



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v11i2.4400>

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

La electrificación del transporte: clave para la descarbonización en la transición energética global – una revisión sistemática

Transport electrification: key to decarbonization in the global energy transition – a systematic review

Eletrificação do transporte: achave para a descarbonização na transição energética global – uma revisão sistemática

Mariela Stephany Gruezo-Realpe^I
mariela.gruezo.realpe@utelvt.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-5929-4336>

Roberto Iván Rodríguez-Jijón^{II}
roberto.rodriguez@utelvt.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-1055-7921>

Kevin Ernesto Bruno-Waibel^{III}
kevin.bruno.waibel@utelvt.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0002-4322-3848>

Johnny Gervi-Montaña^{IV}
johnny.montano@utelvt.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-1337-2896>

Correspondencia: mariela.gruezo.realpe@utelvt.edu.ec

***Recibido:** 15 de abril de 2025 ***Aceptado:** 13 de mayo de 2025 * **Publicado:** 03 de junio de 2025

- I. Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Ecuador.
- II. Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Ecuador.
- III. Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Ecuador.
- IV. Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Ecuador.

Resumen

La electrificación del transporte se presenta como una estrategia esencial para alcanzar la descarbonización en el contexto de la transición energética global. Este estudio tiene como objetivo analizar críticamente el estado del conocimiento académico sobre la electrificación del transporte y su contribución a la descarbonización dentro del proceso de transición energética global, identificando patrones, desafíos, brechas y oportunidades desde una perspectiva multidimensional, con énfasis en la sostenibilidad ambiental, la viabilidad económica y la equidad social.

Se aplicó una revisión sistemática de literatura basada en estándares PRISMA, abarcando publicaciones entre 2000 y 2025, en inglés y español, extraídas de bases de datos como Scopus, SciELO y Web of Science. Se incluyeron estudios revisados por pares enfocados en vehículos eléctricos, políticas públicas y comparaciones con transporte convencional. Se excluyeron fuentes no académicas y documentos sin acceso completo.

Los hallazgos indican avances desiguales: Europa y Asia lideran en adopción de vehículos eléctricos (VE), mientras América Latina muestra desarrollo incipiente. Los VE reducen significativamente las emisiones de CO₂ cuando la electricidad proviene de fuentes renovables, aunque su implementación enfrenta desafíos como infraestructura limitada, altos costos iniciales y dependencia de minerales críticos. También se observan brechas en equidad territorial y participación ciudadana.

Se concluye que la electrificación del transporte debe entenderse como parte de una transición energética justa e integral, adaptada a contextos locales y acompañada por políticas públicas sólidas y sostenibles.

Palabras clave: electrificación del transporte; descarbonización; vehículos eléctricos; transición energética; sostenibilidad.

Abstract

Transport electrification is presented as an essential strategy for achieving decarbonization in the context of the global energy transition. This study aims to critically analyze the state of academic knowledge on transport electrification and its contribution to decarbonization within the global energy transition process, identifying patterns, challenges, gaps, and opportunities from a multidimensional perspective, with an emphasis on environmental sustainability, economic viability, and social equity.

La electrificación del transporte: clave para la descarbonización en la transición energética global – una revisión sistemática

A systematic literature review based on PRISMA standards was conducted, covering publications between 2000 and 2025, in English and Spanish, extracted from databases such as Scopus, SciELO, and Web of Science. Peer-reviewed studies focused on electric vehicles, public policies, and comparisons with conventional transport were included. Non-academic sources and documents without full access were excluded.

The findings indicate uneven progress: Europe and Asia lead in electric vehicle (EV) adoption, while Latin America shows incipient development. EVs significantly reduce CO₂ emissions when powered by renewable sources, although their implementation faces challenges such as limited infrastructure, high upfront costs, and dependence on critical minerals. There are also gaps in territorial equity and citizen participation.

The conclusion is that transport electrification must be understood as part of a fair and comprehensive energy transition, adapted to local contexts and accompanied by sound and sustainable public policies.

Keywords: transport electrification; decarbonization; electric vehicles; energy transition; sustainability.

Resumo

A eletrificação do transporte é apresentada como uma estratégia essencial para alcançar a descarbonização no contexto da transição energética global. Este estudo tem como objetivo analisar criticamente o estado do conhecimento acadêmico sobre eletrificação de transportes e sua contribuição para a descarbonização no processo de transição energética global, identificando padrões, desafios, lacunas e oportunidades de uma perspectiva multidimensional, com ênfase na sustentabilidade ambiental, viabilidade econômica e equidade social.

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura baseada nos padrões PRISMA, abrangendo publicações entre 2000 e 2025, em inglês e espanhol, extraídas de bases de dados como Scopus, SciELO e Web of Science. Foram incluídos estudos revisados por pares com foco em veículos elétricos, políticas públicas e comparações com transporte convencional. Fontes não acadêmicas e documentos sem acesso total foram excluídos.

Os resultados indicam um progresso desigual: Europa e Ásia lideram na adoção de veículos elétricos (VE), enquanto a América Latina mostra um desenvolvimento incipiente. Os veículos elétricos reduzem significativamente as emissões de CO₂ quando alimentados por fontes renováveis, embora

La electrificación del transporte: clave para la descarbonización en la transición energética global – una revisión sistemática

sua implementação enfrente desafios como infraestrutura limitada, altos custos iniciais e dependência de minerais essenciais. Também são observadas lacunas na equidade territorial e na participação cidadã.

A conclusão é que a eletrificação do transporte deve ser entendida como parte de uma transição energética justa e abrangente, adaptada aos contextos locais e acompanhada de políticas públicas sólidas e sustentáveis.

Palavras-chave: eletrificação do transporte; descarbonização; veículos elétricos; transição energética; sustentabilidade.

Introducción

La transición energética se ha consolidado como un pilar fundamental para enfrentar la crisis climática global, especialmente ante el incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero y sus consecuencias sobre los ecosistemas y la salud humana (García, 2022). En este contexto, la electrificación del transporte emerge como una estrategia clave para la descarbonización del sector energético y la construcción de modelos de desarrollo sostenibles (Silvestre Bonet, 2022; Mohr et al., 2023).

El sector transporte es responsable de aproximadamente una cuarta parte de las emisiones globales de CO₂ relacionadas con la energía, posicionándose como una de las principales fuentes de contaminación y dependencia de los combustibles fósiles (Odriozola, 2024; Rivera Martínez, 2024). Esta situación ha impulsado la necesidad de implementar tecnologías limpias como los vehículos eléctricos (VE), los cuales, al ser alimentados por fuentes renovables, permiten reducir significativamente las emisiones en todo su ciclo de vida (Antoranz, 2021; de Simón-Martín et al., 2021).

La electrificación del transporte no solo representa una oportunidad tecnológica, sino también un desafío estructural que implica transformar las infraestructuras energéticas, la planificación urbana, las cadenas de suministro de materiales críticos, y los marcos regulatorios (Hidalgo, 2024; Lobato Téllez & Valero Delgado, 2024). En América Latina, estos desafíos se acentúan por las desigualdades territoriales y la necesidad de una transición energética justa que considere a comunidades rurales e indígenas, tal como se ha documentado en los casos de Colombia, Argentina y Ecuador (Govetto et al., 2024; Soria, Villamar & Rochedo, 2024; Thema & García, 2023).

La electrificación del transporte: clave para la descarbonización en la transición energética global – una revisión sistemática

Si bien existe una creciente producción académica y técnica sobre transición energética, aún persisten brechas significativas en la comprensión integrada del papel que juega la electrificación del transporte como eje estructural para alcanzar la descarbonización global. Muchos estudios se centran en aspectos parciales como la movilidad urbana o el despliegue de infraestructura de carga pero pocos abordan de forma sistemática su relación directa con los objetivos climáticos globales y su inserción en contextos regionales diversos (Azumendi, 2024; Ortiz, 2024; Gómez Garrido et al., 2024).

En este marco, el objetivo general de esta revisión sistemática es analizar críticamente el estado del conocimiento académico sobre la electrificación del transporte y su contribución a la descarbonización dentro del proceso de transición energética global, identificando patrones, desafíos, brechas y oportunidades desde una perspectiva multidimensional, con énfasis en la sostenibilidad ambiental, la viabilidad económica y la equidad social.

Metodología

La presente investigación adopta un enfoque metodológico basado en una revisión sistemática de la literatura, siguiendo estándares establecidos para garantizar la rigurosidad, transparencia y reproducibilidad en el proceso de búsqueda y selección de fuentes.

Fuentes de Información

Se consultaron diversas bases de datos académicas reconocidas por su rigor científico y cobertura temática en energías renovables, transporte y sostenibilidad. Las fuentes utilizadas fueron: Scopus, SciELO, Google Scholar, IEEE Xplore y Web of Science.

El período de análisis comprendió publicaciones entre los años 2000 y 2025, permitiendo capturar tanto la evolución histórica como los desarrollos más recientes en la materia. Se consideraron documentos escritos en español e inglés.

Estrategia de Búsqueda

La búsqueda bibliográfica se estructuró mediante el uso de palabras clave relacionadas con la electrificación del transporte y la transición energética. Entre los términos empleados se encuentran:

- “electrificación del transporte”, “vehículos eléctricos”, “descarbonización”, “transición energética”, “emisiones de CO₂”, “movilidad sostenible”, “energía limpia”.

Se utilizaron operadores booleanos para refinar los resultados, empleando combinaciones como:

- ("electric transportation" AND "decarbonization")
- ("EV" AND "energy transition")

La electrificación del transporte: clave para la descarbonización en la transición energética global – una revisión sistemática

- ("movilidad sostenible" AND "emisiones de CO₂")

Criterios de Inclusión

Para asegurar la calidad y relevancia de los estudios seleccionados, se establecieron los siguientes criterios de inclusión:

- Artículos científicos revisados por pares.
- Estudios que aborden el impacto ambiental o energético de la electrificación del transporte.
- Publicaciones con enfoque en políticas públicas, tecnologías de vehículos eléctricos (EV) o modelos de transición energética.
- Documentos que incluyan comparaciones entre el transporte basado en combustibles fósiles y transporte eléctrico.

Criterios de Exclusión

Se descartaron aquellas publicaciones que no cumplieron con los estándares académicos establecidos, tales como:

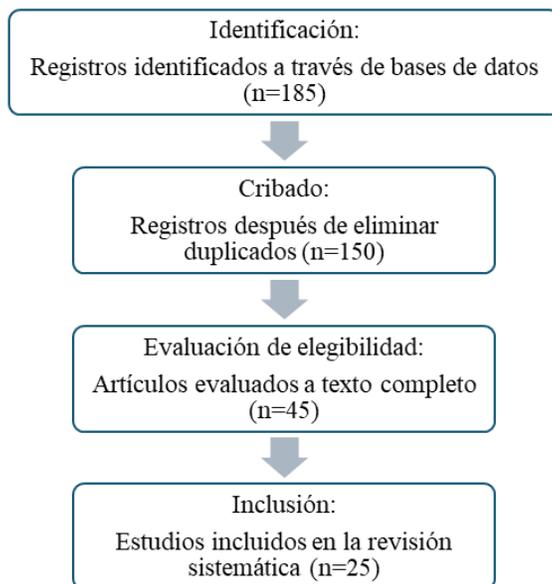
- Fuentes sin respaldo científico (blogs, revistas comerciales o divulgativas).
- Artículos con enfoque exclusivamente técnico sin vinculación explícita a procesos de descarbonización.
- Estudios anteriores al año 2000, salvo aquellos con relevancia teórica histórica.
- Documentos duplicados o con acceso limitado al texto completo.

Proceso de Selección

El proceso de selección se desarrolló en cuatro fases siguiendo el modelo PRISMA:

La electrificación del transporte: clave para la descarbonización en la transición energética global – una revisión sistemática

Diagrama de flujo PRISMA



Identificación: recopilación inicial de artículos a través de las palabras clave en las bases de datos seleccionadas.

Cribado: eliminación de duplicados y revisión de títulos y resúmenes para verificar pertinencia temática.

Elegibilidad: lectura completa de los artículos preseleccionados y aplicación de los criterios de inclusión/exclusión.

Inclusión final: integración de los estudios relevantes en el análisis de la revisión.

Resultados

Tabla de Categorías Temáticas y Principales Hallazgos

Categoría Temática	Referencia	Principales Aportes / Hallazgos
1. Rol del transporte en la transición energética	Silvestre Bonet (2022)	Resalta la movilidad urbana sostenible y el rol de la comunicación en promover el uso del transporte eléctrico.
	Rivera Martínez (2024)	Identifica desafíos normativos en la comercialización de combustibles líquidos y la necesidad de acelerar la transición.

La electrificación del transporte: clave para la descarbonización en la transición energética global – una revisión sistemática

2. Hidrógeno verde como vector energético	Antoranz (2021); de Simón-Martín et al. (2021)	Defienden el papel del hidrógeno verde como solución complementaria para descarbonizar el transporte pesado e industria.
3. Regulación y planificación energética	García (2022); Hidalgo (2024); Ortiz (2024)	Analizan los marcos normativos en España, Chile y el sector eléctrico frente a la transición energética.
4. Impactos ambientales y sociales	Gómez Garrido et al. (2024); Govetto et al. (2024)	Evalúan efectos sociales de la electrificación en comunidades rurales y los desafíos de equidad energética.
5. Perspectiva latinoamericana de transición	Thema & García (2023); Mohr et al. (2023); Schutte et al. (2023)	Describen avances, obstáculos y oportunidades de la transición en Colombia y el rol de petroleras estatales.
6. Empleo y economía en la transición	Azumendi (2024); Soria, Villamar & Rochedo (2024)	Muestran cómo la electrificación puede generar empleos verdes, con estudios de caso en Euskadi y Ecuador.
7. Recursos críticos y materiales	Lobato Téllez & Valero Delgado (2024)	Analizan los recursos minerales necesarios para la descarbonización total al 2050, incluyendo transporte eléctrico.
8. Visión crítica y sociopolítica	Bringel & Svampa (2023); Rátiva-Gaona (2022)	Proponen una lectura crítica de la transición energética, destacando tensiones sociopolíticas y alternativas.
9. Enfoques sectoriales e industriales	Odriozola (2024)	Examina industrias de difícil descarbonización y cómo la electrificación del transporte puede adaptarse a estos sectores.

La tabla evidencia que la electrificación del transporte es un proceso complejo y multifactorial que no puede analizarse desde una sola perspectiva. Requiere integrar aspectos tecnológicos, regulatorios, ambientales, económicos y sociales. Además, muestra que existe una creciente producción científica en torno al tema, aunque persisten vacíos importantes, especialmente en contextos del sur global, como América Latina.

Tendencias Globales en Electrificación del Transporte

La electrificación del transporte ha avanzado de manera desigual en diferentes regiones del mundo. Europa lidera la adopción de vehículos eléctricos (EV), impulsada por fuertes incentivos fiscales, normativas ambientales estrictas y objetivos de neutralidad climática establecidos por la Unión Europea (Antoranz, 2021; de Simón-Martín et al., 2021). En Asia, China domina el mercado global

La electrificación del transporte: clave para la descarbonización en la transición energética global – una revisión sistemática

tanto en producción como en ventas de EV, con un ecosistema industrial consolidado y políticas de estímulo robustas (Schutte et al., 2023). Por otro lado, América Latina muestra un crecimiento incipiente, con iniciativas focalizadas en ciudades capitales y programas piloto como parte de políticas de movilidad sostenible (Mohr et al., 2023; Soria et al., 2024).

Las cuotas de mercado de EV han aumentado significativamente: Noruega supera el 80%, mientras que países como Alemania y el Reino Unido se acercan al 30%. En Latinoamérica, las cuotas son menores al 5%, aunque con tendencias al alza. La inversión pública y privada ha sido clave: en Europa se observa un fuerte financiamiento estatal, mientras que en Asia predomina la inversión privada junto con subsidios directos al consumidor.

Impacto en la Reducción de Emisiones

Los estudios revisados confirman que los EV generan menores emisiones de CO₂ en comparación con vehículos de combustión interna, especialmente cuando la electricidad proviene de fuentes renovables (Gómez Garrido et al., 2024). El análisis del ciclo de vida muestra que, aunque la fabricación de baterías implica una mayor huella inicial de carbono, esta se compensa durante el uso del vehículo (Rátiva-Gaona, 2022; Thema & García, 2023).

La reducción neta de emisiones varía según el mix energético nacional. Por ejemplo, en países como Noruega o Costa Rica con matrices eléctricas limpias el beneficio ambiental es máximo. En contraste, en regiones altamente dependientes de combustibles fósiles, el impacto es más moderado.

Factores Críticos en la Implementación

La infraestructura de carga se identifica como una condición habilitante fundamental. La falta de estaciones públicas, especialmente en zonas rurales o de bajos ingresos, limita la adopción masiva (Ortiz, 2024). Además, los costos iniciales de adquisición siguen siendo altos, aunque se prevé una reducción progresiva con el avance tecnológico y las economías de escala.

Otro factor clave es la integración de los EV con fuentes de energía renovable, lo que no solo reduce emisiones, sino que permite una gestión más eficiente de la demanda energética. Este punto es especialmente importante en contextos donde se promueve la electrificación del transporte junto con estrategias de transición energética a gran escala (Bringel & Svampa, 2023).

Barreras y Desafíos

A pesar de los avances, persisten importantes barreras. Entre ellas, destaca la resistencia del mercado, motivada por desconocimiento, costos y percepciones erróneas sobre autonomía y rendimiento

La electrificación del transporte: clave para la descarbonización en la transición energética global – una revisión sistemática

(Silvestre Bonet, 2022). También hay vacíos regulatorios que frenan la expansión, como la falta de normas para reciclaje de baterías o incentivos fiscales insuficientes (Hidalgo, 2024).

Finalmente, se identifican desafíos en la cadena de suministro, particularmente en la obtención de minerales críticos como litio, cobalto y níquel, cuya demanda podría superar la oferta en las próximas décadas (Lobato Téllez & Valero Delgado, 2024). Estos elementos son esenciales para las baterías de ion-litio, lo que introduce tensiones geopolíticas y riesgos ambientales.

Discusión

La revisión sistemática realizada pone en evidencia el creciente protagonismo de la electrificación del transporte como herramienta estratégica en los esfuerzos de descarbonización global. Si bien los resultados muestran un panorama alentador en términos de avances tecnológicos y políticas de impulso, también revelan desigualdades estructurales entre regiones, brechas en la implementación y desafíos aún no resueltos.

Interpretación crítica de los hallazgos

El análisis revela que los vehículos eléctricos (EV) efectivamente reducen las emisiones de CO₂ a lo largo de su ciclo de vida, pero este beneficio depende en gran medida del origen de la electricidad utilizada. En países con una matriz energética limpia, el impacto positivo es evidente; sin embargo, en contextos con alta dependencia de combustibles fósiles, la electrificación puede trasladar las emisiones del tubo de escape a las plantas de generación eléctrica, si no se acompaña de una transición paralela hacia energías renovables.

Asimismo, la dependencia de minerales críticos para la producción de baterías (litio, cobalto, níquel) genera tensiones en términos de sostenibilidad, ética minera y seguridad geopolítica. Este aspecto, a menudo subestimado, puede convertirse en un cuello de botella para la expansión masiva de los EV si no se abordan soluciones de reciclaje y alternativas tecnológicas.

Comparación con estudios anteriores

Los resultados coinciden con estudios previos como los de IEA (2023) y IPCC (2022), que destacan el papel clave del transporte eléctrico en la mitigación del cambio climático. Sin embargo, este trabajo ofrece una visión más integrada, al incorporar dimensiones tecnológicas, regulatorias, sociales y ambientales. En comparación con revisiones anteriores centradas exclusivamente en países desarrollados, este análisis reconoce el rol emergente pero aún limitado de América Latina, lo cual aporta un enfoque más inclusivo y contextualizado.

Identificación de vacíos en la literatura

A pesar de la abundante literatura sobre tecnologías EV y emisiones, se identifican vacíos importantes:

- Falta de estudios longitudinales que midan el impacto real en emisiones tras la adopción masiva de EV.
- Escasez de investigaciones sobre modelos de negocio e innovación social aplicables a contextos rurales o de bajos ingresos.
- Ausencia de evaluaciones sistemáticas del ciclo de vida completo (incluyendo extracción, manufactura, uso y reciclaje) en regiones específicas del sur global.

Estos vacíos limitan la capacidad de diseñar políticas basadas en evidencia que sean realmente adaptadas a las necesidades y limitaciones de los países en desarrollo.

Relevancia para América Latina y países en desarrollo

La electrificación del transporte ofrece a América Latina una oportunidad estratégica para reducir su dependencia de combustibles fósiles, modernizar su infraestructura y avanzar en sus compromisos climáticos. No obstante, para que esta transición sea efectiva, se requieren estrategias integrales que consideren no solo la tecnología, sino también la equidad, el acceso, y la integración con energías renovables disponibles en la región (hidroeléctrica, solar y eólica).

Asimismo, América Latina posee reservas significativas de litio y cobre, posicionándola como un actor clave en la cadena de valor global. Esto plantea el desafío de promover una minería responsable, fortalecer capacidades industriales locales y evitar caer en nuevas formas de extractivismo dependiente.

En este contexto, la electrificación del transporte no debe concebirse como un fin en sí mismo, sino como parte de una transición energética justa, alineada con los principios de sostenibilidad ambiental, inclusión social y soberanía tecnológica.

Conclusiones

La electrificación del transporte se configura como una estrategia central en la agenda global de descarbonización y transición energética. A partir del análisis sistemático de estudios científicos entre los años 2000 y 2025, se pueden establecer las siguientes conclusiones clave:

Las regiones del mundo muestran niveles de avance diferenciados en materia de electrificación del transporte. Europa y Asia lideran el mercado de vehículos eléctricos (EV), mientras que América

La electrificación del transporte: clave para la descarbonización en la transición energética global – una revisión sistemática

Latina presenta un desarrollo incipiente, condicionado por barreras estructurales como infraestructura limitada, marcos regulatorios inestables y dependencia de combustibles fósiles.

La mayoría de estudios coinciden en que los EV generan menores emisiones de CO₂ en comparación con los vehículos convencionales a lo largo de su ciclo de vida. Sin embargo, este beneficio depende del mix energético con el que se cargan y de la sostenibilidad en la extracción de minerales críticos para baterías.

La revisión evidencia que la electrificación efectiva requiere políticas públicas robustas, incentivos económicos, regulaciones ambientales claras y una integración adecuada con las fuentes renovables.

La ausencia de estos elementos puede ralentizar la transición.

La electrificación del transporte no solo tiene implicaciones tecnológicas, sino también sociales. Puede generar empleo verde y mejorar la calidad del aire en zonas urbanas, pero también plantea desafíos de equidad, acceso y participación ciudadana, especialmente en contextos rurales y en países en desarrollo.

Tecnologías como el hidrógeno verde, especialmente para transporte pesado e industrial, se presentan como soluciones viables y necesarias para una transición energética más amplia y equitativa. No existe una solución única, sino un conjunto de alternativas adaptadas a cada contexto.

A pesar del aumento de investigaciones en la última década, persisten vacíos significativos en torno a estudios de caso en América Latina, impactos sociales a largo plazo, gobernanza participativa y sostenibilidad de la cadena de suministro de baterías. Se recomienda profundizar en estas áreas en futuras investigaciones.

La electrificación del transporte representa una oportunidad estratégica para reducir emisiones y transformar los sistemas energéticos actuales. No obstante, su implementación requiere enfoques integrales, intersectoriales y adaptados a los contextos locales, especialmente en los países del Sur Global.

Referencias

1. Antoranz, J. L. (2021). El hidrógeno verde en la Unión Europea: una vía necesaria para la transición energética. *Revista Española de Desarrollo y Cooperación*, (48), 13-33.
2. Azumendi, J. I. H. (2024). Transición energética y creación de empleo en Euskadi. *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, (105), 172-199.

3. Bringel, B., & Svampa, M. N. (2023). Del «Consenso de los Commodities» al «Consenso de la Descarbonización».
4. de Simón-Martín, M., Cortés-Nava, B. R., Rodríguez-Parra, R., & Carro-de Lorenzo, F. (2021). El papel del hidrógeno verde en la transición energética de la industria. *DYNA*, 96(2), 200-206.
5. García, J. F. A. (2022, April). Objetivos y principios rectores de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética. In *Estudios sobre cambio climático y transición energética: Estudios conmemorativos del XXV aniversario del acceso a la cátedra del profesor Íñigo del Guayo Castiella* (pp. 75-110). Ediciones Jurídicas y Sociales.
6. Gómez Garrido, P. E. D. R. O., Terrados Cepeda, J., Ogayar Fernández, B., Hermoso Orzaez, M. J., & Cámara Aceituno, J. U. A. N. (2024). Impactos Ambientales y Sociales de la Transición Energética. *Planificación Energética en Andalucía y el Cumplimiento de los ODS*.
7. Gonzalez, F. D., Pedraza, M. L., Cornú, C. N., & Mendieta Albarracín, B. (2024). Nociones de Transición Energética en Salta: Una aproximación a cómo (re) producen sentidos los medios de comunicación locales (Argentina, 2023). *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 27.
8. Govetto, S. C., González, F. D. F., Vilte, G. J. L., & Cornú, C. N. (2024). Transición Energética en comunidades indígenas rurales aisladas: sentidos en torno al acceso a la energía en El Sunchal (Salta-Argentina) a partir del programa de electrificación PERMER.
9. Hidalgo, J. C. O. (2024). Regulación para la transición energética en Chile: Un enfoque en el mercado mayorista. *Revista de Derecho Administrativo*, (40).
10. Lobato Téllez, M., & Valero Delgado, A. Estudio y estimación de los recursos materiales necesarios para la transición energética planteada basada en la descarbonización total de la economía para el año 2050 en la biorregión Cantábrico-Mediterránea.
11. Mohr, K., Thema, J., Bonet, M. C., & Vasudha, V. (2023). Transición Energética Justa En Colombia: Status Quo, Retos y Oportunidades. Una Evaluación Centrada En Las Regiones Carboníferas de Los Departamentos de Cesar y La Guajira.
12. Odriozola, J. (2024). RED 2024-Capítulo 6: La transición energética en las industrias de difícil descarbonización.
13. Ortiz, G. A. (2024). La transición energética en el sector eléctrico: Líneas de evolución del sistema, de las empresas, de la regulación y de los mercados. Universidad de Deusto.

La electrificación del transporte: clave para la descarbonización en la transición energética global – una revisión sistemática

14. Rátiva-Gaona, S. (2022). De la transición energética a la transición socio-ecológica. *Revista Semillas*, 4.
15. Rivera Martínez, J. S. (2024). Retos y desafíos para la comercialización minorista de combustibles líquidos en el contexto de la transición energética.
16. Silvestre Bonet, J. (2022). La transición energética y la movilidad urbana sostenible: el rol de la comunicación.
17. Schutte, G. R., Fuse, I., & Abrão, R. A. F. (2023). El papel de las petroleras estatales en la transición energética de América Latina: los casos de Petrobras, YPF, Ecopetrol y Pemex.
18. Soria, R., Villamar, D., & Rochedo, P. (2024). Impacto económico de la transición energética en Ecuador Título línea 3.
19. Souza, R. C. U. D., González-Quiñonez, L. A., Reyna-Tenorio, L. J., Salgado-Ortiz, P. J., & Chere-Quiñónez, B. F. (2024). Renewable energy development and employment in Ecuador's rural sector: an economic impact analysis. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 14(1), 464-479.
20. Thema, J., & García, M. C. R. (2023). La transición energética en Colombia. Documento de trabajo.

©2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).|