-García y Toro-García, 2024). Su medición, un tema de creciente interés, identifica al menos ocho indicadores, aunque se fundamentan principalmente en tres: ingreso, precios, y eficiencia (Siksnylyte-Butkiene et al., 2021).

En América Latina, el estudio de la pobreza energética es limitado en comparación con Europa, donde se han desarrollado investigaciones más avanzadas (Sánchez-Santillán, 2021; Siksnylyte-Butkiene et al., 2021; Soriano-Hernández et al., 2022). En países en desarrollo, el enfoque predominante ha sido el acceso y la pobreza energéticos (Siksnylyte-Butkiene et al., 2021), con crecimiento reciente en estudios que adoptan perspectivas multidimensionales (García-Ochoa y Graizbord-Ed, 2016; Ochoa-García et al., 2022; Soriano-Hernández et al., 2022).

El estudio de este tipo de pobreza en esta región es importante debido a las marcadas desigualdades sociales y económicas. En Latinoamérica los hogares destinan entre el 7% y 9% del presupuesto anual al gasto energético, para el quintil más pobre, este gasto representa el 8.9%, mientras que para el quintil más rico es del 7.3%, reflejando un mayor consumo energético en la población de mayores ingresos, ya que el 20% más rico concentra más del 40% del gasto total en energía de los hogares (Jimenez y Yépez, 2020), se trata de una región donde la mayoría de los hogares no satisface todas sus necesidades energéticas (Schimer et al., 2023).

En América Latina, en el caso de la electricidad, el quintil más pobre destina 4.4% de su presupuesto, mientras que el quintil más rico el 2.1%. En México, estos porcentajes son de 3.8% y 1.9%, respectivamente (Jimenez y Yépez, 2020), y el 11.54% del total de los hogares de este país gastan más del 10% de sus ingresos en energía (Soriano-Hernández et al., 2022), que los coloca en condición de pobreza energética según la definición basada en el ingreso. Aunque México posee un 99.43% de cobertura de servicio eléctrico, todavía 743,685 personas carecen de acceso a este servicio, el 22% de ellas ubicadas en el sureste (CFE, 2024). A pesar de la alta cobertura, “36.7% de los hogares ... aproximadamente 46.6 millones de mexicanos no tienen un acceso pleno a energéticos de calidad” (SENER, 2022, p.6), más de 1,700,000 hogares mexicanos enfrentan problemas de injusticia energética debido a la falta de ventilación y aire acondicionado adecuados (García-Ochoa y Graizbord-Ed, 2016), que afectan a poblaciones vulnerables, como ancianos, niños o enfermos crónicos (Valenzuela-Flores et al., 2023).

En la pobreza energética, un tema crucial es el confort térmico, y uno de los factores críticos en el consumo de energía, y se trata de una de las mayores carencias en México (Cedano et al., 2021). Existen sectores rurales donde, para solventar los gastos en energía, el 88% de los hogares reduce sus gastos en comida, y 27% en comida (Guzmán-Rosas, 2023). En México, el sector rural tiene más problemas de mantenimiento y cortes en el acceso a la electricidad, situación que afecta a otros servicios, como el acceso a la salud, o el acceso al agua potable (Sánchez, 2024).

En México, 13.5 millones de personas viven en precariedad energética y de vulnerabilidad por el alto grado de toxicidad de los combustibles (México Evalúa, 2021), y las diferencias de pobreza energética tienen una clara distribución geográfica, ubicando a los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca, como la región con los grupos más vulnerables (Ochoa-García et al., 2022). Estos tres estados, históricamente con los mayores índices de pobreza en el país, presentan tanto regiones calurosas como zonas de bajas temperaturas. En el caso de Oaxaca, las condiciones de pobreza son significativamente mayores al promedio nacional. Hasta el año 2022, el 87% de la población presentaba al menos una carencia, 58% de las personas tenían al menos tres carencias, y más de la mitad, el 55%, carecía de servicios básicos en sus viviendas, en tanto que, a nivel nacional, estos porcentajes eran de 66%, 25% y 18%, respectivamente (CONEVAL, 2023).

Particularmente, Oaxaca enfrenta desafíos estructurales más graves que el promedio nacional, con niveles elevados de pobreza extrema y carencias sociales, especialmente en el acceso a servicios básicos de vivienda. Sin embargo, no hay estudios específicos sobre las condiciones de acceso y calidad de los servicios energéticos en el estado, lo que plantea la pregunta ¿cuáles son las condiciones de pobreza energética que existen en sus regiones? Este trabajo tiene como objetivo analizar la situación actual de la pobreza energética en Oaxaca, considerando aspectos

como el gasto en energía, el acceso a fuentes energéticas y el confort térmico en los hogares. Su relevancia radica en relacionar esta problemática con las condiciones históricas de pobreza en el estado, contribuyendo a la literatura existente y estableciendo una base para investigaciones futuras en contextos similares.

Método

Este estudio se basa en el análisis de datos abiertos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2022, proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Esta encuesta ofrece información detallada sobre los ingresos y gastos de los hogares en México, permitiendo un análisis preciso de las condiciones socioeconómicas relacionadas con la pobreza energética en el estado de Oaxaca (INEGI, 2023c). Según el diseño conceptual de la ENIGH 2022, el gasto en vivienda y servicios de conservación; energía eléctrica y combustibles, se clasifica como parte del gasto corriente trimestral de los hogares. Respecto al gasto en energía, “se suman los gastos que realizan los miembros del hogar mensualmente, para hacer los pagos de todos los servicios que requiere la vivienda particular para su funcionamiento” (INEGI, 2023b, p. 42).

La base de datos ENIGH 2022, en su apartado Principales variables por hogar, contiene 90,103 registros (filas) correspondientes a los hogares encuestados, y 126 variables (columnas) relacionadas con aspectos económicos, demográficos y de gasto. Para este estudio, se seleccionaron 2,577 registros de hogares correspondientes al estado de Oaxaca, identificados mediante la columna “Ubicación geográfica”. Debido a que la base de datos incluía variables no relevantes para los objetivos de este estudio, se depuraron y seleccionaron únicamente 29 variables para este trabajo. Cabe destacar que, según los criterios de la base de datos, no se encontraron registros de zonas urbanas en las regiones Cañada y Sierra Norte.

A partir de lo descrito por (INEGI, 2023b), se implementaron los siguientes pasos para el procesamiento de datos:

- **Filtrado geográfico:** De la columna (folioviv) de la base de datos ENIGH 2022, en otra columna se extrajeron los dos primeros dígitos para identificar registros correspondientes al estado de Oaxaca (etiqueta “20”). El tercer dígito se utilizó para distinguir entre el ámbito rural y urbano.
- **Identificación geográfica:** La columna Ubicación geográfica permitió asociar los registros con las claves de municipios en el listado oficial del INEGI (2020). Con esta información, los municipios se clasificaron por región utilizando el listado de municipios de Oaxaca (Gobierno del Estado de Oaxaca, 2023). Las regiones se identifican con las etiquetas: Cañada (Cañ), Costa (Cos), Istmo (Ist), Mixteca (Mix), Papaloapan (Pap), Sierra Norte (SN), Sierra Sur (SS), y Valles Centrales (VC). Mientras que para los ámbitos se emplean: Rural (Rur), y Urbano (Urb).
- **Clasificación socioeconómica:** Los niveles socioeconómicos empleados corresponden a la categorización del INEGI (2023a): 1: bajo, 2: medio bajo, 3: medio alto y, 4: alto. En este análisis

Investigación Administrativa, 2025, vol. 54, núm. 136, julio-diciembre (publicación continua)

solo se utilizaron los niveles bajo y medio-bajo, por ser los niveles que tenían registros para todas las regiones del estado.

El análisis de datos se llevó a cabo utilizando Minitab™ (versión gratuita de prueba). Para el análisis descriptivo, se calcularon medidas de tendencia central (media y mediana) y dispersión (intervalos de confianza al 95%) para evaluar las diferencias en el gasto energético entre regiones y ámbitos. Se identificaron y excluyeron dos valores extremos (Sierra Norte: \$17,534; Sierra Sur: \$23,888) ya que son registros atípicos respecto a los gastos de energía registrados en Oaxaca. Para el cálculo del Índice de pobreza energética, se utilizó la Ecuación (1). Esta razón permitió identificar los hogares que destinan más del 10% de sus ingresos al pago de energía, lo que se considera un indicador de pobreza energética (SENER, 2022).

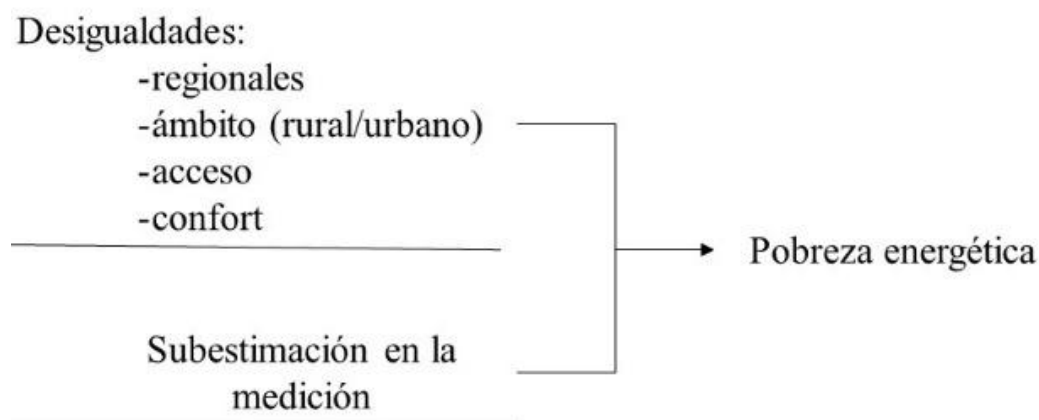
$$\text{Razón de gasto energético} = \frac{x_i}{y_i} \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde:

x_i : Pago realizado por el hogar i por consumo de energía
 y_i : Ingreso corriente registrado en el hogar i

Se generaron tablas para mostrar el gasto promedio por tipo de combustible y región, destacando las diferencias entre ámbitos rurales y urbanos. Se incluyeron diagramas de cajas y bigotes para visualizar la distribución del gasto energético, diagramas de barras para mostrar las proporciones de hogares según tipo de combustible utilizado y mapas regionales para resaltar la heterogeneidad geográfica en el consumo energético. El análisis se realizó tomando como referencia el modelo Ex-ante (Figura 1), fundado en la literatura que indica que la desigualdad energética presenta diferencias geográficas, y que se requieren modelos multidimensionales para medir de manera adecuada considerando el contexto social (García Ochoa et al., 2021; García Ochoa & Graizbord Ed, 2016; Soriano-Hernández et al., 2022).

Figura 1.
Modelo conceptual



Fuente: Elaboración propia.

Resultados

El análisis del gasto energético en Oaxaca evidencia diferencias significativas entre los ámbitos rural y urbano, así como entre las distintas regiones del estado. A nivel estado, la mediana del gasto en zonas rurales fue de \$375 MXN, mientras que en las zonas urbanas alcanzó \$1,381 MXN, reflejando una marcada diferencia en el uso y consumo de la energía.

En cuanto a las regiones Mixteca, Istmo, Valles Centrales, y en menor medida en el Papaloapan, destacan con los gastos más elevados. En la región Mixteca, la mediana del gasto energético en zonas rurales fue de \$1,595 MXN, el valor más alto registrado en Oaxaca. Por otro lado, en la región Costa, caracterizado por su clima cálido en 2009 alcanzó un promedio máximo de 35.7°C (UNIATMOS, 2012), el gasto fue significativamente menor, con una mediana de \$499 MXN en zonas rurales, y de \$750 en el urbano, muy por debajo de las anteriores. Esto sugiere una combinación de factores, como menor capacidad económica y menores necesidades de confort térmico. Por ejemplo, en la región Mixteca rural (Tabla 1), se registró la mediana de gasto más alta: \$1,595 MXN, mientras que, en la Costa, con clima cálido, el gasto mediano fue de solo \$499 MXN, esta diferencia muestra las diferencias regionales que existen en el interior del estado.

Comparando con la media nacional de gasto energético (\$1,742 MXN), Oaxaca se sitúa muy por debajo, con un promedio estatal de \$759 MXN (Tabla 1). Incluso en el ámbito urbano, el promedio estatal (\$1,439 MXN) se encuentra por debajo del promedio nacional urbano (\$1,920 MXN), lo que confirma una desventaja estructural en la cobertura y calidad del acceso energético. Dentro del estado, las regiones Mixteca, Istmo y Valles Centrales, presentan los gastos más elevados en energía, particularmente en las zonas urbanas, lo cual puede atribuirse a una mayor infraestructura y acceso a servicios comerciales y uso de energéticos modernos. En contraste, regiones como Cañada, Sierra Sur y Costa, muestran niveles considerablemente menores, a pesar de que, en esta última, la necesidad de confort térmico es similar al Istmo, debido a sus altas temperaturas. La diferencia entre la media y mediana entre diversas regiones también revela una distribución desigual del consumo energético, donde pocos hogares concentran gastos muy altos, que evidencia las desigualdades en el acceso a satisfactores relacionados con la energía.

Tabla 1.
Distribución del gasto económico en electricidad y combustibles (\$MX)

Región	Rural		Urbano		Promedio regional
	Mediana	Media	Mediana	Media	
Cañada	240	782	---	---	511
Costa	499	913	750	1400	891
Istmo	478	827	1539	1501	1086
Mixteca	449	626	1595	1349	1005
Papaloapan	354	626	1143	1425	887
Sierra Norte	300	954	---	---	627
Sierra Sur	259	703	912	1175	762

Investigación Administrativa, 2025, vol. 54, núm. 136, julio-diciembre (publicación continua)

Valles Centrales	430	958	1410	1464	1066
Estatad	375	860	1381	1439	759
Nacional	1074	1448	1590	1920	1742
Nivel socioeconómico					
Bajo	375	819	811	1386	
Medio bajo	600	1229	1492	1345	

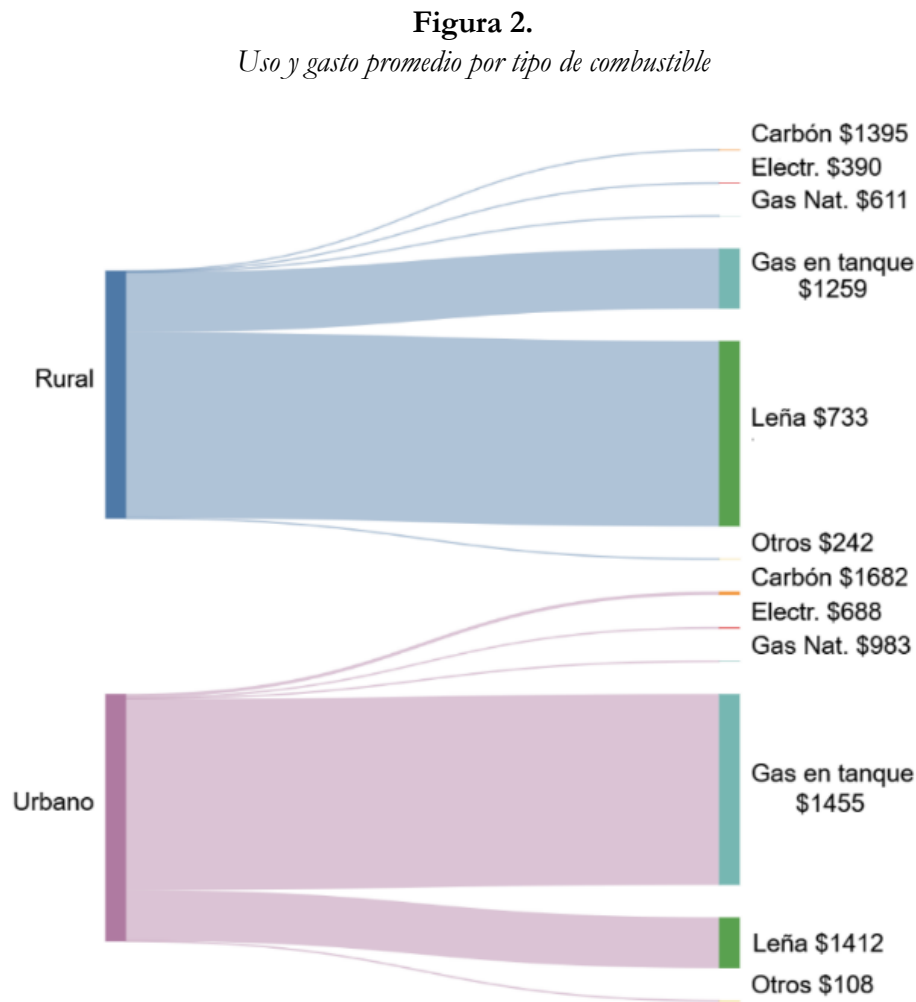
Fuente: Elaboración propia a partir de la ENIGH (2022).

Al comparar los gastos energéticos entre los ámbitos rural y urbano por región, se distinguen claramente las desigualdades regionales. En zonas urbanas, las regiones Istmo, Costa y Valles Centrales muestran los mayores gastos energéticos, alcanzando hasta \$2,000 MX en el percentil 75. En contraste, las zonas rurales tienen menores gastos, especialmente en la región Cañada y Sierra Norte, lo que refleja la falta de acceso a combustibles modernos y limitaciones económicas. El ámbito urbano presenta mayores gastos debido al acceso a combustibles comerciales como gas en tanque y electricidad, mientras que en el rural persiste un menor gasto vinculado a carencias en infraestructura y dependencia de fuentes tradicionales como la leña. Este hallazgo hace notar la necesidad de políticas públicas que reduzcan estas brechas energéticas y promuevan energías sostenibles y accesibles en zonas rurales.

Las regiones rurales Papaloapan, Sierra Norte y Sierra Sur muestran niveles de consumo homogéneo en los primero tres cuartiles, pero las mayores diferencias observan en el cuartil superior de facturación eléctrica; indicando que un número reducido de hogares tienen un consumo energético elevado, esto se refleja en los valores más altos que alcanza la media, con respecto a la mediana (Tabla 1). Es relevante destacar que en las regiones Cañada y Sierra Sur no se observaron registros en el sector urbano, y en la Cañada, Istmo, Papaloapan y Sierra Sur, tampoco se identificaron registros en el nivel medio bajo. Sin embargo, se observa que las regiones Istmo, Papaloapan y Valles Centrales, concentran la mayor actividad económica e industrial del estado, lo que podría explicar las diferencias observadas.

Tomando en consideración el nivel socioeconómico de los hogares, en la Tabla 1 se observa que existen diferencias significativas en el gasto destinado a energía, en promedio, los hogares urbanos gastan más del doble respecto a los hogares rurales; en ambos ámbitos, las diferencias entre la media y la mediana indican las disparidades en el consumo que existen entre los hogares. El análisis del gasto promedio por tipo de combustible empleado para cocinar o calentar alimentos se presenta en la Figura 2. El tamaño de las líneas representa el porcentaje de uso para cada fuente de combustible. En las zonas rurales, la leña es el combustible más utilizado, empleado por el 74.9% de los hogares debido a su bajo costo y alta disponibilidad. En contraste, en las zonas urbanas, el gas en tanque es predominante, utilizado por el 77% de los hogares. En términos de costos, el gas en tanque tiene un costo promedio de \$1,455 MXN en zonas urbanas, comparado con \$733 MXN en zonas rurales. Aunque el carbón representa un porcentaje mínimo de uso es el combustible más costoso, con un promedio de \$1,682 MXN en zonas urbanas y \$1,395 MXN en zonas rurales.

En las zonas rurales, la leña predomina en regiones como Mixteca, Sierra Norte y Sierra Sur, donde se observa una clara dependencia de combustibles tradicionales debido a su bajo costo, sin embargo, el gas en tanque presenta valores en Cañada y algunas otras regiones. En contraste, en las zonas urbanas, el gas en tanque es el combustible más utilizado, especialmente en Costa y Valles Centrales e Istmo, donde el gasto promedio supera los \$2,000 MXN. El gas natural y la electricidad tienen una presencia mínima en ambas áreas debido a su costo y disponibilidad limitada.



Fuente: Elaboración propia

Mientras que el uso de leña prevalece en regiones rurales debido a su bajo costo y fácil acceso (Silva-Aparicio et al, 2018), los combustibles comerciales (gas en tanque, carbón y electricidad) presentan mayores gastos en regiones urbanas y con infraestructura energética más desarrollada. El uso de la leña está asociado a prácticas tradicionales para cocinar en zonas rurales (Perevochtchikova et al., 2018; Jiménez-Mendoza, 2023), se asocia con poblaciones con mayor

nivel de pobreza, y su sustitución tiene como barreras la dificultad de acceso al gas, mayor costo y las limitaciones para usar otras fuentes de energía para hacer tortillas, y el sabor de los alimentos (Mozo-Ocegueda y Silva-Aparicio, 2022; Jiménez-Mendoza, 2023). Estas desigualdades evidencian la necesidad de implementar estrategias diferenciadas que consideren las características económicas y geográficas de cada región, con un enfoque en la transición hacia energías sostenibles y el acceso equitativo a fuentes modernas de energía.

La carencia de servicios para garantizar el confort térmico es evidente en Oaxaca. La tabla 2 muestra que la mayoría de los hogares carecen de aire acondicionado o calefacción, elementos necesarios para regiones con climas extremos. En el Istmo, Costa y Papaloapan, donde las temperaturas superan los 40°C en algunos meses del año (CONAGUA, 2024), menos del 5% de los hogares cuentan con aire acondicionado, esto revela un déficit en el confort térmico en los hogares. De manera similar, en las regiones frías: Mixteca, Sierra Norte y Sierra Sur, la falta de calefacción afecta a la mayoría de los hogares, exponiéndolos a condiciones climáticas adversas, en ocasiones bajo cero (CONAGUA, 2024). Se observa que el uso de focos incandescentes es considerablemente bajo con respecto a los focos ahorradores, esto es un aspecto positivo en el ahorro energético para los hogares. La tabla 2 muestra los porcentajes de la población que no tiene acceso a tales tecnologías, se observa que la Mixteca posee la mayor cobertura en calentadores, 18% para calentadores solares, y 16% en calentadores de gas; aunque se trata de un porcentaje muy bajo de población, esta cobertura se debe a programas impulsados por fundaciones o dependencias de gobierno (Primera Línea, 2022;).

Tabla 2.

Acceso a servicios de confort, por región

Región	Media focos incandescentes	Media focos ahorradores	Porcentaje de hogares sin acceso			
			Calentador solar	Calentador de gas	Aire acondicionado	Calefacción
Cañada	0.7	3.5	98	97	100	100
Costa	0.5	4.5	99	97	99	100
Istmo	0.3	5.2	100	97	93	100
Mixteca	0.4	5.3	82	84	100	100
Papaloapan	0.5	4.5	100	97	92	100
Sierra Norte	0.5	4.5	94	84	100	100
Sierra Sur	0.7	4.1	96	91	100	100
Valles Centrales	0.5	6.0	91	75	99	99

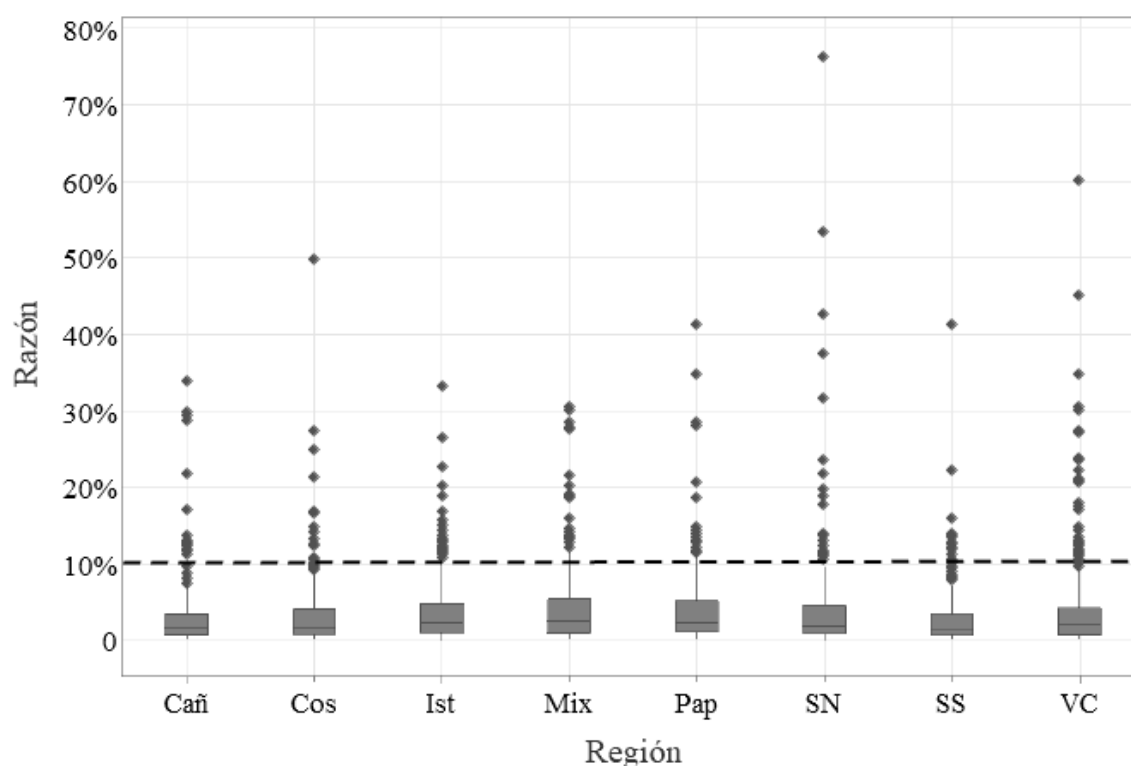
Fuente: Elaboración propia.

La ausencia de estos satisfactores son un reflejo de las condiciones de pobreza que existen en Oaxaca, donde más del 60% de la población del estado (2.6 millones de personas) viven en esta situación, un porcentaje similar de la población obtiene un ingreso menor a la línea de pobreza por ingresos; de los 570 municipios del estado, 311 tienen al menos el 80% de población en pobreza (CONEVAL, 2022), estas condiciones permiten comprender la falta de servicios en las viviendas.

Para evaluar la pobreza energética, se utilizó el índice basado en la proporción del ingreso destinado al gasto energético, calculado según la Ecuación (1). La Figura 2 resume la distribución del índice de gasto energético para los 2,577 hogares analizados, mostrando que la mayoría de ellos se encuentra por debajo del umbral del 10%, considerado como un indicador de pobreza energética. Los resultados muestran que sólo 188 hogares (7.2%), quienes tienen ingresos superiores a \$26,500 MXN, rebasan el umbral que define la pobreza energética. Esto implica que, de acuerdo con esta definición, 93% de la población no estaría en condiciones de pobreza energética.

Sin embargo, este porcentaje subestima el contexto social, ya que muchas familias no acceden a servicios básicos como confort térmico o electrodomésticos esenciales. Las regiones como Mixteca y Valles Centrales presentan hogares con índices significativamente más altos, reflejando desigualdades internas en el acceso y uso de energía.

Figura3.
Razón de gasto por región



Fuente: elaboración propia

Los resultados destacan las diferencias geográficas, socioeconómicas y climáticas que influyen en las condiciones de pobreza energética en Oaxaca. Aunque el índice basado en el gasto energético ofrece una aproximación útil, no captura las carencias en confort térmico ni la limitada diversidad de fuentes energéticas disponibles para las familias. Por ello, es necesario emplear

Investigación Administrativa, 2025, vol. 54, núm. 136, julio-diciembre (publicación continua)

enfoques multidimensionales para medir la pobreza energética, integrando elementos como la calidad de la infraestructura, la accesibilidad y las condiciones de vulnerabilidad social. Además, sería importante explorar y promover alternativas basadas en energías renovables para cerrar las brechas existentes en el acceso a recursos energéticos, especialmente en comunidades rurales y marginadas, que permitan lograr la cobertura total en el acceso a los servicios de electricidad.

Discusión

Los resultados muestran que el consumo energético varía en función de la región, ámbito y el nivel económico de los hogares. Estos hallazgos coinciden con lo señalado por Ochoa-García et al. (2022), quienes destacan que el acceso a servicios energéticos está determinado por factores demográficos, económicos y geográficos.

Desigualdades regionales. El consumo energético varía según la región, lo que confirma la existencia de brechas territoriales. Las regiones Istmo, Mixteca, Papaloapan y Valles Centrales presentan los mayores gastos, mientras que Sierra Sur, Cañada y Sierra Norte registran los más bajos. Este hallazgo coincide con INEGI (2023a) y evidencia que, incluso dentro de un mismo estado, la energía no se distribuye ni se accede de forma equitativa (Ochoa-García et al., 2022). La mayor dispersión de consumo en el cuartil superior refleja que pocos hogares concentran el gasto, mientras que la mayoría permanece con limitaciones de acceso. Este patrón también se observa en otras zonas del sur de México, donde se concentra la vulnerabilidad energética (Medina-Pérez et al., 2023).

Ámbito rural-urbano. El lugar de residencia influye en el consumo. Los hogares rurales tienen un gasto menor que los urbanos, no por menor necesidad, sino por restricciones en el acceso (González-Eguino, 2015; Ochoa-García et al., 2022). Estas incluyen distancia, infraestructura limitada y disponibilidad reducida de energéticos modernos. En áreas urbanas, aunque hay mayor acceso, los costos siguen siendo una carga económica. Esta diferencia refuerza que la pobreza energética debe entenderse como problema estructural, no sólo como carencia de ingresos.

Tipo de combustible. El uso de combustibles refleja desigualdad. En zonas rurales, la leña es usada por el 74.9% de los hogares, mientras que en zonas urbanas predomina el gas en tanque (77.1%). Esta diferencia responde a factores culturales, económicos y de acceso. La leña continúa usándose por prácticas tradicionales, sabor de los alimentos y ausencia de tecnologías alternativas (Perevochtchikova et al., 2018; Jiménez-Mendoza, 2023). Además, su uso implica esfuerzo y riesgo, especialmente para mujeres (Zarza-Delgado et al., 2018; Hartinger et al., 2024). Oaxaca tiene el mayor número de hogares que usan leña en el país (México Evalúa, 2021), lo que acentúa la dependencia estructural de este energético.

Confort térmico. El confort térmico es una dimensión poco atendida. Menos del 5% de los hogares tiene calefacción o aire acondicionado, a pesar de vivir en condiciones extremas (CONAGUA, 2024). Esta carencia afecta la salud de grupos vulnerables (Peralta-Jaramillo y Delgado-Plaza, 2024). Las viviendas no responden al clima local, lo que aumenta el uso ineficiente de energía (Alba y Rogel, 2024). Esta dimensión debe incorporarse en la medición de la pobreza energética (Robles-Bonilla y Cedano, 2021).

Medición. El umbral del 10% del ingreso destinado a energía no es un indicador adecuado para medir la pobreza energética en Oaxaca. Aunque solo el 7.2% de los hogares supera ese valor, la mayoría enfrenta condiciones de exclusión energética. Esto valida las críticas al indicador basado solo en ingreso (SENER, 2022; Soriano-Hernández et al., 2022). La pobreza energética debe entenderse como un fenómeno multidimensional y territorial, no como un problema de gasto. Su adecuada medición es relevante debido a su relación con las dinámicas estructurales y territoriales (Billi et al., 2018), porque impide mejorar los niveles de desarrollo, afecta la estabilidad económica de las personas y la posibilidad de abandonar la pobreza (Sánchez-Santillán, 2021), se trata de un factor determinante en la exclusión social (Felmer et al, 2023).

Implicaciones políticas y futuras líneas de investigación. Se requiere construir un indicador multidimensional, adaptado a las condiciones culturales, geográficas, climáticas y de infraestructura. Propuestas como las de Fell (2017) y Ochoa-García et al. (2022) ofrecen marcos útiles, que pueden complementarse con la integración de la diversidad cultural y geográfica (Soriano-Hernández et al., 2022). En política pública, se recomienda impulsar tecnologías sostenibles: calentadores solares, paneles fotovoltaicos y estufas limpias. La región Mixteca, con alto gasto y baja cobertura, muestra la necesidad de intervenciones del Estado. Mientras que futuras investigaciones deben, realizar estudios longitudinales sobre políticas energéticas, diseñar indicadores integrales e implementar proyectos piloto en comunidades rurales.

Financiamiento: Este trabajo no tuvo financiamiento.

Referencias

- Alba-Gómez, L. K., & Rogel-Villalba, E. A. (2024). Análisis del gasto y pobreza energética en la vivienda de interés social. Caso de estudio en Ciudad Juárez, Chihuahua. *NovaRUA*. 16(29), 115–137. <https://doi.org/10.20983/novarua.2024.29.6>
- Balaskas, A., Papada, L., Katsoulakos, N., Damigos, D., & Kaliampakos, D. (2021). Energy poverty in the mountainous town of Metsovo, Greece. *Journal of Mountain Science*. 18(9), 2240–2254. <https://doi.org/10.1007/s11629-020-6436-1>
- Billi, M., Amigo, C., Calvo, R., & Urquiza, A. (2018). Economía de la pobreza energética ¿Por qué y cómo garantizar un acceso universal y equitativo a la energía? *Economía y Política*. 5(2), 35–65. <https://10.15691./07194714.2018.006>
- Boardman, B. (2012). Fuel poverty synthesis: Lessons learnt, actions needed. *Energy Policy*. 49, 143–148. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.02.035>
- Cedano, K. G., Robles-Bonilla, T., Santillán, O. S., & Martínez, M. (2021). Assessing energy poverty in urban regions of Mexico: The role of thermal comfort and bioclimatic context. *Sustainability*. 13(19), 10646. <https://doi.org/10.3390/su131910646>
- CFE (2024). Informe Anual 2023. [Archivo PDF] <https://gaceta.diputados.gob.mx/PDF/65/2024/abr/Cfe-20240430.pdf>

- CONAGUA (2024). Resúmenes mensuales de temperaturas y lluvia. Mapas mensuales de lluvia y temperatura. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias>
- CONEVAL (2022). Consulta interactiva de la medición de pobreza municipal. Medición de Pobreza Municipal. <https://municipal-coneval.hub.arcgis.com/pages/pobreza>
- CONEVAL (2023). Medición de pobreza 2022. Pobreza en México. https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza_2022.aspx
- Esquivel-García, C. L., & Toro-García, G. L. (2024). Multidimensional energy poverty in Colombia: A department-level review from 2018 to 2022. *Heliyon*. 10(14), e34395. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e34395>
- Fell, M. J. (2017). Energy services: A conceptual review. *Energy Research & Social Science*. 27, 129–140. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.02.010>
- Felmer-Plominsky, G., Martínez-Arias, A., Rivera, M. I., & Zepeda-Gil, C. (2023). Pobreza energética en contextos de exclusión urbana: nuevos enfoques para la acción desde América Latina. *Revista INVI*. 38(109), 1–16. <https://doi.org/10.5354/0718-8358.2023.72446>
- Furszyfer del Rio, D. D., & Sovacool, B. K. (2023). Of cooks, crooks and slum-dwellers: Exploring the lived experience of energy and mobility poverty in Mexico's informal settlements. *World Development*. 161, 106093. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2022.106093>
- García-Ochoa, R., Avila-Ortega, D. I., & Cravioto, J. (2021). Geografía del acceso desigual a los servicios de energía en los hogares de México. *Terra Digitalis*. 1-7. <https://doi.org/10.22201/igg.25940694e.2021.1.86>
- García-Ochoa, R., & Bracamonte-Sierra, A. (2019). Acceso a los servicios de energía. Una crítica a la Agenda 2030 de México. *Región y Sociedad*. 31, e1146. <https://doi.org/10.22198/rys2019/31/1146>
- García-Ochoa, R., & Graizbord Ed, B. (2016). Privation of energy services in Mexican households: An alternative measure of energy poverty. *Energy Research & Social Science*. 18, 36–49. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.04.014>
- García-Ochoa, R. (2014). Pobreza energética en América Latina. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/79cc961b-7908-4fce-a7dd-133d484c1be7/content>
- Gobierno del Estado de Oaxaca. (2023). Municipios. <https://www.oaxaca.gob.mx/municipios/>
- González-Eguino, M. (2015). Energy poverty: An overview. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 47, 377–385. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.03.013>

- Guzmán-Rosas, S. C. (2023). Strategies used by rural indigenous populations to cope with energy poverty, in San Luis Potosí, Mexico. *Energies*. 16(11), 4479. <https://doi.org/10.3390/en16114479>
- Guzowski, C., Ibañez-Martin, M. M., & Zabaloy, M. F. (2021). Energy poverty: conceptualization and its link to exclusion. Brief review for Latin America. *Ambiente & Sociedade*. 24. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20200027r2vu202112de>
- Hartinger, S. M., Palmeiro-Silva, Y. K., Llerena-Cayo, C., Blanco-Villafuerte, L., Escobar, L. E., Diaz, A., Sarmiento, J. H., Lescano, A. G., Melo, O., Rojas-Rueda, D., Takahashi, B., Callaghan, M., Chesini, F., Dasgupta, S., Posse, C. G., Gouveia, N., Martins de Carvalho, A., Miranda-Chacón, Z., Mohajeri, N., ... Romanello, M. (2024). The 2023 Latin America report of the Lancet Countdown on health and climate change: the imperative for health-centred climate-resilient development. *The Lancet Regional Health-Americas*. 33, 100746. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2024.100746>
- INEGI (2023a). Comunicado de prensa. El INEGI presenta los resultados de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH). <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/ENIGH-E/ENIGH-E2022.pdf>
- INEGI (2023b). ENIGH 2022 Nueva serie diseño conceptual. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2022. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463910626>
- INEGI (2023c). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH). Información demográfica y social. <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2022/#microdatos>
- Jiménez-Mendoza, M. E., Ruiz Aquino, F., Aquino-Vásquez, C., Santiago-García, W., Santiago-Juárez, W., Rutiaga-Quñones, J. G., & Fuente-Carrasco, M. E. (2023). Aprovechamiento de leña en una comunidad de la Sierra Sur de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 14(76), 22–49. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v14i76.1300>
- Jimenez-Mori, R. A., & Yépez-García, A. (2020). *How do households consume energy?: Evidence from Latin American and Caribbean Countries*. Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0002874>
- Medina-Pérez, P. C., Quiroz-Jiménez, J. D., & Tapia-Fernández, H. J. (2023). Pobreza energética y cambio climático. Aproximación desde el análisis territorial en los municipios de México. *Revista INVI*. 38(109), 134–171. <https://doi.org/10.5354/0718-8358.2023.70731>
- Méndez, F. M., & Castelao Caruana, M. E. (2018, November). *La pobreza energética desde una perspectiva de género en Argentina*. 8° Conferencia Latinoamericana y Caribeña de Ciencias Sociales. https://www.clacso.org.ar/conferencia2018/presentacion_ponencia.php?ponencia=20182278348-8254-pg

- Mozo Ocegueda, A., & Silva Aparicio, M. (2022). Caracterización del aprovechamiento de leña en una comunidad Me'phaa de la Montaña de Guerrero. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 13(70). <https://doi.org/10.29298/rmcf.v13i70.1263>
- México Evalúa. (2021). Vivir a oscuras: la pobreza energética en México. <https://www.mexicoevalua.org/vivir-a-oscuras-la-pobreza-energetica-en-mexico/>
- Ochoa-García, R., Avila-Ortega, D. I., & Cravioto, J. (2022). Energy services' access deprivation in Mexico: A geographic, climatic and social perspective. *Energy Policy*. 164, 112822. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.112822>
- ONU. (2023). Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna. Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>
- Oparaocha, S., & Dutta, S. (2011). Gender and energy for sustainable development. *Current Opinion en Environmental Sustainability*. 3(4), 265–271. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2011.07.003>
- Palma, P., Barrella, R., Gouveia, J. P., & Romero, J. C. (2024). Comparative analysis of energy poverty definition and measurement in Portugal and Spain. *Utilities Policy*. 90, 101770. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2024.101770>
- Peralta-Jaramillo, J., & Delgado-Plaza, E. (2024). Pobreza energética en Latinoamérica: Un análisis desde diversas perspectivas. *GEOS*. 44(2). <https://geos.cicese.mx/index.php/geos/article/view/88>
- Perevochtchikova, M., Hernández Flores, J. A., & Avila-Foucat, V. S. (2019). Recursos naturales y diversificación productiva en cuatro localidades rurales del Estado de Oaxaca, México. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 15(81), 1–23. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr15-81.rndp>
- Pérez-Fargallo, A., Cerda-Fuentes, V., Delgado-Gutierrez, E., & Porras-Salazar, J. A. (2023). Origen, evolución y aplicación de indicadores de pobreza energética en Iberoamérica. *Revista INVI*. 38(109), 100–133. <https://doi.org/10.5354/0718-8358.2023.70785>
- Rivas-Tovar L.A. (2024). Normas Apa 7 Edición: Estructura, Citas y Referencias. Instituto Politécnico Nacional. https://www.researchgate.net/publication/357046089_NORMAS_APA_7_EDICION_ESTRUCTURA_CITAS_Y_REFERENCIAS
- Robles-Bonilla, T., & Cedano, K. G. (2021). Addressing thermal comfort in regional energy poverty assessment with Nussbaumer's MEPI. *Sustainability*. 13(1), 352. <https://doi.org/10.3390/su13010352>
- Sánchez, M. de la C. (2024). Pobreza y vulnerabilidad energética en México: caracterización a partir de los usos locales de la energía. *Espiral Estudios Sobre Estado y Sociedad*. 31(91). <https://doi.org/10.32870/eees.v31i91.7364>

- Sánchez-Santillán, O. (2021). Análisis de la pobreza energética y su impacto en el desarrollo sustentable de México [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional Autónoma de México]. 132.248.9.195/ptd2021/noviembre/0819685/Index.html
- Schimer-Soares, R., Weiss, M., Lampis, A., Bermann, C., & Carvalho Metanias Hallack, M. (2023). *Pobreza energética en los hogares y su relación con otras vulnerabilidades en América Latina: el caso de Argentina, Brasil, Colombia, Perú y Uruguay*. <https://doi.org/10.18235/0004702>
- SENER (2022). Servicios energéticos, pobreza energética y eficiencia energética: una perspectiva desde México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/710897/Cuaderno8_PobrezaEnerg_tica_V140322.pdf
- Siksnyte-Butkiene, I., Streimikiene, D., Lekavicius, V., & Balezentis, T. (2021). Energy poverty indicators: A systematic literature review and comprehensive analysis of integrity. *Sustainable Cities and Society*. 67, 102756. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102756>
- Silva Aparicio, M., Castro Ramírez, A. E., & Perales Rivera, H. R. (2018). Áreas voluntarias de conservación y la extracción de leña en núcleos agrarios de Oaxaca. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 5(15), 435–449. <https://doi.org/10.19136/era.a5n15.1743>
- Soriano-Hernández, P., Mejía-Montero, A., & van der Horst, D. (2022). Characterisation of energy poverty in Mexico using energy justice and econophysics. *Energy for Sustainable Development*. 71, 200–211. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2022.09.005>
- Szczygiel, O.; Harbiankova, A.; Manso, M. (2024) Where does energy poverty end and where does it begin? A review of dimensions, determinants and impacts on households. *Energies*. 17(24), 6429. <https://doi.org/10.3390/en1724642>
- UNDP (2000). World energy assessment energy and the challenge of sustainability. <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/World%20Energy%20Assessment-2000.pdf>
- UNIATMOS (2012). Atlas climático y de cambio climático del estado de Oaxaca, México. <https://atlasclimatico.unam.mx/oaxaca/#1>
- Valenzuela-Flores, A., Marín-Restrepo, L., Pereira-Ruchansky, L., & Pérez-Fargallo, A. (2023). Impact of energy literacy on vulnerable families: Case study – The Chilean good energy (Con Buena Energía) Program, Los Ríos Region. *Energy Policy*. 180, 113650. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2023.113650>
- Zarza-Delgado, M. P., Ruiz-Serrano, M., Serrano Barquín, C., & Serrano Barquín, H. (2018). La pobreza energética en mujeres rurales mexicanas: el adobe como tecnología sustentable. *Escenarios: Empresa y Territorio*. 7(9). <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/100091>