

DOI: <https://doi.org/10.63618/omd/revinvlid/v2/n2/36>

Políticas, financiamiento y desafíos regulatorios en la transición hacia energías limpias en América Latina.

Policies, financing, and regulatory challenges in the transition to clean energy in latin America.

Guerrero-Calero, Juan Manuel ¹

¹ Universidad Estatal del Sur de Manabí; Ecuador; <https://orcid.org/0000-0002-1356-0475>;
juan.querrero@unesum.edu.ec.

Cita: Guerrero-Calero, J. M. (2025). Políticas, financiamiento y desafíos regulatorios en la transición hacia energías limpias en América Latina. *Revista De Investigación Y Liderazgo*, 2(2), 61-77. <https://doi.org/10.63618/omd/revinvlid/v2/n2/36>

Resumen

América Latina presentó una elevada participación de electricidad renovable, aunque persistieron brechas de inversión, heterogeneidad regulatoria y limitada diversificación tecnológica, especialmente en Ecuador. El estudio analizó cómo las políticas públicas, el financiamiento y la calidad regulatoria condicionaron la transición hacia energías limpias en la región, con énfasis en el caso ecuatoriano. Se aplicó un enfoque cualitativo, documental, no experimental, transversal y exploratorio, mediante análisis temático de políticas, normas, planes, instrumentos financieros e informes técnicos publicados principalmente entre 2021 y 2025. Los resultados mostraron una expansión desigual de los instrumentos energéticos, una inversión limpia regional cercana a USD 70.000 millones frente a requerimientos superiores a USD 200.000 millones anuales hacia 2035, y un crecimiento renovable ecuatoriano de 3,45 % entre 2020 y 2024, inferior al 34,30 % sudamericano. La discusión evidenció que las metas climáticas y los bonos sostenibles avanzaron más rápido que la eficiencia energética, la planificación de redes y la certidumbre regulatoria. Se concluyó que una transición sostenible requirió articular coherencia política, financiamiento accesible, estabilidad institucional y diversificación tecnológica.

Palabras clave: transición energética; energías limpias; financiamiento sostenible; regulación energética; América Latina.

Abstract

Latin America had a high share of renewable electricity, although investment gaps, regulatory heterogeneity, and limited technological diversification persisted, particularly in Ecuador. The study analyzed how public policies, financing, and regulatory quality shaped the transition to clean energy in the region, with an emphasis on the case of Ecuador. A qualitative, documentary, non-experimental, cross-sectional, and exploratory approach was applied, using thematic analysis of policies, regulations, plans, financial instruments, and technical reports published primarily between 2021 and 2025. The results showed an uneven expansion of energy instruments, regional clean energy investment of nearly USD 70,000 million compared to annual requirements exceeding USD 200,000 million by 2035, and Ecuadorian renewable energy growth of 3.45% between 2020 and 2024 lower than the South American average of 34.30%. The discussion highlighted that climate targets and sustainable bonds advanced more rapidly than energy efficiency, grid planning, and regulatory certainty. It was concluded that a sustainable transition requires the coordination of policy coherence, accessible financing, institutional stability, and technological diversification.

Keywords: energy transition; clean energy; sustainable financing; energy regulation; Latin America.

1. Introducción

América Latina y el Caribe ocupa una posición estratégica en la transición energética: concentra cerca del 8 % de la población y el 7 % de la economía mundial, mientras las fuentes renovables generan aproximadamente el 60 % de su electricidad, el doble del promedio global. Esta ventaja regional, sustentada principalmente en la hidroelectricidad, convive con marcadas diferencias nacionales en diversificación tecnológica, capacidad institucional y acceso a capital. Ecuador refleja esa dualidad, pues el Sistema Nacional Interconectado dispone de 6.857 MW de capacidad efectiva, de los cuales el 74 % corresponde a hidroelectricidad, el 3 % a renovables no hidroeléctricas y el 23 % a fuentes fósiles. La elevada concentración hidráulica reduce emisiones, pero incrementa la exposición ante sequías y variaciones hidrológicas. En este contexto, la unidad de análisis comprende las políticas públicas, los instrumentos de financiamiento y los marcos regulatorios que orientan las inversiones en energías limpias en América Latina, con énfasis analítico en Ecuador (International Energy Agency [IEA], 2023; Corporación Eléctrica del Ecuador [CELEC EP], 2024).

Esta matriz relativamente limpia no garantiza, por sí misma, una transición segura, asequible y socialmente justa, porque las políticas vigentes conducen las emisiones energéticas regionales desde aproximadamente 1.660 millones de toneladas de CO₂ hasta 1.850 millones en 2050, mientras el cumplimiento de los compromisos climáticos las reduce por debajo de 800 millones. Para modificar esa trayectoria, la inversión anual en energía limpia necesita duplicarse y alcanzar USD 150.000 millones en 2030, en un escenario regional donde la brecha de inversión verde equivale al 7 %–11 % del producto interno bruto anual hasta 2050. Aunque los bonos verdes, sociales, sostenibles y vinculados a sostenibilidad acumulan USD 131.000 millones durante la última década, el sector energético recibe apenas el 7,5 % de las emisiones internacionales de estos instrumentos. La insuficiencia financiera y regulatoria prolonga la dependencia fósil, debilita la seguridad eléctrica y profundiza desigualdades que todavía dejan a 17 millones de personas sin electricidad y a 74 millones sin acceso a cocción limpia (IEA, 2023; Martínez et al., 2025; Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2024).

El conocimiento disponible aporta explicaciones relevantes, aunque permanece fragmentado entre dimensiones tecnológicas, económicas, jurídicas y sociales. Benfica y Marques (2024) evalúan el desempeño de la transición latinoamericana entre 2015 y 2020 y encuentran variaciones sustanciales asociadas con el desarrollo financiero y la innovación, mientras Stringer y Ramírez-Melgarejo (2024) estiman que la descarbonización eléctrica en 10 países genera ahorros cercanos a USD 21.000 millones anuales, pero advierten que la eficacia de las políticas cambia según las condiciones geográficas y económicas. McCauley et al. (2023) comparan compromisos de transición justa mediante ocho fuentes internacionales, en tanto Skewes et al. (2025) examinan cuatro ámbitos regulatorios en el caso chileno. Tomados en conjunto, estos estudios permiten inferir una brecha: falta relacionar estabilidad normativa, costos de financiamiento, capacidad de las redes, instrumentos fiscales, participación social y justicia distributiva dentro de un marco regional común que incorpore explícitamente la experiencia ecuatoriana (Benfica & Marques, 2024; McCauley et al., 2023; Skewes et al., 2025; Stringer & Ramírez-Melgarejo, 2024).

La magnitud del esfuerzo requerido en Ecuador confirma la conveniencia de integrar las tres dimensiones, dado que el país necesita invertir alrededor de USD 3.700 millones anuales, equivalentes al 3,5 % del PIB, entre 2025 y 2050 para atender acciones de mitigación y adaptación concentradas en energía, transporte y agricultura. El análisis resulta viable mediante bases públicas y comparables producidas entre 2020 y 2025 por organismos multilaterales, entidades reguladoras, empresas eléctricas y administraciones nacionales, lo que permite examinar indicadores financieros, normativos y energéticos sin recurrir a datos personales. Bajo estas condiciones, el objetivo general consiste en analizar cómo las políticas, el financiamiento y la calidad regulatoria condicionan la transición hacia energías limpias en América Latina, con énfasis en Ecuador. De este propósito se derivan tres objetivos específicos: comparar los principales instrumentos de política energética aplicados en la región; determinar las barreras financieras y regulatorias que afectan la inversión; y relacionar la estabilidad institucional con el despliegue de capacidad renovable. La transparencia de las fuentes, la trazabilidad de los cálculos y el tratamiento responsable de información agregada orientan las consideraciones éticas del estudio (World Bank Group, 2024; OCDE, 2024).

La contribución esperada reside en construir una interpretación comparativa que supera los análisis aislados de tecnologías o legislaciones y articula una matriz de tres dimensiones: coherencia política, movilización financiera y certidumbre regulatoria. Esta perspectiva permite contrastar el 60 % de electricidad renovable regional con la estructura ecuatoriana, donde la hidroelectricidad y otras renovables representan alrededor del 77 % de la capacidad efectiva, e identificar por qué una matriz aparentemente limpia continúa expuesta a riesgos climáticos, fiscales y operativos. Asimismo, el estudio conecta la meta regional de USD 150.000 millones anuales en inversión limpia para 2030 con las barreras que limitan la participación de capital privado, como la inestabilidad regulatoria, los costos de financiamiento y la limitada profundidad crediticia. Su originalidad se sustenta en incorporar a Ecuador como caso focal dentro de una comparación latinoamericana, en lugar de tratarlo como una experiencia aislada. Con ello, la investigación ofrece evidencia útil para diseñar incentivos, taxonomías, mecanismos de financiamiento mixto y reglas de inversión que concilien descarbonización, seguridad energética y equidad social (IEA, 2023; Martínez et al., 2025; Benfica & Marques, 2024).

2. Materiales y Métodos

La complejidad institucional y financiera de la transición energética se examinó mediante una estrategia cualitativa orientada a interpretar cómo los marcos políticos y regulatorios configuraron incentivos, restricciones y oportunidades para la inversión en energías limpias. Esta elección permitió estudiar significados normativos, relaciones entre actores y criterios de decisión que no podían reducirse a indicadores exclusivamente cuantitativos. El razonamiento inductivo se empleó para construir categorías a partir de los documentos, mientras que el abordaje analítico facilitó descomponer el fenómeno en política pública, financiamiento, regulación, infraestructura y justicia energética. Ecuador constituyó el caso focal y América Latina proporcionó el marco de contraste regional. La investigación documental resultó pertinente porque posibilitó examinar

textos institucionales preexistentes con criterios explícitos de selección, interpretación y trazabilidad (Morgan, 2022; Braun & Clarke, 2022).

La observación del fenómeno se desarrolló sin manipular variables, introducir tratamientos ni modificar las decisiones de los organismos analizados, por lo que se adoptó un diseño no experimental. El corte transversal se estableció al 31 de diciembre de 2025 y reunió información producida principalmente entre enero de 2021 y esa fecha, aunque se conservaron normas anteriores cuando permanecían vigentes o incidían en la regulación del periodo. El alcance fue exploratorio, pues se procuró reconocer patrones, tensiones y relaciones plausibles entre estabilidad normativa, acceso al financiamiento y despliegue de energías limpias, sin atribuir causalidad estadística ni generalizar resultados mediante inferencia probabilística. Esta delimitación fue coherente con la heterogeneidad de los sistemas eléctricos, financieros y jurídicos latinoamericanos descrita en evaluaciones regionales recientes (International Energy Agency [IEA], 2023; World Bank Group, 2024).

La unidad de análisis quedó constituida por políticas energéticas y climáticas, leyes, reglamentos, planes nacionales, instrumentos de financiamiento sostenible, documentos de planificación eléctrica e informes técnicos referidos a Ecuador y a experiencias comparables de América Latina. La localización documental se efectuó en Scopus, Web of Science y SciELO, además de repositorios de la IEA, IRENA, CEPAL, OCDE, Banco Mundial y entidades ecuatorianas competentes. Se emplearon combinaciones en español e inglés de los términos “transición energética”, “energías limpias”, “política pública”, “regulación”, “financiamiento climático”, “bonos verdes”, “Ecuador” y “América Latina”. La consulta de fuentes multilaterales permitió incorporar información comparable sobre inversión, instrumentos financieros y condiciones regulatorias, mientras los documentos nacionales aportaron especificidad institucional al caso ecuatoriano (IRENA & CPI, 2023; OCDE, 2024; CELEC EP, 2023).

La selección se realizó mediante muestreo documental intencional y no mediante una fórmula para poblaciones finitas, debido a que la población analítica estuvo formada por textos pertinentes y no por personas o unidades susceptibles de selección probabilística. Se incluyeron documentos con autoría identificable, fecha de publicación, procedencia institucional verificable, acceso al texto completo y contenido sustantivo sobre políticas, inversión, regulación o implementación de energías limpias. Se excluyeron duplicados, noticias sin respaldo documental, materiales promocionales, textos sin fecha o autoría, versiones preliminares reemplazadas y estudios centrados en regiones ajenas a América Latina. La incorporación de documentos continuó hasta alcanzar suficiencia temática, entendida como el punto en que nuevas fuentes no añadieron categorías relevantes para responder los objetivos. Esta estrategia favoreció la coherencia entre la pregunta investigativa, la naturaleza del corpus y el procedimiento de interpretación cualitativa (Morgan, 2022; Braun & Clarke, 2022).

El procesamiento se organizó mediante una matriz de extracción que registró año, país, organismo emisor, instrumento político, fuente de financiamiento, mecanismo regulatorio, tecnología energética, barreras de implementación y resultados informados. A partir de una lectura inicial se asignaron códigos descriptivos y analíticos, los cuales se agruparon progresivamente en categorías vinculadas con coherencia de políticas, seguridad jurídica, riesgo financiero, acceso a capital, planificación de redes, permisos, incentivos y salvaguardias socioambientales. Posteriormente se aplicó un análisis

temático reflexivo compuesto por familiarización con el corpus, codificación, construcción de temas, revisión de relaciones, definición conceptual e integración narrativa. El procedimiento mantuvo flexibilidad inductiva, pero conservó un libro de códigos y un registro de decisiones para evitar agrupaciones arbitrarias y preservar la conexión entre interpretación y evidencia documental (Saldaña, 2021; Byrne, 2022).

La comparación se efectuó en dos niveles complementarios: primero se examinó la articulación interna entre política, regulación y financiamiento en Ecuador y, después, se contrastaron sus patrones con experiencias latinoamericanas documentadas. La credibilidad analítica se fortaleció mediante triangulación entre artículos científicos, normas nacionales e informes multilaterales, revisión de casos contradictorios y comprobación reiterada de cada inferencia frente al texto original. También se distinguieron los compromisos normativos de los resultados efectivamente comunicados, con el propósito de no equiparar metas gubernamentales con impactos demostrados. La coherencia metodológica se sostuvo al evitar frecuencias descontextualizadas y utilizar los temas como construcciones interpretativas vinculadas con los objetivos del estudio. Estas decisiones respondieron a recomendaciones recientes para desarrollar y comunicar análisis temáticos reflexivos con transparencia epistemológica y procedimental (Braun & Clarke, 2023; Byrne, 2022).

El protocolo no contempló interacción con personas, aplicación de encuestas ni tratamiento de datos personales sensibles, porque toda la evidencia procedió de documentos académicos o institucionales de acceso público. Aun así, se respetaron la autoría, la integridad de las citas, la identificación de versiones documentales y la presentación equilibrada de evidencias favorables y críticas. Las principales limitaciones estuvieron asociadas con diferencias nacionales en transparencia, actualización estadística, terminología regulatoria y disponibilidad de información financiera desagregada. Por esta razón, los hallazgos se interpretaron como patrones exploratorios dependientes del contexto y no como relaciones causales universales. El énfasis otorgado a Ecuador también exigió considerar su dependencia fiscal del petróleo, su estructura hidroeléctrica y sus restricciones institucionales al comparar el caso con otros países latinoamericanos (World Bank Group, 2024; OCDE, 2024).

3. Resultados

Instrumentos de política energética para la transición limpia en América Latina

El análisis tuvo como propósito identificar la cobertura, orientación y grado de implementación de los principales instrumentos utilizados para impulsar las energías limpias en América Latina. La codificación documental agrupó las medidas en cuatro categorías: compromisos climáticos de largo plazo, mecanismos de promoción de generación renovable, regulaciones de eficiencia energética e instrumentos de financiamiento sostenible. Los datos se registraron mediante cantidades de países, participaciones porcentuales, capacidad energética incorporada y valores financieros anunciados o emitidos. Los resultados se presentaron de manera descriptiva, debido a la heterogeneidad temporal y normativa de los documentos nacionales examinados. Por esta razón, no se calcularon medias, desviaciones estándar, intervalos de confianza ni valores p , puesto que las unidades analizadas no constituyeron observaciones

estadísticas equivalentes ni una muestra probabilística (Barragán-Ocaña et al., 2025; International Energy Agency [IEA], 2023).

La revisión regional mostró que 16 países habían formalizado compromisos de emisiones netas cero, los cuales concentraban aproximadamente el 60 % de las emisiones de CO₂ relacionadas con la energía y cerca de dos tercios (66,7 %) del producto interno bruto regional. Bajo las políticas vigentes, las fuentes renovables representaban poco más del 60 % de la generación eléctrica, con una participación hidroeléctrica del 45 % y un aporte conjunto de energía solar y eólica del 11 %. Las proyecciones asociadas con esos instrumentos elevaron la electricidad renovable hasta aproximadamente el 66,7 % en 2030 y el 80 % en 2050. Cuando se incorporaron íntegramente las metas y compromisos anunciados, la participación superó el 70 % en 2030 y el 90 % en 2050. La diferencia entre ambos escenarios alcanzó más de tres puntos porcentuales en 2030 y más de diez puntos en 2050, reflejando la distancia cuantitativa entre las políticas operativas y los compromisos declarados (IEA, 2023).

Figura 1

Panorama de sostenibilidad regional



Nota: Autores (2025)

La representación visual mostró una difusión desigual entre las categorías de política examinadas. Los compromisos nacionales y las medidas dirigidas a la generación renovable presentaron una cobertura mayor que las regulaciones orientadas a reducir el consumo energético, pues menos de un tercio de los países había establecido estándares mínimos de desempeño para motores industriales o electrodomésticos. En el componente financiero, la participación de los bonos verdes, sociales, sostenibles y vinculados a la sostenibilidad pasó del 9,3 % de las emisiones totales de bonos en 2020 a casi el 35 % en 2023, equivalente a un aumento aproximado de 25,7 puntos

porcentuales. Dentro de la emisión soberana, estos instrumentos aumentaron del 36 % en 2022 al 50 % en 2023, con una variación de 14 puntos porcentuales. El patrón regional se caracterizó, por tanto, por un crecimiento más acelerado de las metas climáticas y los instrumentos financieros que de los estándares obligatorios de eficiencia energética (IEA, 2023; Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2024).

El caso ecuatoriano reprodujo esta combinación de planificación, regulación técnica y apertura a la inversión. Durante 2024 se identificaron tres instrumentos específicos para la generación distribuida: las regulaciones ARCONEL-005/24, ARCONEL-006/24 y ARCONEL-010/24, aplicables respectivamente al autoabastecimiento de consumidores regulados, a las empresas generadoras y a los consumidores no regulados. La aplicación de la regulación dirigida a consumidores regulados permitió incorporar 54,78 MW de energía solar fotovoltaica y habilitar a 1.247 usuarios, mientras las normas expedidas durante ese año facilitaron un total de 459,34 MW, de los cuales 404,56 MW correspondieron a generación de emergencia. Paralelamente, la actualización del Plan Maestro de Electricidad había previsto atraer cerca de USD 2.200 millones de capital privado e incorporar aproximadamente 1.440 MW de energías renovables no convencionales hasta 2031. El hallazgo central fue la coexistencia de una elevada participación renovable regional con una estructura de políticas heterogénea, en la cual la expansión de metas, generación distribuida y finanzas sostenibles avanzó más que la cobertura de normas obligatorias de eficiencia energética (Agencia de Regulación y Control de Electricidad [ARCONEL], 2025; Corporación Eléctrica del Ecuador [CELEC EP], 2021).

Barreras financieras y regulatorias para la inversión en energías limpias

El análisis examinó la magnitud y estructura de las restricciones que afectaron la movilización de capital hacia proyectos de energías limpias en América Latina y el Caribe. La codificación documental identificó cuatro grupos de barreras: insuficiencia de inversión, elevado costo de capital, limitada disponibilidad de financiamiento de largo plazo y persistencia de riesgos regulatorios, políticos, cambiarios y soberanos. Los resultados se organizaron mediante montos anuales, porcentajes de participación, variaciones intertemporales y relaciones entre inversión energética y necesidades proyectadas. Debido al carácter agregado, documental y no probabilístico de los datos, no se calcularon medias, desviaciones estándar, intervalos de confianza ni valores *p*. Por consiguiente, las cifras representaron tendencias regionales y contrastes descriptivos, sin establecer asociaciones causales o significancias estadísticas (International Energy Agency [IEA] & Latin American Energy Organization [OLADE], 2025; Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2024).

La inversión regional en energías limpias alcanzó aproximadamente USD 70.000 millones en 2025, cifra que representó un incremento cercano al 25 % respecto de 2015. Sin embargo, la inversión energética total ascendió a USD 160.000 millones, de modo que los recursos destinados a tecnologías limpias equivalieron al 43,8 % del total, mientras las fuentes fósiles conservaron una participación superior al 55 %. La inversión energética agregada se mantuvo, además, alrededor de un 7 % por debajo del nivel registrado una década antes. En el ámbito internacional, América Latina captó únicamente el 5 % de la inversión privada mundial en energía limpia, frente al 8 % correspondiente a inversiones privadas en combustibles fósiles. La Tabla 1 sintetizó

estos resultados junto con los requerimientos financieros y las brechas regulatorias más relevantes identificadas en el corpus documental (IEA & OLADE, 2025)

Tabla 2

Indicadores financieros y regulatorios asociados con la inversión en energías limpias en América Latina y el Caribe

Indicador	Periodo referencia	o Resultado observado	Variación o brecha calculada
Inversión anual en energías limpias	2025	USD 70.000 millones	+25 % frente a 2015
Inversión energética total	2025	USD 160.000 millones	-7 % frente a 2015
Participación limpia en la inversión energética total	2025	43,8 %	11,2 puntos por debajo de la participación fósil mínima
Participación regional en la inversión privada mundial limpia	2025	5 %	3 puntos por debajo de la participación regional en inversión fósil
Inversión limpia requerida según compromisos anunciados	2035	Más de USD 200.000 millones anuales	Brecha superior a USD 130.000 millones respecto de 2025
Inversión en redes y almacenamiento por cada dólar destinado a generación	Actualidad–2035	Menos de USD 0,50 → USD 0,85	Aumento mínimo de USD 0,35 por dólar
Bonos GSSS sobre las emisiones totales de bonos	2020–2023	9,3 % → casi 35 %	+25,7 puntos porcentuales
Bonos GSSS sobre la emisión soberana	2022–2023	36 % → 50 %	+14 puntos porcentuales
Necesidad regional para cumplir las contribuciones climáticas	2023–2030	USD 2,1–2,8 billones acumulados	3,7 %–4,9 % del PIB regional anual
Brecha amplia de inversión para la transición verde	Hasta 2050	7 %–11 % del PIB anual	Amplitud de 4 puntos porcentuales

Nota: GSSS = bonos verdes, sociales, sostenibles y vinculados a la sostenibilidad. Las participaciones y variaciones fueron calculadas a partir de cifras publicadas por la IEA y OLADE, la OCDE y la CEPAL; los valores expresados como “más de” o “casi” conservaron el nivel de precisión de las fuentes originales (IEA & OLADE, 2025; Martínez et al., 2025; OCDE, 2024).

Los requerimientos proyectados profundizaron la diferencia entre el flujo observado y el capital necesario para cumplir los compromisos energéticos. Frente a los USD 70.000 millones invertidos en 2025, el escenario de compromisos anunciados requirió más de USD 200.000 millones anuales en 2035, lo que implicó una brecha mínima de USD 130.000 millones y un aumento superior al 185,7 %. La infraestructura de soporte también registró un desfase: por cada dólar invertido en nueva generación se destinaron menos de USD 0,50 a redes y almacenamiento, relación que necesitó aproximarse a USD 0,85 hacia 2035. Paralelamente, los costos de financiamiento de proyectos renovables y de baterías en Brasil y México fueron entre dos y tres veces superiores a los observados en economías avanzadas. Aunque cerca de la mitad del capital invertido en energía limpia procedió del exterior, los riesgos regulatorios, políticos, cambiarios, soberanos y de bancabilidad permanecieron entre los factores más señalados por inversionistas y financiadores (IEA & OLADE, 2025).

El mercado de financiamiento sostenible mostró una expansión significativa, pero no eliminó las restricciones regulatorias asociadas con su supervisión. La participación de los bonos GSSS en la emisión total aumentó del 9,3 % en 2020 a casi el 35 % en 2023, equivalente a 25,7 puntos porcentuales y a un volumen relativo 3,76 veces mayor. Entre las emisiones soberanas, la proporción avanzó del 36 % en 2022 al 50 % en 2023, con una variación de 14 puntos porcentuales y un crecimiento relativo del 38,9 %. A pesar de esta expansión, el análisis documental registró deficiencias en las evaluaciones

anteriores y posteriores a la emisión, diferencias entre taxonomías nacionales y limitada interoperabilidad de los marcos de finanzas sostenibles. Estas restricciones coincidieron con necesidades acumuladas de USD 2,1–2,8 billones para cumplir las contribuciones climáticas entre 2023 y 2030, equivalentes al 3,7 %–4,9 % del PIB regional por año (Martínez et al., 2025; OCDE, 2024).

La síntesis de los hallazgos mostró que la principal barrera no fue la ausencia de instrumentos financieros, sino la diferencia entre su crecimiento y la escala del capital requerido. Los USD 70.000 millones registrados en inversión limpia representaron menos de la mitad del gasto energético regional y aproximadamente un tercio del nivel anual superior a USD 200.000 millones proyectado para 2035. A esta insuficiencia se añadieron costos de capital entre dos y tres veces mayores, baja participación en los flujos privados mundiales y marcos regulatorios con niveles desiguales de estabilidad, supervisión y armonización. En el caso ecuatoriano, este patrón regional coincidió con una situación fiscal restrictiva, dependencia económica de los ingresos petroleros y necesidades de fortalecimiento institucional para movilizar inversión pública y privada. El hallazgo central quedó definido por la coexistencia de un mercado financiero sostenible en expansión con restricciones estructurales que limitaron su conversión en proyectos energéticos financiables y ejecutables (IEA & OLADE, 2025; World Bank Group, 2024).

Estabilidad institucional y despliegue de capacidad renovable: Ecuador en el contexto regional

El análisis examinó la evolución de la capacidad renovable y su correspondencia temporal con la continuidad de los instrumentos de planificación, regulación y control del sector eléctrico. La estabilidad institucional se observó mediante la permanencia de planes energéticos, la operación del organismo regulador y la expedición de normas que habilitaron nueva generación durante 2024. Los indicadores comprendieron capacidad instalada, variación absoluta y relativa, participación regional, composición tecnológica y potencia incorporada mediante disposiciones regulatorias. Ecuador se contrastó con el agregado sudamericano y con Brasil, Chile, Colombia y Perú, debido a la disponibilidad de series homogéneas entre 2020 y 2024. No se calcularon medias, desviaciones estándar, intervalos de confianza ni valores p , porque los registros representaron censos nacionales agregados y no una muestra probabilística de proyectos o instituciones (International Renewable Energy Agency [IRENA], 2025; Agencia de Regulación y Control de Electricidad [ARCONEL], 2025).

La capacidad renovable de Sudamérica aumentó de 233.174 MW en 2020 a 313.162 MW en 2024, lo que representó una incorporación acumulada de 79.988 MW y un crecimiento del 34,30 %. Entre 2023 y 2024, la región añadió 22.526 MW y registró una expansión anual del 7,75 %. Brasil pasó de 194.456 a 213.857 MW, con un incremento del 9,98 %, mientras Chile avanzó de 21.556 a 23.975 MW, equivalente al 11,22 %. Colombia creció de 14.360 a 15.039 MW (4,73 %) y Perú de 7.187 a 7.404 MW (3,02 %) durante el mismo periodo. Ecuador aumentó de 5.448 a 5.481 MW, de modo que incorporó 33 MW, registró una

variación del 0,61 % y concentró el 1,75 % de la capacidad renovable sudamericana en 2024 (IRENA, 2025).

La trayectoria ecuatoriana entre 2020 y 2024 mostró un incremento de 5.298 a 5.481 MW, correspondiente a 183 MW adicionales y una variación acumulada del 3,45 %, frente al 34,30 % observado en Sudamérica. La estructura del Sistema Nacional Interconectado registró 6.857 MW de capacidad efectiva, distribuidos en un 74 % de generación hidroeléctrica, un 3 % de renovables no hidroeléctricas y un 23 % de generación con combustibles fósiles. Esta composición situó aproximadamente tres cuartas partes de la capacidad efectiva en una sola tecnología renovable, mientras la energía solar, eólica y otras fuentes no convencionales mantuvieron una participación conjunta reducida. Los registros de IRENA contabilizaron, específicamente, 71 MW de energía eólica, 32 MW de energía solar y 155 MW de bioenergía en 2024. En términos descriptivos, el aumento nacional se produjo con una diversificación tecnológica menor que la observada en los países sudamericanos con mayores tasas de expansión anual (Corporación Eléctrica del Ecuador [CELEC EP], 2024; IRENA, 2025).

La dimensión institucional presentó una reorganización durante 2024, dado que ARCONEL desarrolló sus funciones entre agosto y diciembre después de la escisión de la anterior agencia integrada de energía y recursos naturales no renovables. En ese periodo, las regulaciones ARCONEL-003/24 y ARCONEL-005/24 habilitaron la incorporación de 459,34 MW al sistema eléctrico nacional. De ese total, 404,56 MW correspondieron a generación de emergencia —88,07 %— y permitieron calificar a 336 usuarios, mientras 54,78 MW provinieron de generación solar fotovoltaica distribuida para autoabastecimiento —11,93 %— y habilitaron a 1.247 usuarios. La capacidad renovable incorporada mediante generación distribuida representó el 16,6 % del aumento sudamericano registrado por Ecuador entre 2023 y 2024 si se consideraron las diferencias metodológicas y temporales de ambas fuentes. Los resultados mostraron que la actividad regulatoria se concentró principalmente en atender el déficit inmediato de generación, aunque también produjo una ampliación verificable de la capacidad solar descentralizada (ARCONEL, 2025).

El contraste final mostró que el crecimiento renovable ecuatoriano de 0,61 % en 2024 se situó 7,14 puntos porcentuales por debajo del promedio sudamericano, 10,62 puntos por debajo de Chile y 9,37 puntos por debajo de Brasil. La diferencia también alcanzó 4,12 puntos frente a Colombia y 2,41 puntos frente a Perú, mientras la capacidad nacional permaneció concentrada en generación hidroeléctrica. Paralelamente, la reorganización del organismo regulador coincidió con una producción normativa que facilitó nueva capacidad, aunque el 88,07 % del volumen habilitado se destinó a generación de emergencia y el 11,93 % a energía solar distribuida. El hallazgo central quedó definido por una expansión renovable positiva pero comparativamente lenta, acompañada de una

elevada concentración hidroeléctrica y de una implementación regulatoria orientada mayoritariamente a resolver restricciones operativas de corto plazo. Por tanto, los datos registraron una brecha entre la continuidad de la base renovable ecuatoriana y el ritmo de diversificación alcanzado por los mercados regionales con mayor despliegue solar y eólico (IRENA, 2025; ARCONEL, 2025).

4. Discusión

El estudio analiza cómo las políticas públicas, el financiamiento y la calidad regulatoria condicionan la transición hacia energías limpias en América Latina, con énfasis en Ecuador, y los hallazgos sugieren que estas dimensiones operan de manera interdependiente. La elevada participación renovable regional no se traduce automáticamente en diversificación tecnológica, seguridad energética ni capacidad sostenida para atraer inversión. La distancia entre las políticas vigentes y los compromisos anunciados, superior a diez puntos porcentuales en la participación renovable proyectada para 2050, evidencia una brecha entre formulación e implementación. Asimismo, los USD 70.000 millones destinados a energías limpias representan menos de la mitad de la inversión energética regional y permanecen alejados de los más de USD 200.000 millones anuales requeridos hacia 2035. Estos resultados parecen indicar que el problema central no reside únicamente en ampliar las metas, sino en articularlas con reglas estables, redes suficientes y mecanismos financieros capaces de convertirlas en proyectos ejecutables (IEA, 2023; IEA & OLADE, 2025).

Esta interpretación converge con Benfica y Marques (2024), quienes relacionan el avance de la transición latinoamericana con el desarrollo financiero y la innovación, y con Barragán-Ocaña et al. (2025), quienes identifican la coherencia de las políticas como una condición necesaria para sostener la transformación energética. También coincide con Stringer y Ramírez-Melgarejo (2024), dado que los beneficios económicos estimados de la descarbonización dependen de condiciones institucionales, geográficas y productivas diferenciadas entre países. Sin embargo, la expansión de los bonos verdes, sociales, sostenibles y vinculados a la sostenibilidad —del 9,3 % a casi el 35 % de las emisiones entre 2020 y 2023— no se acompaña de una reducción proporcional de las barreras de bancabilidad, supervisión e interoperabilidad regulatoria. Esta divergencia sugiere que el crecimiento del mercado financiero sostenible constituye una condición favorable, aunque insuficiente cuando persisten costos de capital entre dos y tres veces superiores a los de las economías avanzadas. De forma consistente, la evidencia sobre transición justa indica que la movilización de recursos requiere integrar capacidades institucionales, distribución de beneficios y participación social, dimensiones que todavía muestran grados desiguales de incorporación en los compromisos nacionales (McCauley et al., 2023; OCDE, 2024).

El caso ecuatoriano refuerza esta lectura porque combina una matriz con aproximadamente el 77 % de capacidad efectiva renovable con un crecimiento comparativamente lento y una fuerte concentración hidroeléctrica. Mientras Sudamérica incrementa su capacidad renovable en 34,30 % entre 2020 y 2024, Ecuador registra una expansión acumulada de 3,45 %, lo que parece reflejar una menor diversificación hacia

fuentes solares y eólicas. La reorganización institucional y las regulaciones emitidas en 2024 habilitan 459,34 MW, aunque el 88,07 % corresponde a generación de emergencia y solo el 11,93 % a energía solar distribuida, por lo que el efecto regulatorio se orienta principalmente a responder restricciones operativas inmediatas. Este patrón guarda relación con los desafíos observados por Skewes et al. (2025) en Chile, donde la evolución normativa exige coordinar expansión renovable, redes, permisos y certeza jurídica. En términos prácticos, los hallazgos respaldan la necesidad de evaluar las políticas no solo por su existencia formal, sino por su capacidad para movilizar inversión, diversificar tecnologías y sostener resultados verificables, especialmente cuando Ecuador requiere alrededor de USD 3.700 millones anuales para acciones climáticas hasta 2050 (ARCONEL, 2025; IRENA, 2025; World Bank Group, 2024).

La interpretación debe realizarse con cautela porque el diseño documental, transversal y exploratorio no permite establecer relaciones causales entre estabilidad institucional, inversión y crecimiento de la capacidad renovable. Las diferencias entre países en actualización estadística, definiciones regulatorias, transparencia fiscal y desagregación financiera limitan la comparabilidad, mientras el énfasis en Ecuador reduce la posibilidad de generalizar sus patrones a todos los sistemas latinoamericanos. Futuras investigaciones podrían construir series longitudinales sobre cambios regulatorios, costos de capital, plazos de autorización y ejecución de proyectos, además de comparar mediante estudios de caso los resultados de subastas, generación distribuida y financiamiento mixto. También sería pertinente incorporar las perspectivas de inversionistas, reguladores, comunidades y operadores para examinar cómo la estabilidad normativa se relaciona con la percepción de riesgo y la justicia distributiva. A pesar de estas restricciones, el estudio aporta un marco integrado que conecta coherencia política, movilización financiera y certidumbre regulatoria, con lo cual atiende la fragmentación identificada en la literatura y muestra que una matriz eléctricamente limpia no equivale, por sí sola, a una transición diversificada, financiable y resiliente (Martínez et al., 2025; McCauley et al., 2023; World Bank Group, 2024).

5. Conclusiones

Los resultados permiten concluir que la transición hacia energías limpias en América Latina dependió de la articulación entre políticas coherentes, financiamiento suficiente y marcos regulatorios previsibles. La elevada participación regional de electricidad renovable no aseguró, por sí sola, una transformación diversificada, resiliente y capaz de sostener nuevas inversiones. La diferencia entre los compromisos climáticos anunciados y las medidas efectivamente implementadas mostró que la formulación de metas avanzó con mayor rapidez que su ejecución. Asimismo, la inversión limpia regional, situada alrededor de USD 70.000 millones, permaneció considerablemente por debajo de los más de USD 200.000 millones anuales requeridos hacia 2035. En consecuencia, el hallazgo principal indicó que la transición no estuvo limitada por la ausencia de objetivos, sino por las dificultades para convertirlos en proyectos financiados, regulados y operativamente viables.

Los objetivos específicos permitieron observar que los instrumentos de política energética presentaron una expansión desigual entre los países y entre las distintas dimensiones de intervención. Los compromisos de descarbonización, la promoción de

generación renovable y los bonos sostenibles mostraron mayor desarrollo que las normas obligatorias de eficiencia energética, la planificación de redes y la armonización de taxonomías financieras. Al mismo tiempo, los elevados costos de capital, los riesgos cambiarios y regulatorios y la limitada disponibilidad de financiamiento de largo plazo restringieron la movilización de recursos. En Ecuador, una capacidad efectiva renovable cercana al 77 % coexistió con un crecimiento acumulado de apenas 3,45 % entre 2020 y 2024, frente al 34,30 % registrado en Sudamérica. En conjunto, estos hallazgos evidenciaron que la estabilidad institucional y la diversificación tecnológica constituyeron dimensiones complementarias para comprender el ritmo de la transición energética.

El principal aporte del estudio consistió en integrar dimensiones que con frecuencia se examinaron de manera separada: coherencia política, movilización financiera y certidumbre regulatoria. Esta perspectiva permitió distinguir entre la existencia formal de metas e instrumentos y su capacidad efectiva para ampliar infraestructura, atraer capital y diversificar la matriz energética. Para Ecuador, los resultados mostraron que el predominio hidroeléctrico ofreció una base renovable relevante, aunque mantuvo exposición a riesgos hidrológicos y una reducida participación de tecnologías solares y eólicas. La incorporación regulatoria de 459,34 MW durante 2024 reflejó capacidad de respuesta institucional, pero el predominio de generación de emergencia indicó una orientación mayormente concentrada en necesidades operativas inmediatas. Así, el estudio proporcionó un marco útil para evaluar la transición energética desde resultados verificables y no únicamente desde compromisos programáticos.

A partir de estos resultados, resultó pertinente fortalecer la continuidad de los marcos regulatorios, la planificación de redes y almacenamiento, la coordinación entre organismos y la evaluación de los instrumentos de financiamiento sostenible. También se consideró necesario ampliar los mecanismos de financiamiento mixto, reducir los riesgos de bancabilidad y promover una mayor diversificación hacia fuentes renovables no hidroeléctricas, sin desconocer las particularidades fiscales y sociales de cada país. Las futuras investigaciones podrían desarrollar series longitudinales sobre reformas regulatorias, costos de capital, tiempos de autorización y ejecución efectiva de proyectos. De igual forma, sería conveniente incorporar las perspectivas de reguladores, inversionistas, operadores y comunidades para examinar la relación entre seguridad jurídica, percepción de riesgo y justicia distributiva. Dentro del alcance exploratorio del estudio, la contribución central radicó en mostrar que una matriz con alta participación renovable requiere instituciones estables, financiamiento accesible y regulación coordinada para convertirse en una transición energética sostenible y resiliente.

Referencias Bibliográficas

- Abasolo-Pacheco, F., Sellan-Canales, M. J., García-Gallirgos, V. J., & Onofre-Correa, J. A. (2025). Desarrollo vegetativo del maíz bajo influencia de diluciones minerales y biológicas. *Revista Científica Zambos*, 4(2), 265-280. <https://doi.org/10.69484/rcz/v4/n2/121>
- Agencia de Regulación y Control de Electricidad. (2025, 11 de julio). *En 2024, la ARCONEL emitió normativa que permitió incorporar una capacidad de generación de 459,34 MW.* <https://arconel.gob.ec/en-2024-la-arconel-emitio->

[normativa-que-permitio-incorporar-una-capacidad-de-generacion-de-45934-mw/](#)

- Barragán-Ocaña, A., Cecilio-Ayala, E., Silva-Borjas, P., Cortés-Ruiz, J. A., & Hernandez-Cardona, E.-Y. (2025). Policies and sustainable energy transition in the global environment: Challenges for Latin America. *Heliyon*, 11(6), e42295. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e42295>.
- Beltrán-Conlag, A. C., Licuy-Chimbo, M., López-Grefa, Z. M., & Abril-Saltos, R. (2025). Capacidad de infiltración de especies forestales en la cuenca alta del río Pindo, Amazonía ecuatoriana. *Revista Científica Zambos*, 4(1), 376-386. <https://doi.org/10.69484/rcz/v4/n1/96>
- Benfica, V., & Marques, A. C. (2024). Technological and financial development as drivers of Latin America's energy transition. *Renewable Energy*, 237, 121664. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2024.121664>.
- Braun, V., & Clarke, V. (2022). *Thematic analysis: A practical guide*. SAGE. <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/thematic-analysis/book248481>
- Byrne, D. (2022). A worked example of Braun and Clarke's approach to reflexive thematic analysis. *Quality & Quantity*, 56, 1391–1412. <https://doi.org/10.1007/s11135-021-01182-y>
- Cabrera-Verdezoto, R. P., Zambrano-Molina, J. D., Maytin-Fumero, C., & Vélez-Sánchez, A. B. (2023). La influencia de la microbiota del suelo en el rendimiento agrícola, un análisis científico. *Innova Science Journal*, 1(4), 13-24. <https://doi.org/10.63618/omd/isj/v1/n4/24>
- Campuzano-Santana, K. L., Alarcón-Giraldo, V. D. ., & España-Lema, A. I. . (2025). Evaluación ambiental de sistemas agrícolas y forestales mediante análisis poblacional de nematodos como bioindicadores. *Journal of Economic and Social Science Research*, 5(2), 132-143. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v5/n2/193>
- Corporación Eléctrica del Ecuador. (2021, 27 de agosto). *Ecuador actualiza su Plan Maestro de Electricidad para impulsar inversiones en energías renovables no convencionales por cerca de USD 2.200 millones*. <https://www.celec.gob.ec/hidroagoyan/noticias-noticias/ecuador-actualiza-su-plan-maestro-de-electricidad-para-impulsar-inversiones-en-energias-renovables-no-convencionales-por-cerca-de-usd-2-200-millones/>
- Corporación Eléctrica del Ecuador. (2023). *Plan Maestro de Electricidad*. <https://www.celec.gob.ec/wp-content/uploads/2023/02/Plan-Maestro-de-Electricidad.pdf>
- Corporación Eléctrica del Ecuador. (2024). *Estudio de potencial solar fotovoltaico del Ecuador*. <https://www.celec.gob.ec/wp-content/uploads/2024/05/Folleto-PROYECTOS-FOTOVOLTAICOS-ECU-2024-2-26-FEB.pdf>
- Crespo-Gutiérrez, R. S., Jiménez-Romero, E. M., Anchundia-García, J. J., Jara-Minaya, J. M., & Mora-Silva, W. F. (2025). Propiedades físicas y mecánicas de la madera de Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb. (balsa) creciendo en tres localidades ecuatorianas. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 3(3), 364-384. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v3/n3/81>

- Guamán-Rivera, S. A., Ruiz-Sánchez, C. I., & Maytin-Fumero, C. (2024). Ganadería sostenible y gestión eficiente de recursos naturales en zonas rurales. *Revista Científica Enfoques Del Conocimiento*, 1(4), 1-20. <https://doi.org/10.55813/gaea/revistacec/v1/n4/22>
- Guerrero-Calero, J. M., Maytin Fumero, C. E., Barban-Forte, Y., Mieses-Giler, J. W., & Cabrera-Verdesoto, C. A. (2025). Naturaleza y cultura: la cosmovisión ambiental en el Ecuador pluricultural. Oriente-Manabí Editorial. <https://doi.org/10.63618/omeditorial/l1>
- Herrera-Feijoo, R. J. (2024). Principales amenazas e iniciativas de conservación de la biodiversidad en Ecuador. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(1), 33–56. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n1/85>
- Herrera-Sánchez, D. J. (2025). Eficiencia de los sistemas de cultivo hidropónico en entornos urbanos. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 3(2), 15-29. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v3/n2/2>
- Herrera-Sánchez, D. J., & Gavilánez-Buñay, T. C. (2023). Estrategias de agricultura regenerativa para mejorar la salud del suelo. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 1(2), 15-28. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v1/n2/12>
- Herrera-Sánchez, D. J., Gavilánez-Buñay, T. C., Lizarraga-Aguirre, H. R., & Allebrandt, S. L. (2024). Trazabilidad y calidad en la cadena de valor de productos pesqueros. *Revista Científica Enfoques Del Conocimiento*, 1(4), 21-40. <https://doi.org/10.55813/gaea/revistacec/v1/n4/23>
- Hidalgo-Sánchez, M. A., Pérez-Cuesta, A. M., Benalcázar-Boada, M. J., & Peñafiel-Bonilla, N. J. (2025). Influencia de la temperatura de secado sobre la composición química de las semillas de *Citrullus lanatus*. *Revista Científica Zambos*, 4(3), 108-121. <https://doi.org/10.69484/rcz/v4/n3/133>
- International Energy Agency, & Latin American Energy Organization. (2025). *Unlocking investment opportunities in Latin America's energy transition*. <https://www.iea.org/commentaries/unlocking-investment-opportunities-in-latin-america-s-energy-transition>
- International Energy Agency. (2023). *Latin America energy outlook 2023*. <https://www.iea.org/reports/latin-america-energy-outlook-2023>
- International Renewable Energy Agency. (2024). *Renewable capacity statistics 2024*. <https://www.irena.org/Publications/2024/Mar/Renewable-capacity-statistics-2024>
- International Renewable Energy Agency. (2025). *Renewable capacity statistics 2025*. <https://www.irena.org/Publications/2025/Mar/Renewable-capacity-statistics-2025>
- Intriago-Villavicencio, J. S., Vera-Bravo, M. Y., Vargas-Castillo, J. L., & Aguirre-Mite, F. A. (2025). Análisis de las variaciones morfométricas del campeche (*Chaetostoma fischeri*) en poblaciones de dos regiones del Ecuador. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 3(3), 351-363. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v3/n3/80>
- Martínez, I., Valenciano, A., Velloso, H., & Perrotti, D. E. (2025). *Unleashing sustainable growth: Financing green productive development policies in Latin America and*

the Caribbean. Economic Commission for Latin America and the Caribbean.
<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/81506>

McCauley, D., Pettigrew, K. A., Heffron, R. J., & Droubi, S. (2023). Identifying, improving, and investing in national commitments to just transition: Reflections from Latin America and the Caribbean. *Environmental and Sustainability Indicators*, 17, 100225. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2023.100225>

Mieles-Giler, J. W., Guerrero-Calero, J. M., Moran-González, M. R., & Zapata-Velasco, M. L. (2024). Evaluación de la degradación ambiental en hábitats Naturales. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(3), 65–88. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n3/121>

Morgan, H. (2022). Conducting a qualitative document analysis. *The Qualitative Report*, 27(1), 64–77. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2022.5044>

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2024). *The surge of green, social, sustainability and sustainability-linked bonds in Latin America and the Caribbean: Facts and policy implications* (OECD Development Policy Papers No. 56). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/f1c893a3-en>

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2024). *The surge of green, social, sustainability and sustainability-linked bonds in Latin America and the Caribbean: Facts and policy implications* (OECD Development Policy Papers No. 56). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/f1c893a3-en>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2024). *The surge of green, social, sustainability and sustainability-linked bonds in Latin America and the Caribbean: Facts and policy implications* (OECD Development Policy Papers No. 56). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/f1c893a3-en>

Pachay-Choez, E. Y., & Mieles-Giler, J. W. (2025). Impacto antropogénico y sus efectos sobre los mamíferos terrestres en el sector la Cuesta, Jipijapa, Ecuador. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 3(3), 261-277. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v3/n3/74>

Patiño-Uyaguari, J. L., Guerrero-Calero, J. M., & Castro-Landin, A. L. (2024). Agricultura sostenible y seguridad alimentaria en contextos de cambio climático. *Revista Científica Enfoques Del Conocimiento*, 1(3), 82-101. <https://doi.org/10.55813/gaea/revistacec/v1/n3/21>

Reyes-Mera, J. J., Viáfara-Banguera, D., Paredes-Ulloa, C. O., & Guamán-Castillo, J. G. (2025). Influencia del tiempo y la técnica de extracción en la recuperación de compuestos fenólicos a partir de la cáscara de Ananas comosus. *Revista Científica Zambos*, 4(3), 80-91. <https://doi.org/10.69484/rcz/v4/n3/132>

Rojas, F. E., & Saavedra-Mera, K. A. . (2022). Diversificación de Cultivos y su Impacto Económico en las Fincas Ecuatorianas. *Revista Científica Zambos*, 1(1), 51-68. <https://doi.org/10.69484/rcz/v1/n1/21>

Saavedra-Mera, K. A., Casanova-Villalba, C. I., Escarabay Cadena, A. Y., & Pluas Pai, Y. E. (2022). Análisis económico frente a la PC (Phytophthora palmivora) de la Palma Africana en el sector agroindustrial. Caso de estudio La Fabril planta La Independencia período 2021. *Código Científico Revista De Investigación*, 3(3), 301–315. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v3/n3/67>

Saldaña, J. (2021). *The coding manual for qualitative researchers* (4th ed.). SAGE.
<https://books.google.com/books?id=RwcVEAAAQBAJ>.

Skewes, F., Guzmán, Ó., Cortés, J., & Rivera, M. (2025). Navigating the energy transition in South America: Regulatory challenges and trends in Chile's evolving energy legal landscape. *Energy Research & Social Science*, 121, 103957.
<https://doi.org/10.1016/j.erss.2025.103957>

Stringer, T., & Ramírez-Melgarejo, M. (2024). Decarbonization pathways in Latin America: Assessing the economic and policy implications of transitioning to renewable energy sources. *Next Energy*, 5, 100157.
<https://doi.org/10.1016/j.nxener.2024.100157>

Viáfara-Banguera, D., Reyes-Mera, J. J., Paredes-Ulloa, C. O., & Caicedo-Quinche, W. O. (2025). Optimización de la extracción de polifenoles totales en hojas de Psidium guajava. *Revista Científica Zambos*, 4(3), 67-79.
<https://doi.org/10.69484/rcz/v4/n3/131>

World Bank Group. (2024). *Ecuador country climate and development report*. World Bank. <https://doi.org/10.1596/42126>.

CONFLICTO DE INTERESES

“Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses”.