

# PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

## Escuela de Posgrado



La implementación de una Transición Energética Justa como  
estrategia clave para contribuir con la lucha  
contra el cambio climático: Un Ejercicio para el Caso Peruano

Tesis para obtener el grado académico de Maestra en  
Regulación de Servicios Públicos  
que presenta:

*Patricia Lizete Quijano Vallejos*

Asesor:

*Alfredo Juan Carlos Dammert Lira*

Lima, 2025

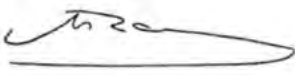
## INFORME DE SIMILITUD

Yo, Alfredo Juan Carlos Dammert Lira, docente de la Escuela de Posgrado de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor de la tesis titulada “La implementación de una Transición Energética Justa como estrategia clave para contribuir con la lucha contra el cambio climático: Un Ejercicio para el Caso Peruano”, de la autora Quijano Vallejos, Patricia.

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 19%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 11/11/2025.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis o Trabajo de Suficiencia Profesional, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha:

Lima, 12 de noviembre del 2025.

Apellidos y nombres del asesor: <u>Dammert Lira, Alfredo Juan Carlos</u>	
DNI: 06480172	Firma 
ORCID: 0000-0003-1282-8457	



## DEDICATORIA



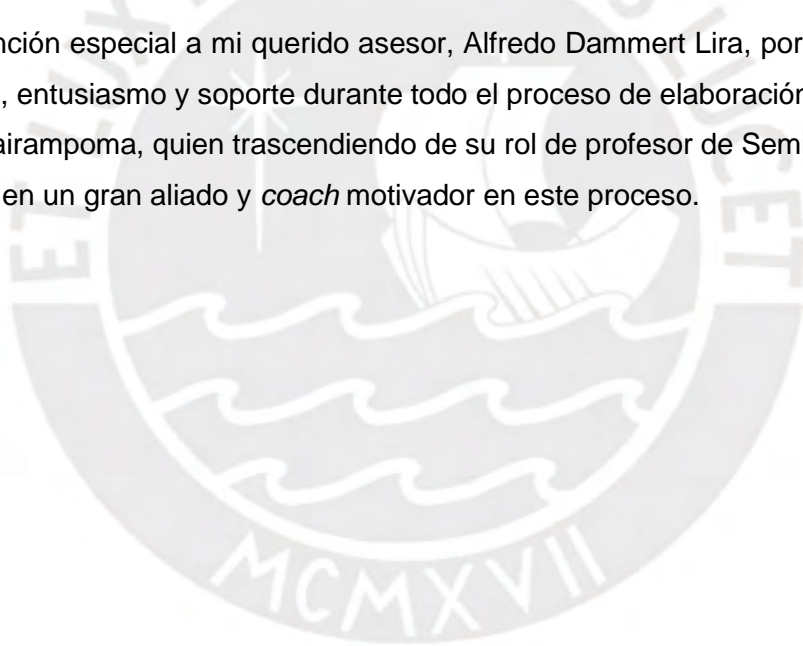
Este trabajo se lo dedico a mis hijos, Mateo y Alejandra, de 6 y 3 años. Para ellos, mi ejemplo de que, con disciplina, perseverancia y con una familia unida de soporte, todo se puede.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a mi familia por tanto y por todo. A mi esposo, Mario, por su amor incondicional y (casi siempre) infinita paciencia. A mis padres, Jorge y Lucy, y mi hermana Nicole, por desprenderse de su tiempo con amor, para dedicárselo a mis hijos. Sin su constante apoyo durante estos meses de arduo trabajo y esfuerzo, no lo hubiese logrado. Su amor y entrega me inspira a dar lo mejor de mí.

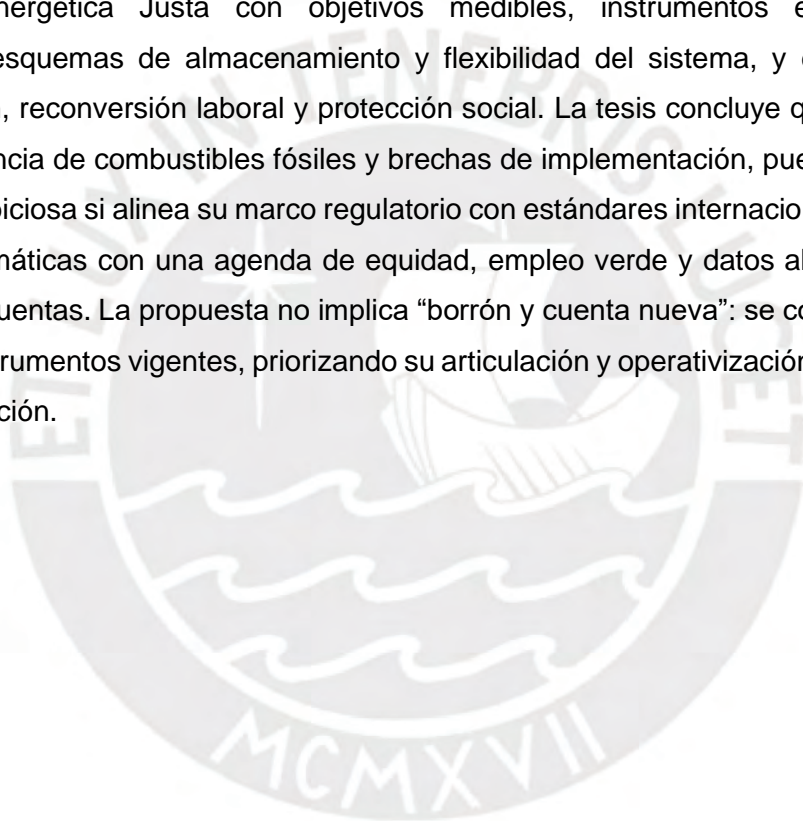
Agradezco también a grandes amigos y especialistas en la materia quienes, invirtiendo tiempo y esfuerzo, recursos escasos en estos tiempos, han accedido a brindarme entrevistas, absolver dudas y sostener discusiones enriquecedoras: Eleodoro Mayorga Alba, José Carlos Velarde Sacio, Laura Montalvo Mundaca, entre otros.

Hago una mención especial a mi querido asesor, Alfredo Dammert Lira, por su inigualable predisposición, entusiasmo y soporte durante todo el proceso de elaboración de esta tesis; y, a Alberto Cairampoma, quien trascendiendo de su rol de profesor de Seminario de Tesis 3, se convirtió en un gran aliado y *coach* motivador en este proceso.



## RESUMEN

Esta tesis evalúa si el marco legal y regulatorio peruano permite una transición energética justa capaz de contribuir a las metas climáticas y al desarrollo inclusivo. Bajo un enfoque cualitativo, se revisan normas, políticas y literatura especializada, y se contrasta con experiencia comparada en la región. El análisis identifica tres palancas prioritarias: (i) expansión de renovables, (ii) electromovilidad y (iii) condiciones para importar y producir equipos clave, subrayando la necesidad de coordinación multisectorial, reglas actualizadas y mecanismos de participación social. Se propone una Política Nacional Multisectorial de Transición Energética Justa con objetivos medibles, instrumentos económicos y regulatorios, esquemas de almacenamiento y flexibilidad del sistema, y estrategias de sensibilización, reconversión laboral y protección social. La tesis concluye que Perú, pese a su dependencia de combustibles fósiles y brechas de implementación, puede liderar una transición ambiciosa si alinea su marco regulatorio con estándares internacionales y vincula sus metas climáticas con una agenda de equidad, empleo verde y datos abiertos para la rendición de cuentas. La propuesta no implica “borrón y cuenta nueva”: se construye sobre el marco e instrumentos vigentes, priorizando su articulación y operativización para acelerar la implementación.



# ÍNDICE

RESUMEN.....	v
ÍNDICE .....	I
ÍNDICE DE TABLAS.....	III
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IV
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS.....	V
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	7
MARCO CONTEXTUAL: LA NECESIDAD DE UNA TRANSICIÓN ENERGÉTICA JUSTA PARA LOGRAR EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL PERÚ .....	7
<i>I.1    La importancia de la transición energética para el desarrollo sostenible en el Perú</i> .....	7
I.1.1    Nociones básicas en torno al desarrollo sostenible .....	8
I.1.2    Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para la implementación de regulaciones y políticas públicas energéticas .....	9
<i>I.2    El mayor desafío de nuestra era: el calentamiento global.....</i>	13
I.2.1    El ranking de “Los que más contaminan” .....	16
<i>I.3    El Acuerdo de París y el marco normativo aprobado por el Estado peruano en materia climática .....</i>	20
I.3.1    Los compromisos asumidos por el Estado peruano en materia climática y energética.....	23
<i>I.4    Beneficios socioeconómicos de la transición hacia energías renovables.....</i>	26
CAPÍTULO II.....	29
EL CAMINO TRAZADO HACIA UNA TRANSICIÓN ENERGÉTICA JUSTA .....	29
<i>II.1    Contexto general.....</i>	29
<i>II.2    Marco legal y regulatorio vigente.....</i>	31
<i>II.3    Mecanismos para acelerar la transición energética .....</i>	37
II.3.1    Impulso de las energías renovables .....	38
<b>II.3.1.1 Los primeros pasos de la transición hacia energías renovables .....</b>	38
<b>II.3.1.2 Desafíos que enfrentan las energías renovables .....</b>	39
II.3.2 Fomento de la electromovilidad .....	42
<b>II.3.2.1 Definición de electromovilidad.....</b>	42
<b>II.3.2.2 La electromovilidad en cifras .....</b>	45

<b>II.3.2.3 Avances en materia de electromovilidad</b> .....	47
<b>II.3.2.4 Desafíos de la implementación de la electromovilidad en el Perú</b> .....	49
II.3.3 Fomento de la importación de equipos para producir energía renovable y vehículos eléctricos .....	51
<b>II.3.3.1 Contexto normativo actual</b> .....	51
<b>II.3.3.2 Experiencia comparada</b> .....	52
CAPÍTULO III.....	56
<i>ENSAYO DE UNA PROPUESTA INTEGRAL PARA UNA TRANSICIÓN ENERGÉTICA JUSTA</i>	56
<i>III.1 La apremiante necesidad de una justa transición energética</i> .....	56
<i>III.2 Diseño de una política pública a medida</i> .....	58
III.2.2 Desafíos latentes en el diseño e implementación de una Política Nacional Multisectorial para la Transición Energética Justa en el Perú .....	64
III.2.3 Consideraciones y recomendaciones finales .....	66
<b>III.2.3.1 Recomendaciones</b> .....	66
CONCLUSIONES .....	69
BIBLIOGRAFÍA.....	71
ANEXOS.....	81
<i>ANEXO 1: LISTADO DE ENTREVISTADOS</i> .....	81

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Medidas de mitigación del sector Energía a cargo del Ministerio de Energía y Minas (MINEM) en el marco de las NDCs del Perú .....	25
Tabla 2: Medidas de adaptación del sector Energía a cargo del Ministerio de Energía y Minas (MINEM) en el marco de las NDCs del Perú .....	24
Tabla 3: Clasificación de vehículos eléctricos .....	44



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas .....	10
Figura 2: Impactos adversos generalizados y sustanciales atribuidos al cambio climático	14
Figura 3: Cambios climáticos atribuidos a la influencia humana .....	15
Figura 4: Soluciones para mitigar el cambio climático.....	16
Figura 5: Ranking de los 20 países más contaminantes (MtCO <sub>2</sub> ) al 2022 .....	17
Figura 6: Fuentes de emisiones de GEI a nivel global .....	18
Figura 7: Emisiones totales de GEI en el sector energía.....	19
Figura 8: Matriz energética del Perú. Participación de la producción de energía eléctrica por recurso energético (Gwh) - 2023 .....	29
Figura 9: Nivel de penetración de vehículos electrificados 2019-2024 .....	47



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

<b>ACRÓNIMO</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
<b>AAP</b>	Asociación Automotriz del Perú
<b>ARPEL</b>	Asociación de Empresas de Petróleo, Gas y Energía Renovable de América Latina y el Caribe
<b>ATU</b>	Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao
<b>BEV</b>	Battery Electric Vehicle ( <i>Vehículo Eléctrico a Batería</i> )
<b>BIS</b>	Bank for International Settlements ( <i>Banco de Pagos Internacionales</i> )
<b>CAF</b>	Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe
<b>CEPLAN</b>	Centro Nacional de Planeamiento Estratégico
<b>CMNUCC</b>	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
<b>COES</b>	Comité de Operación Económica del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional
<b>COP</b>	Conferencia de las Partes
<b>EDE</b>	Empresas de distribución eléctrica
<b>ESG</b>	Environmental, Social, and Governance ( <i>Ambiental, Social y Gobernanza</i> )
<b>FCEV</b>	Fuel Cell Electric Vehicle ( <i>Vehículo Eléctrico de Celdas de Combustible</i> )
<b>GEI</b>	Gases de Efecto Invernadero
<b>GIRA</b>	Global Inequality Research Award ( <i>Premio de Investigación sobre Desigualdad Global</i> )
<b>HEV</b>	Hybrid Electric Vehicle ( <i>Vehículo Híbrido Eléctrico</i> )
<b>HFES</b>	Human Factors and Ergonomics Society ( <i>Sociedad de Factores Humanos y Ergonomía</i> )
<b>IEA</b>	International Energy Agency ( <i>Agencia Internacional de Energía</i> )
<b>ILO</b>	International Labour Organization ( <i>Organización Internacional del Trabajo</i> )
<b>INGEI</b>	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

<b>IPCC</b>	Intergovernmental Panel on Climate Change ( <i>Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático</i> )
<b>IRENA</b>	International Renewable Energy Agency ( <i>Agencia Internacional de Energías Renovables</i> )
<b>MINAM</b>	Ministerio del Ambiente
<b>MINEM</b>	Ministerio de Energía y Minas
<b>NDC</b>	Nationally Determined Contribution ( <i>Contribución Determinada a Nivel Nacional</i> )
<b>ODS</b>	Objetivos de Desarrollo Sostenible
<b>OP</b>	Objetivos de política
<b>OSINERGMIN</b>	Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería
<b>PEDN</b>	Plan Estratégico de Desarrollo Nacional al 2050
<b>PHEV</b>	Plug-in Hybrid Electric Vehicle ( <i>Vehículo Híbrido Eléctrico Enchufable</i> )
<b>PNUMA</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
<b>PPA</b>	Power Purchase Agreement ( <i>Contrato de Compra de Energía</i> )
<b>REEV</b>	Range-Extended Electric Vehicle ( <i>Vehículo Eléctrico con Autonomía Extendida</i> )
<b>RER</b>	Recursos Energéticos Renovables
<b>SIN</b>	Sociedad Nacional de Industrias
<b>VIU</b>	Universidad Internacional de Valencia
<b>VSAP</b>	Vapor de Sodio de Alta Presión

## INTRODUCCIÓN

En un inspirador discurso del 5 de abril de 2024, el economista James K. Boyce, ganador del premio a la Investigación sobre la Desigualdad Global (GIRA, por sus siglas en inglés, “Global Inequality Research Award”), abordando el concepto de justicia ambiental resalta la necesidad de entender que la degradación ambiental no se trata de la rivalidad entre el ambiente y la población en general, sino más bien, de un grupo de la población contra otro. Esto es, de quienes se enriquecen con la explotación de recursos y la contaminación del ambiente, contra los que se perjudican (Boyce, 2024a). Aquí subyace el concepto de inequidad.

La inequidad genera injusticia social, exagera las diferencias, limita las capacidades, pero sobre todo afecta los derechos de los más vulnerables. La inequidad extrapolada al plano internacional sustenta la dicotomía entre los países industrializados, que llevan décadas beneficiándose de la explotación de recursos naturales, y los países en desarrollo como el Perú, para los que también se les exige un nivel de contribución en materia de gobernanza climática en función de sus responsabilidades y capacidades.

El cambio climático, uno de los mayores desafíos que enfrenta la humanidad, exige acciones urgentes y ambiciosas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y limitar el calentamiento global. Reconocer esta realidad ya no es suficiente, urge la implementación de acciones multiactor y multinivel que, articuladas institucionalmente, aseguren el involucramiento de las entidades públicas, el sector privado, la sociedad civil y la academia. La lucha contra el cambio climático no es tarea de algunos, sino de todos, de todos los que anhelamos construir un futuro sostenible para las generaciones venideras.

De cara a los compromisos internacionales climáticos derivados del Acuerdo de París, el Perú en 2020 se obligó a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero hasta en un 40 % para 2030. Siendo los combustibles fósiles los principales responsables de las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, la transición energética a tecnologías limpias desempeña un rol esencial. Ya en esa misión, es preciso entender que esta transición, si no es *justa*, no será sostenible. Sin equidad, no hay sostenibilidad en el desarrollo.

La presente tesis tiene la finalidad de determinar si el marco legal y regulatorio en el Perú es suficiente para promover una transición energética justa que asegure el cumplimiento de los compromisos climáticos adoptados por el Estado peruano, mitigue los efectos del cambio climático y fomente un desarrollo sostenible e inclusivo. El análisis articula revisión normativa, experiencia comparada y literatura especializada para proponer bases de diseño de una política pública nacional multisectorial orientada a un futuro sostenible y equitativo. La propuesta no parte de cero: se construye sobre instrumentos e instituciones vigentes, priorizando su articulación y operativización.

*Problema de investigación.* En el Perú persiste una brecha entre la ambición normativa de la transición energética y su capacidad de implementación. Se identifican cuellos de botella en coordinación intersectorial, incentivos y participación ciudadana, que ralentizan el despliegue de energías renovables, electromovilidad y cadenas asociadas, con riesgo de incumplir metas climáticas y desaprovechar beneficios sociales y económicos.

*Pregunta de investigación.* ¿En qué medida el marco legal y regulatorio peruano es suficiente para promover una transición energética justa que contribuya al cumplimiento de los compromisos climáticos y al desarrollo sostenible e inclusivo?

*Hipótesis.* El marco vigente, tal como opera hoy, es insuficiente para asegurar una transición energética justa; sin embargo, si se articulan y operativizan los instrumentos existentes mediante ajustes procedimentales, incentivos económicos y gobernanza de datos/participación, sí puede acelerar y mejorar su implementación sin desestabilizar lo que funciona (enfoque de continuidad, no “borrón y cuenta nueva”).

*Objetivo general.* Evaluar en qué medida el marco legal y regulatorio peruano facilita u obstaculiza una transición energética justa y proponer una política y hoja de ruta multisectorial, articulada con el andamiaje institucional vigente.

*Objetivos específicos.* Se tienen los siguientes:

- ❖ Caracterizar el marco legal y regulatorio nacional relevante para la transición energética.

- ❖ Comparar con experiencias internacionales seleccionadas en renovables, electromovilidad e importación/producción de equipos.
- ❖ Identificar brechas de implementación (coordinación, procedimientos, incentivos, datos/participación).
- ❖ Integrar evidencia cualitativa de expertos para validar brechas y factibilidad de mejora.
- ❖ Diseñar propuestas de mejora articuladas al marco vigente, con responsables, plazos e indicadores de seguimiento.

*Enfoque metodológico.* Para responder a la pregunta de investigación, la presente tesis se basa en una metodología de investigación cualitativa que consiste en la recopilación y análisis de revisiones bibliográficas provenientes de fuentes de información primarias y secundarias, las cuales se encontraron disponibles públicamente. Las revisiones bibliográficas incluyeron: (i) literatura publicada por especialistas de la materia nacionales y extranjeros, autoridades nacionales y de gobiernos extranjeros, organismos y agencias internacionales, academia, centros de investigación o “think thanks”, bancos multilaterales de desarrollo, medios de comunicación, entre otros grupos de interés; (ii) experiencia comparada en otras economías a nivel internacional, principalmente de la región América Latina y el Caribe; (iii) marco legal y regulatorio del Perú y de otros países de América Latina y el Caribe, que incluyó la revisión de leyes, decretos, reglamentos, directivas, entre otras disposiciones generales relevantes.

La información descrita precedentemente fue complementada con las opiniones de expertos de entidades públicas como el Ministerio de Energía y Minas (MINEM), el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) y la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (ATU), quienes aportaron una mirada técnica y contextual a los desafíos de la transición energética. La lista de los entrevistados se detalla en el Anexo I.

Sobre la base del análisis de la data relevante obtenida de las fuentes bibliográficas y las opiniones de expertos, esta tesis explora, a través de tres capítulos, los desafíos de la implementación de una transición energética justa para hacer frente al cambio climático.

El Capítulo I presenta el marco contextual en torno al calentamiento global y los efectos negativos producidos por las emisiones de gases de efecto invernadero en el ambiente y las personas. La tesis advierte que, si bien Perú contribuye con menos del 1% de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel global, sus compromisos internacionales climáticos trascienden este porcentaje, y su responsabilidad ante la población lo han llevado a tomar una posición activa para hacer frente a esta problemática, asumiendo la tarea de implementar una transición energética justa.

De camino al Capítulo III, el Capítulo II describe el marco legal y regulatorio vigente en materia energética para determinar si este resulta suficiente y se encuentra actualizado, para servir de soporte a las estrategias y acciones climáticas que, en materia de transición energética, le corresponde implementar al Estado peruano. Este capítulo se enfoca en tres mecanismos para promover una transición energética justa, a saber, el fomento de las energías renovables, la electromovilidad y la importación de equipos necesarios para la transición. Sobre este punto, si bien esta tesis reconoce la existencia de otros mecanismos relevantes que pueden contribuir con dicha transición, para fines meramente académicos, se desarrollan únicamente los aspectos que consideramos imprescindibles con miras a avanzar hacia una transición energética justa.

Finalmente, el Capítulo III ensaya una propuesta integral para el diseño e implementación de una política nacional multisectorial en materia de transición energética justa en el Perú, que involucre la emisión de una ley para la transición energética, el establecimiento de mecanismos de coordinación y articulación efectivos entre todos los sectores involucrados, la promoción de diálogos multiactor y multinivel, así como la participación ciudadana a través de programas de sensibilización, concientización y socialización e incluso de reconversión laboral, todo bajo un enfoque de equidad.

Los hallazgos de esta investigación permitirán concluir que el Perú, a pesar de ser altamente vulnerable a los efectos del cambio climático y enfrentar desafíos derivados de su dependencia de combustibles fósiles y de las barreras que dificultan la expansión de las

energías renovables, tiene la oportunidad de liderar una transición energética ambiciosa en América Latina y el Caribe. Este proceso no solo le permitirá reducir su huella de carbono y mejorar la calidad del aire, sino también generar empleos verdes y fortalecer su economía, creando un modelo replicable para un futuro resiliente, sostenible y en concordancia con los compromisos climáticos globales.

Como sostiene Boyce (2024b), la desigualdad es la principal causa de la degradación ambiental. Por ello, para lograr una transición energética justa en el Perú, es imprescindible abordar las desigualdades sociales y económicas que subyacen a la problemática ambiental. Ello implica garantizar la participación de las comunidades afectadas en la toma de decisiones, proteger los derechos de los trabajadores en los sectores en transición, y promover una distribución equitativa de los beneficios de la energía limpia. Solo así se podrá construir un modelo de desarrollo sostenible que beneficie a todos los peruanos, sin dejar a nadie atrás.

No es la primera vez que el mundo atraviesa por una transición energética, la diferencia está en la fuente de energía. Tal como señala la reciente publicación de la CAF (Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe), esta es la cuarta transición en los últimos 300 años, precedida por: de la leña al carbón, del carbón al petróleo y derivados; y, del carbón y algunos derivados del petróleo al gas natural. Si bien, a diferencia de estas, la transición actual busca el reemplazo de los combustibles fósiles y no por razones de competitividad de las nuevas fuentes, sino debido a la responsabilidad climática internacional de los países para frenar los efectos del cambio climático (CAF 2024), queda claro que este es un proceso progresivo de largo aliento, cuya implementación debe realizarse de manera integral y coordinada, evitando generar desigualdades sociales y económicas.

En ese contexto, esta investigación tiene como objetivo, a través de un análisis riguroso y propositivo del marco legal y regulatorio, de la experiencia comparada y de la literatura especializada sobre transición energética, proponer las bases para el diseño de una política pública nacional multisectorial que permita implementar una transición energética justa en el Perú, orientada a un futuro sostenible y equitativo para todos. La propuesta no parte de cero: se construye sobre los instrumentos e instituciones vigentes, priorizando su articulación y operativización para acelerar resultados sin desestabilizar lo que hoy funciona.

Conviene mencionar que la necesaria cruzada por alcanzar juntos una transición energética justa no se agota, sino que se inicia y se fortalece también desde la academia, por ejemplo, con la discusión que propone este documento. Esta tesis constituye un hito de evaluación (check point) *sobre el camino recorrido* y los retos pendientes que deben abordarse mediante una política nacional multisectorial, identificando qué mantener, qué mejorar y cómo articular cambios factibles en el corto y mediano plazo.

Finalmente, se extiende una invitación a ingenieros, abogados, economistas y, especialmente, a gestores de políticas públicas, para trasladar estas reflexiones a planes concretos, normas específicas y, sobre todo, a guías de participación ciudadana que propicien la apropiación social del desafío, del cual depende, en buena medida, la calidad de nuestro futuro.



## CAPÍTULO I

# MARCO CONTEXTUAL: LA NECESIDAD DE UNA TRANSICIÓN ENERGÉTICA JUSTA PARA LOGRAR EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL PERÚ

### I.1 La importancia de la transición energética para el desarrollo sostenible en el Perú

El desarrollo del Perú demanda pasar del crecimiento puramente económico a uno que redistribuya mejor la riqueza y que lo haga respetando el ambiente y la sociedad. La transición energética en el Perú es uno de los vehículos que mejor expresan ese anhelo crucial para un mejor futuro de todos. La adopción de fuentes de energía limpias y sostenibles nos coloca como país conectado al escenario global de lucha contra el cambio climático y, mejor aún, en la falange global contra el calentamiento global que viene avanzando frenética y visiblemente.

Si bien el país enfrenta desafíos derivados de su dependencia histórica de los combustibles fósiles y a las barreras estructurales que dificultan la implementación de energías renovables, tales como solar, eólica e hidroeléctrica, cuenta con un gran potencial para desarrollar fuentes de energía alternativas debido a su diversidad en recursos naturales, por lo que se encuentra en una posición única para liderar esta transformación en América Latina (Universidad Internacional de Valencia [VIU], 2025).

En este contexto, urge una transición energética efectiva, pero sensible a sus efectos y consecuencias, que se encuentre orientada no solo a mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, sino también a promover un crecimiento económico sostenible e inclusivo en el Perú. Ello, en el marco de un enfoque integrador de los componentes económicos, sociales y ambientales, que apunte al desarrollo sostenible (Wieland, 2017).

Si el desarrollo no es inclusivo, no es sostenible. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés, “Intergovernmental Panel on Climate Change”) ha señalado con claridad que un desarrollo resiliente al clima es posible

cuando los gobiernos, la sociedad civil y el sector privado toman decisiones de desarrollo inclusivas que priorizan la reducción de riesgos, la equidad y la justicia. Las soluciones no pueden imponerse de manera vertical; por el contrario, las respuestas verdaderamente justas, equitativas y sostenibles son aquellas construidas de forma democrática (IPCC, 2023).

Así, la transición energética requiere considerar desde su diseño sus efectos en la sociedad y adaptarse a la realidad de cada país. Una transición energética justa e inclusiva se logra adaptando las soluciones a las circunstancias nacionales y las condiciones socioeconómicas, y garantizando que nadie se quede atrás (IRENA, 2021).

### **I.1.1 Nociones básicas en torno al desarrollo sostenible**

La primera vez que se usó el término de *desarrollo sostenible* fue en el Informe titulado *Nuestro futuro común* (1987), denominado también *Informe Brundtland*, que fue elaborado por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, que formó parte del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). En dicho informe se define al desarrollo sostenible como *aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias*. Dicha definición fue recogida cinco años después en la *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo* (Naciones Unidas, 1992), que fue el resultado de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro (Brasil) en 1992, la cual es conocida como la *Cumbre para la Tierra*.

Reconociendo la interdependencia entre los factores sociales, económicos y ambientales, la *Cumbre para la Tierra* enfatizó que el desarrollo sostenible solo se logra mediante un compromiso continuo y acciones sinérgicas en todos los sectores.

Ahora bien, los tres pilares para el desarrollo sostenible: económico, social y ambiental, se asimilan para la sostenibilidad empresarial. Estos pilares se han incorporado al ámbito corporativo mediante los criterios ESG (por sus siglas en inglés, “environmental, social, and governance”) o ASG (por sus siglas en español, ambiental, social y gobernanza), los cuales son utilizados para evaluar el desempeño o impacto de las empresas en dichos ámbitos.

El Pacto Mundial de las Naciones Unidas, una iniciativa de las Naciones Unidas que lidera la sostenibilidad empresarial en el mundo, define los referidos elementos de la siguiente manera:

- ❖ “Ambiental referido a las prácticas sobre la gestión de recursos naturales, cambio climático y relación con el planeta.”
- ❖ “Social referido a los derechos humanos, las normas laborales, la diversidad, la igualdad, inclusión y las relaciones con la sociedad y las comunidades locales.”
- ❖ “Gobernanza se relaciona con la estructura y buen gobierno de la empresa, la ética empresarial, la lucha contra la corrupción, la acción colectiva, la transparencia y la toma de decisiones (Pacto Mundial de la ONU España, s.f.)”

El 25 de septiembre de 2015, la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó un conjunto de objetivos globales orientados a erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la paz y la prosperidad para todas las personas, en el marco de la nueva Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2015, p. 1). Esta agenda incluye 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas asociadas, de carácter integrado e indivisible (Naciones Unidas, 2015, p. 6).

### **I.1.2 Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para la implementación de regulaciones y políticas públicas energéticas**

No puede hablarse de desarrollo sostenible en la formulación e implementación de las regulaciones y políticas públicas sin tener en consideración los diecisiete Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, adoptados por las Naciones Unidas en 2015. Los ODS constituyen los pilares del marco de trabajo de la sostenibilidad.

Los ODS y sus respectivas metas son de alcance mundial y de aplicación universal, y se detallan a continuación:

Figura 1: Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas



**Nota.** Tomado de Resolución A/RES/70/1: *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, por Naciones Unidas, 2015, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Al establecer los ODS y sus metas conexas, los líderes mundiales reconocieron que, si bien estos objetivos expresan ambiciones globales, cada país debe adaptar y definir sus propias metas nacionales según sus circunstancias específicas. Así, cada gobierno tiene la facultad de decidir también la forma de incorporar estas aspiraciones y metas mundiales en sus procesos de planificación, políticas y estrategias nacionales. La Asamblea General, entonces, resalta el vínculo existente entre el desarrollo sostenible y otros procesos relevantes en los ámbitos económico, social y ambiental (Naciones Unidas, 2015, p. 15).

Mediante la Resolución A/RES/70/1 del 25 de septiembre de 2015, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció la imperante necesidad de establecer: (i) mecanismos efectivos para la implementación de los ODS; y (ii) una Alianza Mundial que involucre a los principales *stakeholders* o grupos de interés. Sin estos instrumentos, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible corría el riesgo de convertirse en una mera utopía.

En un contexto caracterizado por la crisis climática, fluctuaciones económicas, conflictos sociales y secuelas de la pandemia, se requiere movilizar la sociedad en tres niveles de acción: a nivel mundial (liderazgo, recursos y soluciones innovadoras), local (transiciones en políticas, instituciones públicas y marcos regulatorios) y por parte de las personas

(sociedad civil, sector privado, medios de comunicación, academia, entre otros), como ha señalado António Guterres, Secretario General de las Naciones Unidas (Naciones Unidas, 2025).

No basta con haber diseñado los ODS; para garantizar su cumplimiento, es necesario establecer mecanismos eficaces de implementación a nivel nacional. En ese sentido, Faure, Goodwin y Weber (2010) destacan la importancia de la implementación de las normas para generar cambios en las conductas. La existencia de normas jurídicas no garantiza por sí solas leyes eficaces; es fundamental que la ley se aplique de manera efectiva. La correcta aplicación de la ley contribuye a cambios de comportamiento que aumentan su cumplimiento; por el contrario, si no existen perspectivas claras de aplicación, el incentivo para desobedecer aumenta. Por ello, todas las prescripciones de comportamiento y las sanciones establecidas por violarlas requieren de una adecuada implementación para ser eficaces (Faure, Goodwin y Weber, 2010, p. 106).

Por otro lado, la revitalización de la Alianza Mundial facilitará una participación global más activa que respalde el cumplimiento de todos los Objetivos y metas, integrando a gobiernos, sociedad civil, sector privado, el sistema de Naciones Unidas y otras instancias, movilizandolos todos los recursos disponibles (Naciones Unidas, 2015, p. 32). El establecimiento de alianzas transparentes y bien diseñadas, que promuevan una participación efectiva de todos los actores interesados, es un elemento clave de las buenas prácticas internacionales. Estas alianzas mejoran la sostenibilidad ambiental y social de los proyectos, incrementan su aceptación y contribuyen significativamente a su éxito en ejecución.

En este contexto, el Marco de Cooperación de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible de la ONU en el Perú, suscrito inicialmente en septiembre de 2011 y, posteriormente, en septiembre de 2021, para el periodo 2022-2026, representa una estrategia fundamental para apoyar y fortalecer estos esfuerzos. Este acuerdo establece las prioridades y acciones conjuntas entre el gobierno peruano y la ONU, buscando alinear los esfuerzos internacionales con las políticas nacionales para promover un desarrollo más inclusivo y sostenible. Gracias a esta cooperación, se fortalecen capacidades y se impulsa la implementación de políticas que consideran las particularidades del país, destacando áreas estratégicas como la modernización del sistema energético.

Uno de los ámbitos prioritarios de esta cooperación es la transformación del sistema eléctrico peruano mediante la implementación de redes inteligentes o *smart grids*, las cuales permiten a las renovables conectarse a la red eléctrica, asegurando la eficiencia energética y la confiabilidad en el sistema, evitando o disminuyendo la ocurrencia de pérdidas de energía derivadas de su intermitencia.

En ese contexto, la Hoja de Ruta para el Sistema de Red Eléctrica Inteligente, que será revisada más adelante en la sección III.3.1.1, detalla las fases y tecnologías necesarias para facilitar una gestión más eficiente, resiliente y sostenible del suministro eléctrico. La adopción de estas innovaciones tecnológicas, adaptadas a la realidad peruana, resulta crucial para promover una transición energética que no solo sea limpia, sino también justa, asegurando que los beneficios de las energías renovables lleguen a todos los sectores sociales y contribuyan a la reducción de emisiones.

Además, las redes inteligentes son las llamadas a facilitar una integración más efectiva de las energías renovables, fomentando un acceso más equitativo y promoviendo la participación activa de las comunidades en el proceso de transición, en línea con los objetivos nacionales e internacionales de desarrollo sostenible.

El Sistema de Red Eléctrica Inteligente es, por tanto, un excelente ejemplo de cómo una tecnología que podría agotarse en solo una nueva tecnología de uso más eficiente de la energía e infraestructura tiene otras dimensiones iguales o más importantes como la participación de la sociedad y un Estado ágil y responsivo. Una red inteligente prioriza la apropiación colectiva para un mejor uso de la electricidad en favor de todos (nótese que los *smart grids* permiten la producción de energía por los propios consumidores) y una adaptación de la regulación, que incentiva y sostiene la práctica, modernizando los marcos normativos y liderando la transformación de la matriz.

Como veremos más adelante, la estrategia de las *smart grids* forma (o debería formar) parte de un compromiso mayor asociado a una política pública integral de transición energética.

## I.2 El mayor desafío de nuestra era: el calentamiento global

El calentamiento global, uno de los más grandes desafíos que enfrenta nuestro planeta, es la causa del cambio climático. El efecto invernadero es su principal detonante. Aunque las emisiones del Perú no son representativas en el panorama global, su comportamiento puede ser un ejemplo que lleve al país a consolidarse como promotor de energías limpias y socialmente inclusivas.

Según *National Geographic* (s.f.), “el efecto invernadero es el calentamiento que se produce cuando ciertos gases de la atmósfera de la Tierra retienen el calor. Estos gases dejan pasar la luz, pero mantienen el calor como las paredes de cristal de un invernadero” (párr.2). La luz solar brilla en la superficie terrestre, donde es absorbida y, a continuación, vuelve a la atmósfera en forma de calor. En la atmósfera, los gases de invernadero retienen parte de este calor y el resto se escapa al espacio. Cuantos más gases de invernadero, más calor es retenido (National Geographic, s.f.).

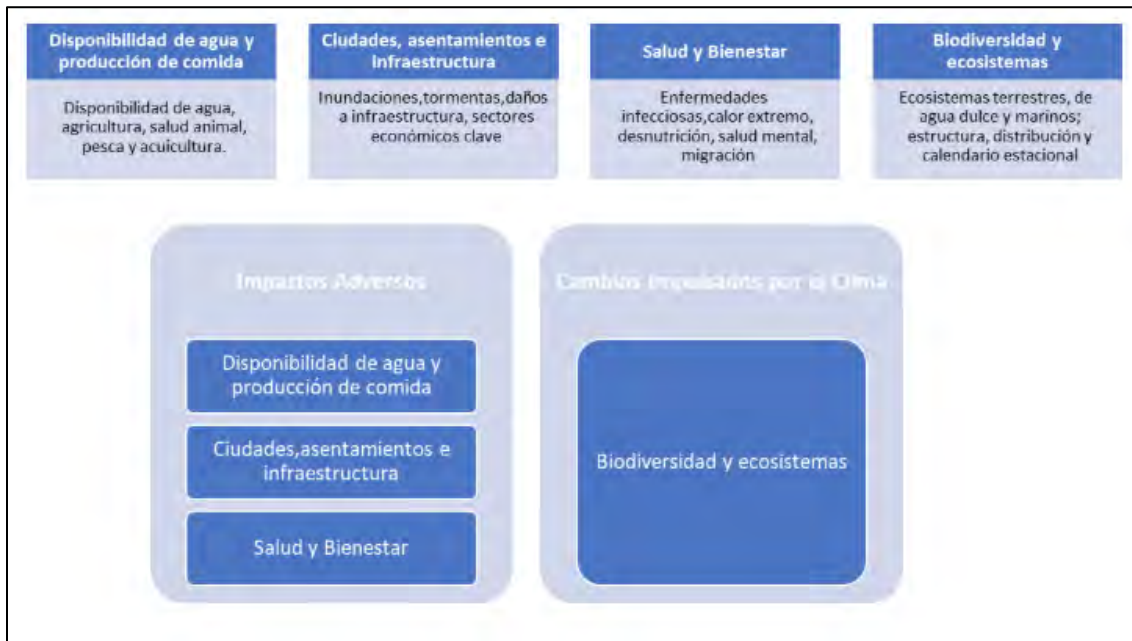
En otras palabras, el calentamiento global se origina por el incremento de la concentración de los gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera derivados de la acción del hombre. Entre sus impactos más visibles se encuentran: concentración de dióxido de carbono sin precedentes, aumento del nivel del mar, acidificación y calentamiento de los océanos, derretimiento y retroceso glaciar sin precedentes, reducción de la cobertura de hielo ártico, entre otros (Boehm, 2023).

Sin embargo, no todo queda ahí. El calentamiento global también tiene repercusiones en la producción de alimentos, la biodiversidad, así como en el bienestar y la salud de las personas.

Al respecto, se han observado también impactos adversos generalizados y sustanciales, así como y pérdidas y daños relacionados atribuidos al cambio climático en materia de: (i) disponibilidad de agua y producción de comida relacionados con la agricultura, producción agrícola, rendimiento pesquero y producción acuícola; (ii) salud y bienestar vinculados a enfermedades infecciosas, olas de calor extremo, desnutrición e incendios forestales, salud mental y desplazamientos (migraciones); (iii) ciudades, asentamientos e infraestructura relacionados con inundaciones, tormentas y daños a infraestructuras y sectores

económicos clave; y, (iv) biodiversidad y ecosistemas relacionados con ecosistemas terrestres, de agua dulce y oceánicos, incluidos cambios en la estructura del ecosistema, en las áreas de distribución de especies y el calendario estacional, como se advierte a continuación (IPCC, 2023):

**Figura 2: Impactos adversos generalizados y sustanciales atribuidos al cambio climático**



**Nota.** Elaboración propia a partir de IPCC (2023).

A saber, los impactos adversos responden a «cambios en múltiples condiciones físicas del clima, que se atribuyen cada vez más a la influencia humana», que indefectiblemente continuarán intensificándose (IPCC, 2023), tal como se muestra a continuación:

**Figura 3: Cambios climáticos atribuidos a la influencia humana**



**Nota.** Elaboración propia a partir de IPCC (2023).

El IPCC, creado en 1988, es el organismo de las Naciones Unidas encargado de evaluar científicamente relacionada con el cambio climático. En su Informe de 2018 sobre los impactos del calentamiento global de 1,5°C por encima de los niveles preindustriales y las trayectorias conexas de emisión de GEI a escala mundial, en el contexto del fortalecimiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos para erradicar la pobreza, el Grupo de Trabajo de IPCC concluyó que limitar el calentamiento global a 1,5 °C en lugar de 2 °C reducirá significativamente los impactos negativos en la biodiversidad, los ecosistemas terrestres, acuáticos y marinos, y preservará, en una mejor medida, los servicios que estos ecosistemas brindan a los seres humanos. Un calentamiento global mayor a 2 °C aumenta los riesgos para la salud, medios de subsistencia, seguridad alimentaria, agua, seguridad y crecimiento económico, entre otros (IPCC, 2018).

El Sexto Informe de Evaluación del IPCC de 2023 resume el estado de los conocimientos sobre el cambio climático, sus impactos y riesgos generalizados, así como la mitigación del cambio climático y la adaptación al mismo, concluyendo que el cambio climático, impulsado principalmente por las actividades humanas y emisiones de GEI, ha causado un aumento en la temperatura global, que entre el 2011 y el 2020 fue de 1,1°C por encima de los niveles preindustriales (1850-1900). Además, las emisiones siguen creciendo de manera desigual a nivel mundial, debido al uso insostenible de energía, cambio de uso de tierra y patrones

de consumo y producción, registrándose cambios en la atmósfera, océanos, glaciares y biosfera, así como fenómenos meteorológicos extremos que afectan a todo el planeta. Los impactos son particularmente graves en comunidades vulnerables, que pese a haber contribuido poco al problema, son las más afectadas (IPCC, 2023).

Sin embargo, no todo está perdido, aún estamos a tiempo para adoptar decisiones ambiciosas para frenar los efectos del cambio climático. Se han planteado una serie de soluciones para reducir las emisiones de GEI a la atmósfera, tales como el retiro de las plantas de carbón, inversiones en energía limpia y eficiencia, descarbonización en infraestructura, aviación y transporte, incorporación de flota de vehículos eléctricos, entre otros, como se muestra a continuación (Boehm, 2023):

**Figura 4: Soluciones para mitigar el cambio climático**



**Nota.** Tomado de *10 Big Findings from the 2023 IPCC Report on Climate Change*, por S. Boehm, 2023, World Resources Institute. <https://www.wri.org/insights/2023-ipcc-ar6-synthesis-report-climate-change-findings>

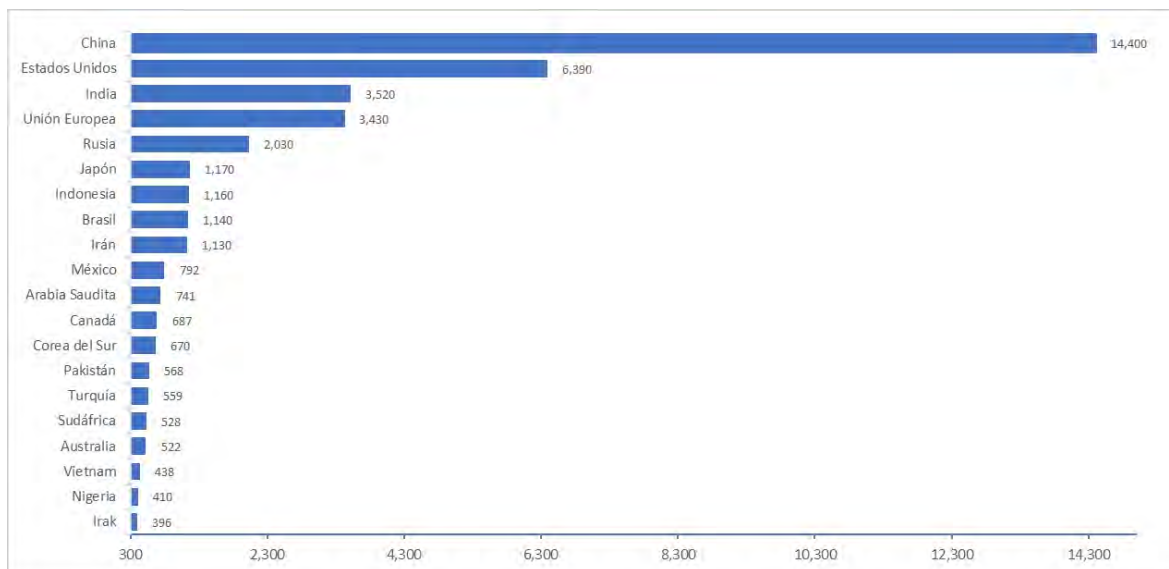
© 2023 World Resources Institute. Reproducido con permiso.

### I.2.1 El ranking de “Los que más contaminan”

En 2022, el planeta emitió aproximadamente 50 000 millones de toneladas de dióxido de carbono (MtCO<sub>2</sub>). El mayor contaminador con casi el 30% de las emisiones mundiales fue

China, seguido por India, Estados Unidos y la Unión Europea. En conjunto, estos actores fueron responsables del 83% de las emisiones mundiales, como se muestra a continuación (Paddison, 2024).

**Figura 5: Ranking de los 20 países más contaminantes (MtCO<sub>2</sub>) al 2022**



**Nota.** Elaboración propia a partir de datos de Paddison (2024).

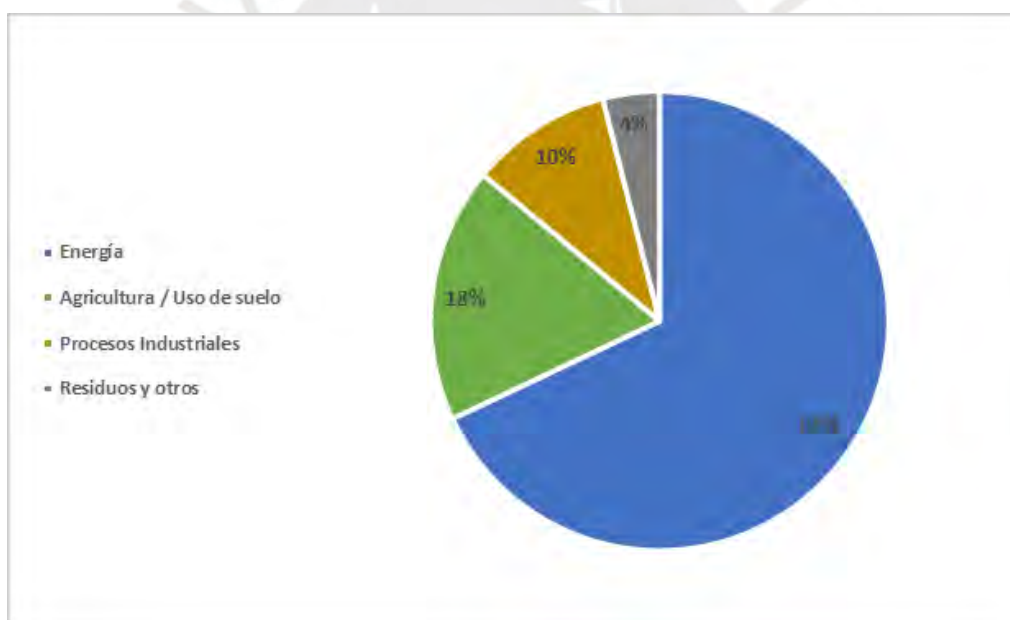
Si bien el Perú contribuye con aproximadamente 56 MtCO<sub>2</sub>, según datos de *Global Carbon Atlas*, lo que representa menos del 1 % de las emisiones de GEI a nivel global, la adopción de políticas públicas ambiciosas para combatir el cambio climático es crucial dado su potencial en recursos naturales para liderar una transición energética justa en América Latina y el Caribe. El Perú puede ser un país ejemplar, cuyos actores públicos y privados han interiorizado el desafío y se organizan en torno a las tareas pendientes. No solo para contribuir a un nuevo orden global, sino también para transformar al Perú en un país carbono neutral.

Pese a los desafíos derivados de su dependencia de combustibles fósiles en el subsector transporte del sector energía y a las barreras que dificultan la expansión de las energías renovables para la generación eléctrica, Perú tiene la oportunidad de liderar una ambiciosa transición energética justa en la región. Este proceso no solo permitirá reducir su huella de carbono y mejorar la calidad del aire, sino también generar empleos verdes y fortalecer su economía, contribuyendo a crear un futuro resiliente y sostenible, en línea con los compromisos climáticos globales.

Ahora bien, otra manera de medir las emisiones de GEI son las emisiones per cápita, las que representan la contaminación climática producida por la persona media de cada país, y se calculan dividiendo las emisiones totales por la población. Si bien China es el mayor emisor mundial de GEI, un estadounidense promedio contamina casi el doble de lo que contamina una persona en China. En India, pese a ser uno de los mayores contaminadores climáticos del mundo, las emisiones per cápita están muy por debajo de la media mundial por ser un país con alta densidad poblacional (Paddison, 2024).

De acuerdo con el reciente *Informe sobre la brecha de emisiones*, elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP), la principal fuente de emisiones a nivel global proviene del uso de combustibles fósiles, seguida por el uso y el cambio de uso de la tierra, como se muestra a continuación:

**Figura 6: Fuentes de emisiones de GEI a nivel global**



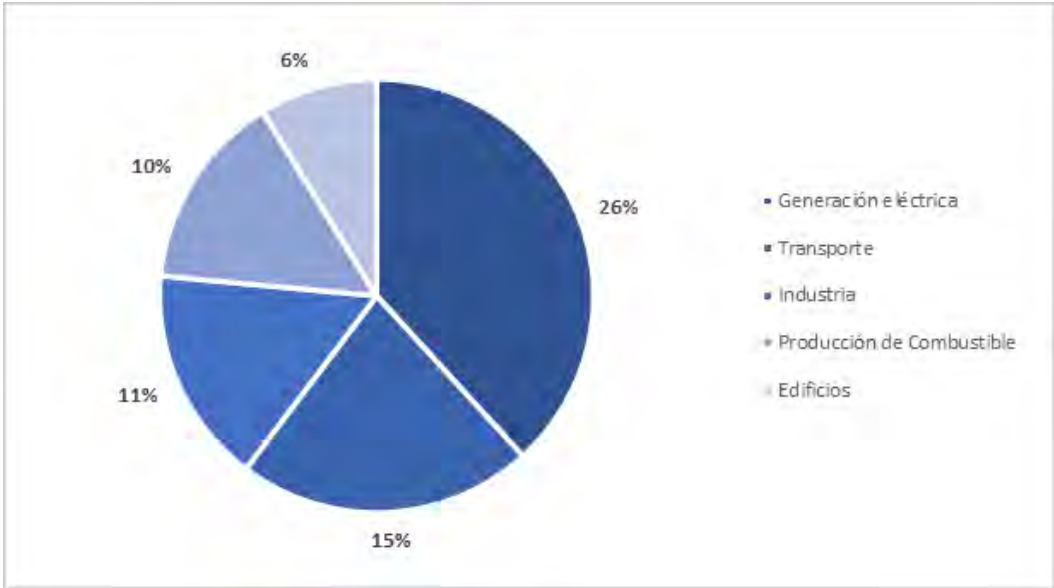
**Nota.** Elaboración propia a partir de *Emissions Gap Report 2024* (UNEP, 2024).

El sector energía incluye la quema de combustibles fósiles para la generación de electricidad, calefacción y transporte, así como los procesos industriales que dependen de los combustibles fósiles.

A mayor abundamiento, el referido *Informe sobre la brecha de emisiones* advierte que, dentro del sector energía, el subsector transportes es responsable del 15% de las emisiones

de GEI a nivel global. Dentro de este, el subsector transporte por carretera, que incluye vehículos de pasajeros y de carga representa el 11 %, seguido del subsector aviación con 2 %, como se aprecia en el siguiente gráfico:

**Figura 7: Emisiones totales de GEI en el sector energía**



**Nota.** Elaboración propia a partir de *Emissions Gap Report 2024* (UNEP, 2024).

A diferencia de lo que sucede a nivel internacional, en el Perú el escenario es particular. Según el *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 2000–2019*, elaborado por el Ministerio del Ambiente (en adelante, MINAM), las principales fuentes de emisiones de GEI en el país son: el uso y cambio del uso de la tierra y la silvicultura, que representan el 47.90 % del total; seguido por el sector energía, con el 30.06 %, dentro del cual destacan el subsector transporte, las industrias de energía, así como las centrales que operan con petróleo y gas natural (MINAM, 2023).

Cabe indicar que, las emisiones causadas por la quema de combustible en vehículos de transporte representan una cuota importante en la generación de GEI, equivalente a aproximadamente a 12% (MINAM, 2023).

### **I.3 El Acuerdo de París y el marco normativo aprobado por el Estado peruano en materia climática**

Claro el escenario, corresponde dirigir el análisis hacia la regulación, de todo nivel, tomando como base los compromisos globales y especificando cómo se han trasladado a la regulación peruana, y cuánto se necesita mejorar para incentivar los comportamientos económicos necesarios.

Así, consciente de la urgencia en la implementación de medidas para hacer frente al cambio climático, el Perú ha venido demostrando su compromiso para sumar a los esfuerzos de los Estados en la reducción de la concentración de emisiones de GEI en la atmósfera, a través de la ratificación de instrumentos jurídicos consensuados en el fuero internacional, así como aprobando normativa específica en materia climática, con el fin último de lograr un futuro sostenible.

Así, mediante Resolución Legislativa N° 26185, publicada el 13 de mayo de 1993 en el Diario Oficial *El Peruano*, se aprobó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), suscrita por nuestro país en Río de Janeiro el 12 de junio de 1992. Esta convención busca estabilizar las emisiones de GEI en la atmósfera para evitar las interferencias del hombre adversas para el clima, lo cual debería lograrse en un plazo tal que permita a los ecosistemas adaptarse naturalmente al cambio climático, asegurando la producción de alimentos y el desarrollo económico sostenible.

Mediante Resolución Legislativa N° 27824, publicada el 10 de setiembre de 2002 en el Diario Oficial *El Peruano*, se aprobó el Protocolo de Kyoto de la CMNUCC, suscrito en Kyoto, Japón, el 11 de diciembre de 1997 y ratificado por Decreto Supremo N° 080-2002-RE. Enfocado principalmente en el nivel de responsabilidad de los países industrializados, se acuerda la reducción de sus emisiones de GEI en no menos de 5 % al de 1990, para el período 2008-2012. Para los países en desarrollo, incluye disposiciones que fomentan la cooperación internacional, la transferencia de tecnología y el financiamiento.

El 12 de diciembre de 2015, se adoptó el Acuerdo de París en la 21.<sup>a</sup> sesión de la Conferencia de las Partes (COP) de la CMNUCC en París, Francia. Constituye un tratado internacional en materia climática que entró en vigor el 4 de noviembre de 2016 y que

resulta legalmente vinculante para los países que lo suscriben. A la fecha, 195 Estados miembros han suscrito el Acuerdo de París.

En virtud del Acuerdo de París, los países se comprometieron a mantener el calentamiento global por debajo de 2 °C, con la ambición de limitarlo a 1,5 °C. Para ello, presentan ante la Secretaría de la CMNUCC, cada cinco años, sus contribuciones determinadas a nivel nacional (NDCs, por sus siglas en inglés, “Nationally Determined Contributions”), que representan sus planes nacionales de acción por el clima. Con ello, se busca comunicar esfuerzos ambiciosos, progresivos en el tiempo, considerando que los países en desarrollo tardarán más en lograr que las emisiones de GEI alcancen su punto máximo lo antes posible.

El Acuerdo de París emerge no solo como un hito en la historia del planeta, sino que también representa un punto de inflexión en la manera en que los países se comprometen a protegerlo. Y es que, a diferencia del Protocolo de Kioto, el Acuerdo de París no predetermina un porcentaje fijo de reducción de emisiones de GEI, permitiendo a cada Estado determinar el porcentaje de reducciones al que desea comprometerse a través de sus respectivas NDCs.

Mediante Resolución Suprema N° 005-2016-MINAM, publicada el 21 de julio de 2016 en el Diario Oficial *El Peruano*, el Perú conformó el Grupo de Trabajo Multisectorial de naturaleza temporal encargado de generar información técnica para orientar la implementación de las NDCs presentadas ante la CMNUCC.

Asimismo, mediante Decreto Supremo N° 058-2016-RE, publicado el 22 de julio de 2016 en el Diario Oficial *El Peruano*, el Estado peruano ratificó el Acuerdo de París. Con ello, el Estado Peruano se compromete a mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de los 2 °C respecto de los niveles preindustriales, y realizar esfuerzos para que esta no supere los 1,5 °C; ello, con el fin de contribuir a reducir considerablemente los impactos del cambio climático.

Posteriormente, el 18 de abril de 2018, se publicó en el Diario Oficial *El Peruano*, la Ley N° 30754, Ley Marco sobre Cambio Climático, con el objetivo de coordinar, articular, diseñar, ejecutar, reportar, monitorear, evaluar y difundir las políticas públicas para la gestión

integral, participativa y transparente de las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático. Esta norma busca reducir la vulnerabilidad del país, promover el crecimiento bajo en carbono y cumplir los compromisos internacionales asumidos por el Estado peruano ante la CMNUCC, con un enfoque intergeneracional.

Mediante Decreto Supremo N° 013-2019-MINAM, publicado el 31 de diciembre de 2019 en el Diario Oficial *El Peruano*, se aprobó el Reglamento de la Ley Marco sobre Cambio Climático. Este Reglamento regula la planificación, ejecución, monitoreo y evaluación de las políticas públicas encaminadas a reducir la vulnerabilidad del Perú frente al cambio climático e implementar los compromisos internacionales asumidos, entre otros.

En ese marco, mediante Decreto Supremo N° 006-2020-MINAM, publicado el 4 de julio de 2020 en el Diario Oficial *El Peruano*, se creó la Comisión de Alto Nivel de Cambio Climático (en adelante, CANCC), encargada de proponer medidas de adaptación y mitigación climáticas, las NDCs del Estado peruano, así como de emitir el informe técnico correspondiente para la CMNUCC.

Mediante Decreto Supremo N° 023-2021-MINAM, publicado el 25 de julio de 2021 en el Diario Oficial *El Peruano*, se aprobó la Política Nacional del Ambiente al 2030 (en adelante, PNA 2030), a cargo del MINAM. Esta política nacional establece como objetivos prioritarios el incremento de la adaptación ante los efectos climáticos y la reducción de las emisiones de GEI en el país (objetivos 5 y 8, respectivamente).

Reconociendo la urgencia de implementar acciones concretas para alcanzar la neutralidad de carbono y contribuir a la estabilidad de las concentraciones de GEI en la atmósfera, mediante Decreto Supremo N° 003-2022-MINAM, publicado el 25 de enero de 2022 en el Diario Oficial *El Peruano*, el Perú declaró de interés nacional la emergencia climática. Esta norma busca ejecutar, con carácter de urgencia, medidas que permitan implementar la acción climática alineada con las NDCs al año 2030, así como con los ODS, la reactivación económica, la reducción de brechas sociales y la disminución de riesgos y vulnerabilidad frente al cambio climático.

Para tales efectos, se establecieron cinco líneas prioritarias que respaldan la declaratoria de emergencia climática: gobernanza climática, educación en cambio climático, monitoreo

y seguimiento, financiamiento climático, y derechos humanos y justicia climática (artículo 2).

Cabe señalar que, en materia energética, el Decreto Supremo N° 003-2022-MINAM garantiza el aprovechamiento de recursos energéticos renovables no convencionales en la matriz de generación eléctrica, en condiciones competitivas y eficientes. Establece, además, que se incrementarán progresivamente los requerimientos de energías renovables no convencionales en función de la oferta y demanda del mercado eléctrico, con la proyección de alcanzar una participación del 20 % al año 2030.

Recientemente, mediante Decreto Supremo N° 012-2024-MINAM, publicado el 27 de noviembre de 2024 en el Diario Oficial *El Peruano*, se aprobó la Política Nacional: Estrategia Nacional ante el Cambio Climático al 2050 (en adelante, ENCC 2050), con el fin de limitar el calentamiento global. Esta política nacional se enfoca en la reducción de emisiones de GEI (mitigación) y de daños por desastres (adaptación), promoviendo una economía baja en carbono, resiliente e inclusiva, mediante acciones multisectoriales de gobernanza climática y participativa en energía, agricultura, bosques, transporte y residuos.

### **1.3.1 Los compromisos asumidos por el Estado peruano en materia climática y energética**

En 2016, con la ratificación del Acuerdo de París, el Perú se comprometió, como parte de sus NDCs, a reducir en un 30 % las emisiones de GEI proyectadas para el año 2030 y a priorizar cinco áreas temáticas —agua, salud, bosques, pesca y acuicultura, y agricultura— en el componente de adaptación al cambio climático, conforme a la Tercera Comunicación Nacional del Perú a la Secretaría de la CMNUCC (MINAM, 2016).

El 18 de diciembre de 2020, el Perú comunicó a dicha convención la actualización de sus NDC, comprometiéndose a limitar sus emisiones de GEI al año 2030 a un máximo de 179 MtCO<sub>2</sub>, lo que representa una reducción del 40 %. Para ello, planteó la implementación de 62 medidas de mitigación, junto con 92 medidas de adaptación orientadas a reducir los niveles de vulnerabilidad y riesgo asociados al cambio climático.

Así, tal como se observa del Informe Final elaborado por el GTM-NDC en diciembre del 2018, actualizado en diciembre del 2020, en el marco del cumplimiento de sus NDCs, de las 62 medidas de mitigación identificadas, 38 se vinculan al sector energía (24 medidas a energía-combustión estacionaria y 14 de energía-combustión móvil). El Ministerio de Energía y Minas (en adelante, MINEM) es responsable de implementar y promover las 18 que se detallan a continuación:

**Tabla 1: Medidas de mitigación del sector Energía a cargo del Ministerio de Energía y Minas (MINEM) en el marco de las NDCs del Perú**

N°	MEDIDA DE MITIGACIÓN
<b>ENERGÍA - COMBUSTIÓN ESTACIONARIA</b>	
1	Combinación de energías renovables
2	Suministro de electricidad con recursos energéticos renovables en áreas no conectadas a la red
3	Cogeneración
4	Transformación del mercado de iluminación en el sector residencial
5	Reemplazo de lámparas de alumbrado público de vapor de sodio de alta presión (VSAP) por lámparas LED
6	Etiquetado de eficiencia energética
7	Auditorías energéticas en el sector público
8	Reemplazo de lámparas de baja eficiencia por lámparas LED en el sector público
9	Cocción limpia
10	Eficiencia energética en el sector industrial
11	Eficiencia energética en el sector comercial
12	Generación distribuida
13	Reemplazo de calentadores eléctricos por calentadores solares de agua
<b>ENERGÍA - COMBUSTIÓN MÓVIL</b>	
14	Promoción de Gas Natural Vehicular para vehículos livianos
15	Promoción del uso de combustibles más limpios
16	Promoción de vehículos eléctricos a nivel nacional
17	Promoción de gas natural licuefactado (GNL) para el transporte de carga del proyecto de masificación de gas natural

18	Etiquetado de eficiencia energética para vehículos livianos
----	---

**Nota.** Elaboración propia a partir de datos de *Informe final: Grupo de Trabajo Multisectorial de naturaleza temporal encargado de generar información técnica para orientar la implementación de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (GTM-NDC)* (p. 70), por Ministerio del Ambiente del Perú, 2018, <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/268719-informe-final-gtm-ndc>.

De otro lado, el MINEM es responsable de las siguientes cinco medidas de adaptación, como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 2: Medidas de adaptación del sector Energía a cargo del Ministerio de Energía y Minas (MINEM) en el marco de las NDCs del Perú**

N°	Nombre del Producto de Adaptación	Nombre de la medida de Adaptación
1	Agentes del sector en la generación de hidroenergía incrementan su capacidad de regulación de agua para la sostenibilidad del suministro del servicio de electricidad en cuencas hidrográficas vulnerables al cambio climático	Promoción del desarrollo de infraestructura que reduzca la vulnerabilidad de la generación hidroeléctrica, especialmente en centrales ubicadas en cuencas vulnerables al cambio climático.
		Promoción de la implementación de infraestructura de protección en la generación, transmisión y distribución de electricidad ante los impactos de peligros asociados al cambio climático en cuencas hidrográficas vulnerables.
2	Agentes del sector suministran y consumen de manera eficiente y sostenible el servicio de electricidad en cuencas hidrográficas vulnerables al cambio climático	Implementación de buenas prácticas de uso eficiente de energía en los sectores económicos
		Aprovechamiento eficiente de la hidroenergía en centrales hidroeléctricas ubicadas en cuencas vulnerables al cambio climático.
3	Agentes del sector articulados, sensibilizados e informados gestionan de manera consensuada las intervenciones en cuencas hidrográficas vulnerables al cambio climático.	Implementación de un servicio de soporte a la decisión en cuencas hidrográficas con potencial hidroenergético y vulnerabilidad ante cambio climático.

**Nota.** Elaboración propia a partir de datos de *Informe final: Grupo de Trabajo Multisectorial de naturaleza temporal encargado de generar información técnica para orientar la implementación de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (GTM-NDC)* (p. 70), por Ministerio del Ambiente del Perú, 2018, <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/268719-informe-final-gtm-ndc>.

#### **I.4 Beneficios socioeconómicos de la transición hacia energías renovables**

La transición hacia fuentes de energía renovables es crucial no solo para reducir las emisiones de GEI y luchar contra el cambio climático, como se ha venido esbozando en líneas precedentes. También representa en teoría una oportunidad significativa para impulsar la producción y generar empleo.

Según la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA, por sus siglas en inglés, “International Renewable Energy Agency”), el sector de las energías renovables creó 16.2 millones de empleos en todo el mundo en 2023, frente a los 13,7 millones en 2022. A saber, 7.1 millones de empleos en energía solar fotovoltaica, 2.3 millones de empleos directos en energía hidroeléctrica, 2.8 millones de empleos en biocombustibles y 1.5 millones de empleos en energía eólica. Se espera que estas cifras aumenten sustancialmente en los próximos años a través de una política de transición energética ambiciosa e integral (IRENA & ILO, 2024). En el Perú no existen datos oficiales, pero se puede estimar que existe un potencial de generación de empleos denominados verdes, especialmente por la expansión de proyectos de energía eólica en la costa y en la sierra, así como para la instalación y mantenimiento de infraestructura relacionada.

La transición puede fortalecer la economía local y reducir la dependencia de combustibles fósiles importados, promoviendo una mayor autonomía energética. Recientes estudios respaldan el alto impacto en la creación de empleos derivado de la generación de energía renovable, especialmente durante las etapas de construcción y mantenimiento (IRENA & ILO, 2024; Halimatussadiyah & Irawan, 2024).

Un ejemplo cercano es el caso de Chile. El desarrollo de la energía solar en el norte de Chile ha generado más empleos verdes que en industrias contaminantes, reflejando de esta manera el fortalecimiento de economías locales con autonomía energética (Castro, 2024). España, por su parte, aprovecha su potencial en biomasa para generar biogás y biometano, facilitando de este modo, la descarbonización de sus procesos productivos, la reducción de importaciones de combustibles fósiles y el fomento de una economía circular (García-Ceca, 2023). Estos casos ilustran cómo una adecuada transición energética puede fortalecer la economía local y promover una mayor autonomía energética.

Sin embargo, no debe perderse de vista la necesidad de diseñar políticas públicas de planificación laboral para la transición energética que faciliten la reubicación laboral y garanticen que los beneficios económicos se distribuyan de manera equitativa, promoviendo una transición justa que beneficie tanto al ambiente como a la sociedad.

En este escenario, para la Organización Internacional del Trabajo (ILO, por sus siglas en inglés, “International Labour Organization”), un proceso de transición justa deberá estar acompañado de formación, reubicación laboral y protección social (ILO, 2024a). Un proceso de transición energética sin sistemas de protección social sólidos puede dejar a millones de trabajadores de los sectores tradicionales tales como el carbón, petróleo y manufactura intensiva, vulnerables al desempleo o la precarización (ILO, 2024b).

A mayor abundamiento, una reciente investigación sustenta cómo la transición energética puede generar desajustes en las zonas donde viven los trabajadores desplazados y aquellas donde surgen nuevas oportunidades, lo que puede suponer un obstáculo para aceptar empleos alternativos, incluso si los antiguos trabajadores cuentan con las habilidades necesarias. Para afrontar estas dificultades, se proponen planes de transición del gobierno nacional, coordinados con los gobiernos locales, para gestionar los impactos del desplazamiento de los sectores intensivos en carbono y responder a la necesidad de crear una nueva mano de obra con bajas emisiones de carbono, entre otras cosas mediante el desarrollo de competencias y capacitaciones (Hanna, 2024).

Es importante tener en cuenta que IRENA e ILO (2024) destacan que el diálogo social constituye una condición indispensable para una transición energética que produzca resultados justos y asegure la protección de los derechos laborales.

En el caso del Perú hace falta una nueva y/o mejor estrategia para dimensionar el problema que genera retirar empleos vinculados al mercado de los combustibles fósiles y la oportunidad que representa reemplazarlos. Solo habría que mencionar que en el sector hidrocarburos *upstream* (exploración y producción) y *downstream* (refinación, transporte y comercialización) se emplea a cerca de 35,000 personas, incluyendo redes de distribución, estaciones de servicio y comercialización, según datos de la Sociedad Peruana de Hidrocarburos (s.f.). Además, el potencial de creación de empleos verdes en el Perú, parte de un conteo inicial de 17,200 personas (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2022,

p. 18) y se estima su potencial de cerca de 930,000 empleos según estimaciones reportadas por Enel Américas (2022).



## CAPÍTULO II

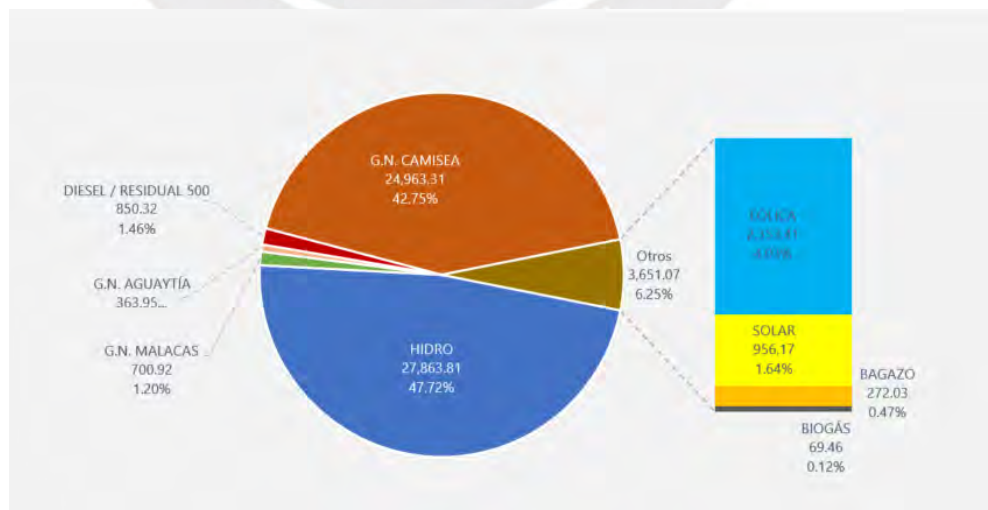
# EL CAMINO TRAZADO HACIA UNA TRANSICIÓN ENERGÉTICA JUSTA

### II.1 Contexto general

La transición energética hace referencia al proceso de cambio progresivo, ordenado y planificado del sistema energético de un país o región, que se centra en la sustitución de fuentes de energía convencionales como, por ejemplo, los combustibles fósiles, por fuentes de energía renovables. Su objetivo principal consiste en reducir la dependencia de los combustibles fósiles, disminuir las emisiones de GEI y lograr un sistema energético más sostenible y resiliente.

Según la información producida por el Comité de Operación Económica del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (en adelante, COES), la matriz energética en el Perú está dominada por combustibles fósiles, con el gas natural representando alrededor del 43% del suministro total de energía, compitiendo con la energía renovable convencional hidroeléctrica de casi 48 %. Las energías renovables no convencionales poseen un porcentaje de participación de 6.25%, dividido entre energía eólica con 4,4 % y solar con 3,7 %, conforme se aprecia a continuación:

**Figura 8: Matriz energética del Perú. Participación de la producción de energía eléctrica por recurso energético (Gwh) - 2023**



**Fuente:** Tomado de *Estadística anual 2023: Producción de la energía eléctrica del SEIN* (Comité de Operación Económica del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional [COES], 2023), <https://www.coes.org.pe/Portal/publicaciones/estadisticas/estadistica?anio=2023>.

Según el INGEI, la suma todas las fuentes de emisiones de CO<sub>2</sub> en el Perú bordean los 210 MtCO<sub>2</sub> (MINAM, 2023), lo que equivale a 42,393,973 vehículos de gasolina conducidos durante todo un año (Praeli, 2024). La tercera parte de estas emisiones corresponde al sector energía.

A pesar de que la matriz energética del Perú se caracteriza por una generación de electricidad relativamente limpia, esto no implica que se deba dejar de avanzar hacia una transición energética basada en fuentes sin carbono. En este proceso deben considerarse variables como: (i) el gas natural, que aunque menos contaminante, sigue siendo un combustible fósil con un horizonte de disponibilidad limitado (21 años, según estimaciones del Ministerio de Energía y Minas citadas por *El Comercio*, 2022), por lo que se requerirá una fuente de reemplazo igual o más limpia; (ii) la contribución actual de las energías renovables no convencionales sigue siendo desproporcionadamente baja en comparación con la generación fósil; y (iii) el subsector transporte mantiene una fuerte dependencia de los combustibles fósiles.

Un aspecto que resulta importante para abordar el proceso de transición energética en el Perú es el rol del Gas Natural (en adelante, GN), siendo el caso emblemático el proyecto de GN de Camisea, ubicado en las regiones de Cusco y Ayacucho, el cual ha marcado un hito en la evolución energética de nuestro país desde la década de los 2000. Como anota OSINERGMIN, el descubrimiento de grandes reservas de GN nos ha permitido reducir la dependencia de los combustibles fósiles importados y fortalecer nuestra matriz energética a través de una fuente *más limpia* y eficiente (OSINERGMIN, 2021).

Cabe precisar que, si bien el GN constituye también un combustible fósil como el petróleo y el carbón; a diferencia de estos, el GN libera menos GEI en la atmósfera, por lo que resulta menos contaminante y más eficiente que sus pares. Nótese que actualmente hay una discusión conceptual por la que, si bien se acepta que es un combustible fósil y no renovable, debe considerarse o no un combustible limpio para la generación de energía, deseable tanto igual que las fuentes no renovables. El diario *El País* señala, por ejemplo,

en uno de sus artículos que *Insistir en el gas como combustible para la transición energética es un error*, indicando que, tal como el carbón y el petróleo, se trata de un combustible fósil. Pero aún se promociona como un combustible “limpio” y “de transición”, al punto de entorpecer y retrasar la expansión de las energías renovables (*El País*, 2024). Esta investigación no profundiza en esa polémica, sino que parte por considerarlo, dada su naturaleza, como un combustible fósil.

En ese sentido, si bien la explotación del GN de Camisea ha impulsado el crecimiento económico, contribuyendo a mejorar el acceso a energía en diversas regiones, este no está exento de críticas y debates en torno a su impacto socioambiental. Sin perjuicio de ello, en un contexto de transición energética global hacia fuentes más limpias, estamos de acuerdo en que el GN ha surgido –según lo describen Wyczykier y Acacio (2022)– como un combustible puente para la transición energética, que servirá para facilitar una transformación gradual hacia una matriz energética diversificada en la que las energías renovables adquieran un rol protagónico.

## **II.2 Marco legal y regulatorio vigente**

El marco legal y regulatorio vinculado a la transición energética en el Perú está conformado por leyes, regulaciones y políticas públicas que buscan promover el uso de los Recursos Energéticos Renovables (RER), la eficiencia energética y la reducción de emisiones de GEI. Las principales normas legales y reglamentarias, así como políticas nacionales se describen a continuación en orden de antigüedad y, en su defecto, jerarquía normativa:

- ❖ **Decreto Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas**, publicada el 19 de noviembre de 1992 en el Diario Oficial El Peruano (Ley de Concesiones Eléctricas) y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 009-93-EM, publicado el 25 de febrero de 1993 en el Diario Oficial El Peruano.

La Ley de Concesiones Eléctricas regula las actividades relacionadas con la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica. En este escenario, los encargados de velar por el cumplimiento de sus disposiciones son el MINEM y el OSINERGMIN (artículo 1).

La Ley de Concesiones Eléctricas considera el suministro regular de energía eléctrica, así como la transmisión y distribución de electricidad como servicios públicos de electricidad (artículo 2). Determina también que la generación de energía con recursos renovables con una potencia instalada mayor a 500kw requiere del otorgamiento de una concesión (artículo 3, inciso d). Asimismo, contempla servidumbres para generación con recursos renovables (artículo 110 inciso c).

Un aspecto relevante para tener en consideración en el marco de las recientes modificaciones a la Ley N° 28832, que será analizada a continuación, es la definición de potencia firme que incorpora la Ley de Concesiones Eléctricas. De conformidad con el Anexo de la Ley de Concesiones Eléctricas, la potencia firme es la potencia que puede suministrar –con seguridad– cada unidad generadora; siendo que, la determinación de dicha potencia para las centrales hidroeléctricas se sustenta en la disponibilidad de 95%, mientras que, para las termoeléctricas corresponde tomar en cuenta la falta de disponibilidad programada y fortuita.

- ❖ **Ley N° 28832, Ley para asegurar el desarrollo eficiente de la generación eléctrica** (en adelante, Ley N° 28832), publicada el 23 de julio de 2006 en el Diario Oficial *El Peruano*, cuyo Reglamento de Licitaciones del Suministro de Electricidad fue aprobado mediante Decreto Supremo N° 052-2007-EM, publicado el 14 de octubre de 2007 en el Diario Oficial *El Peruano*.

La Ley N° 28832 busca garantizar una generación eléctrica eficiente y suficiente para disminuir la vulnerabilidad del sistema peruano ante fluctuaciones de precios y escasez de energía, promoviendo así tarifas eléctricas más competitivas. Asimismo, se pretende minimizar la regulación administrativa en la fijación de precios, favorecer la competencia en el mercado de generación y establecer un mecanismo de compensación entre el SEIN (en adelante, Sistema Eléctrico Interconectado Nacional) y los Sistemas Aislados para que estos últimos se beneficien del gas natural y disminuyan su exposición a la inestabilidad de los precios de combustibles (artículo 2).

La Cuarta Disposición Complementaria Final de la Ley N° 28832 exige al MINEM que, en el marco de su función promotora de nuevas inversiones, implemente la evaluación

del potencial nacional de proyectos hidroeléctricos y de fuentes no convencionales de energía, auspiciando los producidos con energía renovable, y ponga a disposición de los futuros inversionistas una cartera de proyectos de inversión con perfiles desarrollados hasta el nivel de prefactibilidad. En esta línea, corresponde a la Entidad establecer procedimientos estandarizados para la aprobación de estudios de impacto ambiental, en plazos predeterminados, para facilitar las inversiones.

A través de estas medidas, la Ley N° 28832 busca establecer incentivos para la generación de electricidad a partir de fuentes renovables tales como solar, eólica, biomasa, hidráulica, entre otras.

Un aspecto novedoso fue recientemente incorporado a través de la Ley N° 32249, publicada el 19 de enero de 2025 en el Diario Oficial *El Peruano*, que modifica la Ley N° 28832 con la finalidad de que todas las energías puedan competir equitativamente en la distribución eléctrica. Este aspecto resulta sumamente relevante para fomentar el incremento de la participación de los RER en la matriz energética sobre todo considerando el contexto actual, en el que no se han venido realizando subastas con la asignación de primas para tales proyectos, como veremos con mayor detalle a continuación en el análisis del Decreto Legislativo N° 1002.

En efecto, la Ley N° 32249 plantea la separación de mercados de venta: venta de potencia y venta de energía, así como incorpora la figura de subastas por bloques. Con las modificaciones introducidas se busca que la energía solar, que es más barata pero no cuenta con potencia firme, pueda competir con los otros tipos de energía, en el mercado regulado a través de la suscripción de contratos de largo plazo (PPA por sus siglas en inglés, "Power Purchase Agreement").

Finalmente, es preciso acotar que, a efectos de implementar los cambios incorporados mediante la Ley N° 32249, el MINEM ha publicado los proyectos de "Decreto Supremo que aprueba el Reglamento que regula la Coordinación de la Operación de los Sistemas Aislados" y "Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de contrataciones de electricidad para el suministro de los usuarios regulados", mediante las Resoluciones Ministeriales N° 125-2025-MINEM/DM y N° 127-2025-MINEM/DM, respectivamente.

Se espera que las referidas disposiciones normativas contribuyan a garantizar un suministro eléctrico seguro, confiable y eficiente, impulsando la competencia entre diversas tecnologías para la generación de electricidad y, de este modo, diversificar la matriz energética del país.

Así, el proyecto de “Decreto Supremo que aprueba el Reglamento que regula la Coordinación de la Operación de los Sistemas Aislados” faculta al MINEM para encargar al COES, la operación de sistemas eléctricos aislados como, por ejemplo, en la ciudad de Iquitos. El objetivo es asegurar la operación y el rendimiento óptimos de los sistemas eléctricos aislados al menor costo posible, garantizando la seguridad del suministro de energía eléctrica y aprovechando al máximo los recursos energéticos en beneficio de los usuarios.

Por su parte, el proyecto de “Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de contrataciones de electricidad para el suministro de los usuarios regulados” busca regular la formalización de contratos de suministro entre generadores y distribuidores para satisfacer la demanda de los usuarios regulados. Para ello, se hará pública la programación de compras de electricidad, especificando las modalidades de contratación permitidas y las normas para la realización de las licitaciones correspondientes

- ❖ **Decreto Legislativo N° 1002, Decreto Legislativo de promoción de la inversión para la generación de electricidad con el uso de energías renovables** (en adelante, Decreto Legislativo N° 1002), publicado el 2 de mayo de 2008 en el Diario Oficial *El Peruano*, y su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 012-2011-EM, publicado el 23 de marzo de 2011 en el Diario Oficial *El Peruano*.

El Decreto Legislativo N° 1002 busca promover el aprovechamiento de los RER (biomasa, eólico, solar, geotérmico, mareomotriz y energía hidráulica) para mejorar la calidad de vida de la población y proteger el ambiente, mediante la promoción de la inversión en la producción de electricidad. El MINEM es la autoridad nacional competente para promover proyectos que utilicen RER.

La norma prioriza la generación de electricidad a partir de RER para el despacho diario de carga realizado por el COES, debiendo considerarse un costo variable de producción igual a cero.

El Decreto Legislativo N° 1002 estableció la obligación del MINEM de elaborar el Plan Nacional de Energías Renovables, que incluya las estrategias, programas y proyectos a desarrollarse utilizando energías renovables, que tienden a mejorar la calidad de vida de la población y proteger el ambiente (artículo 11).

Al amparo de esta ley y su reglamento, y con el propósito de fomentar la inversión en proyectos RER, OSINERGMIN fue el encargado de conducir cuatro subastas RER, que incluían la asignación de primas para compensar el alto costo de las renovables, en virtud de las cuales se logró adjudicar 64 proyectos de energía solar, eólica, biomasa e hidroeléctrica.

Precisamente, conforme es destacado en el Informe *Energías renovables: Experiencia y perspectivas en la ruta del Perú hacia la transición energética* publicado por OSINERGMIN, con la aprobación del Decreto Legislativo N° 1002, el Perú se volvió un referente en la región para la realización de las subastas RER(OSINERGMIN,2019).

De la revisión de las subastas realizadas desde el 2008 al 2016, se advierte que los precios adjudicados para las energías solar y eólicas se redujeron en 78% y 53%, respectivamente, respecto de la primera subasta RER, conforme lo indican Roque y Olivares (2021). De ello se puede concluir que los resultados de las subastas RER fueron favorables para aumentar la competitividad de las renovables respecto a las demás fuentes energéticas en cuanto a costos se refiere. Esta es quizás la razón por la cual no se realizaron más subastas RER.

Sin perjuicio de ello, la intermitencia de las RER y las dificultades en la integración a gran escala a la red continúan siendo desafíos importantes conforme anota el Informe *Energías renovables: Experiencia y perspectivas en la ruta del Perú hacia la transición energética* (OSINERGMIN,2019).

Finalmente, la Ley N° 32249 deroga la disposición que exigía al MINEM fijar, quinquenalmente, el porcentaje de la electricidad generada a partir de renovables en el consumo nacional de electricidad, excluyendo a las hidroeléctricas (originalmente contemplada en el numeral 2.2 del artículo 2 del Decreto Legislativo N° 1002).

- ❖ **Decreto Supremo N° 064-2010-EM, que aprueba la Política Energética Nacional del Perú 2010-2040** (PENP 2040), publicado el 24 de noviembre de 2010 en el Diario Oficial *El Peruano*.

Su visión es crear un sistema energético que satisfaga la demanda nacional de energía de manera confiable, segura, continua y eficiente, promoviendo el desarrollo sostenible sobre la base de la planificación, investigación e innovación tecnológica.

La PENP 2010-2040 toma como referencia los lineamientos del Plan Estratégico de Desarrollo Nacional - Plan Perú 2021, elaborado por el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN), así como se sustenta en el desarrollo sostenible, incorporando aspectos referidos a la promoción y protección de la inversión privada, reducción de impactos sociales y ambientales, la promoción de eficiencia energética y el desarrollo de las energías renovables en todos los niveles de gobierno.

La PENP 2010-2040 define los siguientes nueve objetivos de política (en adelante, OP), para cada uno de los cuales establece lineamientos diferenciados:

OP1: Contar con una matriz energética diversificada, con énfasis en las fuentes renovables y la eficiencia energética.

OP2: Contar con un abastecimiento energético competitivo.

OP3: Acceso universal al suministro energético.

OP4: Contar con la mayor eficiencia en la cadena productiva y de uso de la energía.

OP5: Lograr la autosuficiencia en la producción de energéticos.

OP6: Desarrollar un sector energético con mínimo impacto ambiental y bajas emisiones de carbono en un marco de Desarrollo Sostenible.

OP7: Desarrollar la industria del gas natural, y su uso en actividades domiciliarias, transporte, comercio e industria, así como la generación eléctrica eficiente.

OP8: Fortalecer la institucionalidad del sector energético.

OP9: Integrarse con los mercados energéticos de la región, que permita el logro de la visión de largo plazo.

- ❖ **Decreto Supremo N° 012-2011-EM, que aprueba el nuevo Reglamento de la Generación de Electricidad con Energías Renovables** (en adelante, Reglamento de la Generación de Electricidad con Energías Renovables), publicado el 23 de marzo de 2011 en el Diario Oficial El Peruano.

El Reglamento de la Generación de Electricidad con Energías Renovables busca promover el desarrollo de actividades de producción de energía eléctrica a través de los RER, facilitando su inversión y aprovechamiento. Así, prioriza la producción de electricidad en el despacho diario de carga, regula el proceso de subasta para la adjudicación de proyectos de generación, y promueve la participación de los usuarios para el uso de RER en la matriz energética.

De la revisión de marco legal y regulatorio peruano se advierte que, si bien existen diversas normas orientadas a incentivar el desarrollo eficiente de las energías renovables, muchas de ellas son antiguas, por lo que se encuentran desfasadas. Asimismo, no existe una ley en materia de transición energética en el Perú, ni mucho menos una política pública nacional que aborde dicho proceso.

### **II.3 Mecanismos para acelerar la transición energética**

Si bien existen diversos mecanismos para acelerar el proceso de transición energética, para efectos de la presente tesis, nos centraremos en las siguientes tres estrategias que consideramos ineludibles en este camino: impulso de las energías renovables, la electromovilidad y la importación de equipos necesarios para la transición.

### **II.3.1 Impulso de las energías renovables**

Existe consenso en la academia de que la transición a las energías renovables es la solución o, en todo caso, una de las soluciones más efectivas para combatir el calentamiento global. Y es que, las energías renovables a diferencia de los combustibles fósiles no generan emisiones de GEI.

Las energías renovables ofrecen, entonces, una solución integral al cambio climático, reduciendo las emisiones de GEI, proporcionando energía sostenible y confiable, contribuyendo a la diversificación de la matriz energética, así como al fomento de la innovación y la generación de empleos.

#### ***II.3.1.1 Los primeros pasos de la transición hacia energías renovables***

Como se ha mencionado en la sección III.2 precedente, los primeros pasos en el proceso de transición energética se materializaron a través de las subastas RER con la incorporación de primas para fomentar la competencia y participación de las renovables, conforme a lo regulado mediante el Decreto Legislativo N° 1002.

A este mecanismo exitoso le ha seguido la incorporación de las redes inteligentes o “*smart grids*” en el ordenamiento jurídico peruano, con la finalidad de fomentar la integración de las renovables al sistema permitiendo balancear su intermitencia.

Mediante Resolución Ministerial N° 278-2023-MINEM/DM, publicada el 12 de julio de 2023 en el Diario Oficial *El Peruano*, el MINEM aprobó la Hoja de Ruta de Redes Eléctricas Inteligentes (Smart Grids) en la Distribución 2023-2030 (en adelante, HR REI).

La HR REI busca modernizar el sistema eléctrico peruano a través de la transición hacia redes eléctricas inteligentes en las empresas de distribución eléctrica (EDE), con la finalidad de brindar un servicio competitivo, confiable y sostenible. Contempla tres principios estratégicos: (i) confiabilidad y calidad del servicio eléctrico, (ii) matriz energética renovable y (iii) eficiencia energética y gestión de la demanda. Además, establece objetivos estratégicos y líneas de acción por cada uno de estos objetivos, para acelerar y desplegar tecnologías que reduzcan emisiones de carbono en el Perú.

Las redes eléctricas inteligentes o “*smart grids*” representan un hito tecnológico crucial en el proceso de transición energética. Precisamente, las redes eléctricas inteligentes sirven al propósito de digitalizar la red eléctrica para contribuir a una transición fluida hacia la integración de las energías renovables.

Al respecto, a diferencia de una red eléctrica tradicional en la que prima un sistema unidireccional que convierte en electricidad un tercio de la energía del combustible y no recupera el calor residual, las redes eléctricas inteligentes ofrecen ventajas derivadas de la expansión y la gestión eficaz de las fuentes de energía renovables (Tarun Kataray, 2023).

Es pertinente indicar que este tipo de iniciativas emergen en el marco de las obligaciones que el Estado peruano ha asumido, a nivel internacional, derivadas de la CMNUCC y cuya materialización se traduce en las NDCs. Precisamente, las NDCs a cargo del MINEM, relacionadas con la distribución de energía eléctrica renovable son las siguientes: combinación de energías renovables, cogeneración, suministro de electricidad con recursos energéticos renovables en áreas no conectadas a la red, reemplazo de lámparas de alumbrado público de vapor de sodio de alta presión (VSAP) por lámparas LED, promoción de vehículos eléctricos a nivel nacional y generación distribuida (ver Tabla 1).

### ***II.3.1.2 Desafíos que enfrentan las energías renovables***

Uno de los principales desafíos que enfrentan las energías renovables es su carácter intermitente. Si bien las fuentes eólica y solar convierten la energía ilimitada del sol y el viento en energía limpia y sostenible, no se puede asegurar la provisión de electricidad únicamente con ellas pues, por más poético que suene, no siempre brilla el sol y no siempre sopla el viento.

Pero no solo la falta de sol o viento pueden causar rezagos en la producción de energía. Las temperaturas extremas, altas o bajas, también tienen impactos negativos en el funcionamiento del sistema energético. Así, por ejemplo, en climas muy fríos, la formación de hielo en las palas puede afectar a su aerodinámica y eficiencia, y generar desequilibrios por desgaste que pueden llevar a la parada forzada del aerogenerador (Freire, 2024).

Al respecto, la temperatura del ambiente y la velocidad del viento son los parámetros que influyen significativamente en el desempeño de los parques eólicos y que tiene una incidencia directa en la calidad y seguridad del sistema. De ello que, situaciones extremas pueden generar desconexiones o grandes variaciones en la entrega de potencia activa y reactiva de los parques (PHC Servicios Integrados, 2015).

A modo ilustrativo, vale la pena traer a colación los recientes incidentes en Alemania y Dinamarca en los que, producto de las fallas y desafíos operativos derivados de la intermitencia de las energías renovables, se afectó la operatividad de los parques renovables. En diciembre de 2024, la generación eólica y solar se estancó en dichos países, siendo que, en el caso particular de Alemania, el precio de la luz escaló hasta los 936 euros el megavatio-hora. El frío sin viento fue la combinación perfecta que asfixió la producción fotovoltaica y paralizó los aerogeneradores (Savia, 2024).

La intermitencia de las energías renovables está asociada también al fenómeno de la pérdida (o también denominado vertimiento) de energía en la cadena de generación, transmisión, almacenamiento y consumo de energía eléctrica, afectando la eficiencia global del sistema eléctrico y elevando costos operativos y de infraestructura. Este proceso ocurre en aquellos países donde el crecimiento de las fuentes de energía eólicas y solares no ha ido acompañado de un desarrollo proporcional a la capacidad de transmisión, y/o cuando la demanda no acompaña la generación eléctrica (Carvalho, 2025).

Chile, no es ajena a esta realidad. Solo en diciembre del 2024, se generó una pérdida de más de 5.500 GWh, cifra récord de vertimiento que supera en un 148% la de los años anteriores debido a la concentración de plantas fotovoltaicas y eólicas en el país, sumada a la falta de infraestructura de transmisión y almacenamiento (Jorquera, 2025).

A nivel regional, en América Latina y el Caribe, existen experiencias de éxito en torno a la implementación de políticas públicas de desarrollo eólico y solar; sin embargo, este no ha venido acompañado del fomento del sistema de transmisión a un ritmo similar. Según lo señalado por Carvalho, en Chile, las restricciones representaron 9,72 % de la producción neta de generación renovable en 2023, y en el primer trimestre de 2024 ya alcanzaron 18,7 %. En Brasil, la restricción a la generación llegó a cerca del 10 % en energía eólica y 17 % en energía solar en diciembre de 2024 y con una tendencia creciente.

Ahora bien, la pérdida de energía representa un costo para el sistema. La restricción de la generación de energía por las centrales renovables (costo marginal igual a cero) tendrá que ser cubierta por otras fuentes, por ejemplo, térmicas o hidroeléctricas (costo mayor a cero) para cubrir las necesidades de demanda (Carvalho, 2025). Sobre este aspecto, corresponderá definir quien asumirá el costo de generación adicional de energía a nivel de políticas públicas.

Sin una adecuada planificación energética, la intermitencia puede ocasionar interrupciones, vertimientos y, en general, desafíos operativos en el sistema energético, afectando la continuidad y estabilidad en el suministro de energía eléctrica y, con ello, la confiabilidad en el sistema. Resulta crucial una planificación energética estratégica que incluya consideraciones de inversión en almacenamiento de energía, mejoras en las redes, estrategias de diversificación, gestión de variaciones significativas (picos altos y bajos) de generación, fomento de una red flexible, de la mano con el diseño de tecnologías y políticas para gestionar la intermitencia.

Para aminorar el impacto de las interrupciones en la generación de energía solar y eólica, y reducir los riesgos asociados a su intermitencia, es imprescindible implementar diversas estrategias tecnológicas y de planificación. A continuación, se sugieren algunas medidas:

❖ **Optimizar las redes eléctricas inteligentes**

La adopción de redes inteligentes o *smart grids* permite una reacción más rápida ante variaciones en la generación. Estas redes pueden detectar de manera inmediata las caídas o variaciones de potencia, activar mecanismos de respaldo y redistribuir la carga en tiempo real, minimizando los efectos en el suministro y garantizando mayor estabilidad y confiabilidad del sistema.

❖ **Promover la complementariedad entre diferentes fuentes de energía**

La diversificación de las fuentes de generación y su complementariedad es clave para mitigar la intermitencia. Energías como la hidroeléctrica, que puede ser ajustada

rápidamente, junto con solar y eólica, que en ciertos momentos no generan, permiten equilibrar la oferta y reducir las interrupciones. La integración de diferentes tecnologías y recursos en la red favorece un funcionamiento más estable y resiliente.

#### ❖ **Utilizar almacenamiento de energía en el futuro cercano**

Aunque en la actualidad las baterías de gran capacidad aún resultan costosas, presentan un gran potencial para estabilizar la red. En caso de interrupciones o baja en la generación, los sistemas de almacenamiento pueden suministrar energía de manera puntual, garantizando continuidad en la oferta eléctrica. El avance en tecnologías de baterías más económicas y eficientes promete que, en el futuro, la capacidad de almacenar energía a costo razonable será una pieza fundamental en la integración de energías renovables.

Implementar estas estrategias no solo ayuda a reducir los efectos adversos del carácter intermitente de las energías solar y eólica, sino que también contribuye a una gestión más eficiente, flexible y sustentable del sistema eléctrico, en línea con los objetivos de una transición energética justa y segura.

### **II.3.2 Fomento de la electromovilidad**

#### ***II.3.2.1 Definición de electromovilidad***

A través de la sustitución de los vehículos de combustión interna por alternativas de transporte más limpias, la reducción de las emisiones de GEI y la promoción del uso de energías renovables, la electromovilidad contribuye significativamente a la transición energética.

El transporte urbano contribuye significativamente a la emisión de GEI entre ellos, principalmente, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> (gas metano) y N<sub>2</sub>O (óxido de nitrógeno) y, como tal, constituye un factor determinante en la contaminación del aire y el cambio climático. De acuerdo con el reciente *Informe sobre la brecha de emisiones* de UNEP, el sector transportes es responsable de aproximadamente el 15% de las emisiones de GEI a nivel global, según el reciente informe elaborado por UNEP (ver Figura 7).

Precisamente, en aras de reducir las emisiones de GEI, mejorar la eficiencia de los medios

de transportes y promover su sostenibilidad, surge el concepto de movilidad inteligente. El concepto de movilidad inteligente o *smart mobility* nace como la piedra angular de una ciudad inteligente, con la finalidad de integrar la infraestructura urbana mediante una conectividad inteligente y, con ello, reducir potencialmente los atascos de tráfico, los tiempos de desplazamiento al trabajo y los accidentes de tráfico, creando una oportunidad para que los pasajeros personalicen sus viajes (Can Biyik, 2021, p. 15)

Este concepto ha venido evolucionando hacia la noción actual de movilidad eléctrica inteligente o *smart e-mobility* que requiere no solo la electrificación del transporte sino también la incorporación de cambios al statu quo tales como, entre otros, la aparición de la economía colaborativa, preferencia por el acceso antes que la propiedad de vehículos y la preocupación por la contaminación del aire y la emisión de GEI (Osinergmin, 2019).

En este escenario, uno de los ámbitos del transporte urbano con mayor potencial para incorporar nuevas tecnologías e innovación es la electromovilidad. La electromovilidad o movilidad eléctrica representa un paso crucial en la transición hacia un sistema de transporte sostenible. Esta implica la sustitución del modelo tecnológico tradicional, basado en motores de combustión interna que utilizan combustibles fósiles como la gasolina o el diésel, por una tecnología más limpia y eficiente, centrada en el uso de motores eléctricos.

Existen dos tipos de vehículos eléctricos: (a) vehículos eléctricos con cierto grado de hibridación; y, (b) vehículos eléctricos no híbridos. A diferencia de los vehículos eléctricos híbridos, que usan un motor de combustión interna y un motor eléctrico, los vehículos eléctricos no híbridos solo usan un motor eléctrico para su propulsión, pero con distintas fuentes de energía para su carga. Los vehículos eléctricos con cierto grado de hibridación pueden clasificarse en: (i) vehículos eléctricos híbridos (en adelante, HEV, por sus siglas en inglés, "*Hybrid Electric Vehicle*"); y, (ii) vehículos eléctricos híbridos enchufables (en adelante, PHEV, por sus siglas en inglés "*Plug-in Hybrid Electric Vehicle*"). Por su parte, los vehículos eléctricos no híbridos se clasifican en: (i) vehículos eléctricos de batería (en adelante, BEV, por sus siglas en inglés, "*Battery Electric Vehicle*"); (ii) vehículos eléctricos con pila de combustible (en adelante, FCEV, por sus siglas en inglés, "*Fuel Cell Electric Vehicles*"); y, (iii) vehículos eléctricos solares (Osinergmin, 2019), de acuerdo con el siguiente detalle:

**Tabla 3: Clasificación de vehículos eléctricos**

<b>VEHÍCULOS ELÉCTRICOS</b>			
<b>Clasificación</b>		<b>Definición</b>	<b>Consideraciones particulares</b>
<b>Vehículos eléctricos con cierto grado de hibridación</b>	vehículos eléctricos híbridos (HEV)	<i>“En paralelo”</i>	Poseen dos motores, uno de combustión interna como los vehículos convencionales y otro eléctrico que actúa como generador. Estos vehículos obtienen energía del motor y la almacenan en una batería, para poder usarla posteriormente en la propulsión del vehículo. Tanto el motor de combustión interna como el eléctrico pueden impulsar las ruedas a la vez.
		<i>“En serie”</i>	El motor de combustión interna no está asociado a la transmisión del auto, sino a un generador que provee de energía eléctrica para el motor de tracción y para su almacenamiento en la batería del vehículo. Así, el motor de tracción es el único conectado a la transmisión y, como tal, a la operación de las ruedas.
		<i>Dual</i>	Este vehículo opera “en paralelo” y “en serie” usando un separador de potencia. Posee un generador que permite cargar la batería y otro que impulsa las ruedas. La transmisión se encuentra conectada tanto al motor de combustión interna mediante el separador de potencia, como al eléctrico.
	vehículos eléctricos híbridos enchufables (PHEV)		A diferencia de los VEH, los VEHE, además de obtener la energía de combustibles, también pueden ser conectados mediante un puerto de carga a una fuente externa de electricidad. Su propulsión se realiza con ambos tipos de motor.
vehículos eléctricos de batería (BEV)			Se conectan a una fuente de energía eléctrica externa. El vehículo requiere que el banco de baterías esté cargado para poder prender el motor eléctrico que pone en funcionamiento las ruedas.
	vehículos		Usan el hidrógeno como fuente de energía. Este tipo de vehículos requiere de una batería pequeña para alimentar el motor eléctrico; no obstante, a diferencia de los VEB, la celda de combustible no tiene
			Si bien existen múltiples tecnologías para la recarga, se advierte una mayor demora que en el caso de los vehículos que operan con motor de combustión interna.
			A diferencia de los VEB, los VEPC requieren menor tiempo de recarga y mayor rango de conducción. Sin embargo, no existe un banco de baterías grande como en el caso de los

VEHÍCULOS ELÉCTRICOS			
Clasificación		Definición	Consideraciones particulares
Vehículos eléctricos no híbridos	eléctricos con pila de combustible (FCEV)	propósito de almacenamiento, sino de generación de corriente a partir de una reacción química.	VEB, sino una pila de celdas de combustible que permite generar electricidad a partir del hidrógeno.
	vehículos eléctricos solares	Poseen como fuente directa los paneles solares incorporados a ellos.	Aunque no existe un gran desarrollo en este tipo de vehículos, actualmente existen VEB que incluyen paneles solares en su carrocería como complemento para la recarga de las baterías, considerando que la mayor parte del tiempo los vehículos están estacionados.

**Nota.** Elaboración propia a partir de datos de *Electromovilidad: Conceptos, políticas y lecciones aprendidas para el Perú*, por Osinergmin, 2019, <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1306300/Electromovilidad.%20Conceptos%2C%20políticas%20y%20lecciones%20aprendidas%20para%20el%20Perú.%C3%BA..pdf?v=1600463826>

Como puede apreciarse, los vehículos eléctricos, sean híbridos o totalmente eléctricos, generan impactos positivos en la calidad de aire y en la reducción de GEI. Si bien son los vehículos totalmente eléctricos los que, al no contar con motores de combustión interna, contribuyen significativamente en la lucha contra el cambio climático a través de sus cero emisiones, los vehículos híbridos son elementos clave en la transición hacia un transporte sostenible. Por esta razón, para efectos de la presente tesis, al mencionar a vehículos eléctricos estaremos haciendo referencia tanto a los vehículos totalmente eléctricos como a los híbridos.

### **II.3.2.2 La electromovilidad en cifras**

En nuestro país, el segundo sector que aporta más emisiones de GEI es energía con 63 238,17 Gg CO<sub>2</sub>eq, lo que representa el 30,06% de las emisiones netas del país; y, dentro de este, la subcategoría transporte se destaca como principal fuente de emisión con 25 646,28 Gg CO<sub>2</sub>eq (MINAM, 2023).

En este contexto, la necesidad de reducir las emisiones de GEI viene incentivando una transición global hacia una movilidad más sostenible y respetuosa con el ambiente, traducida en el fomento de vehículos eléctricos, cuyas ventas vienen en aumento a nivel mundial.

Según la data de la Agencia Internacional de Energía (en adelante, IEA, por sus siglas en inglés, "International Energy Agency"), las ventas de coches eléctricos superaron los 17 millones en todo el mundo en 2024, alcanzando una cuota de ventas superior al 20 %; solo los 3,5 millones de coches eléctricos adicionales vendidos en 2024 en comparación con el año anterior superan el número total de coches eléctricos vendidos en todo el mundo en 2020 (IEA, 2025).

En particular, Asia y América Latina vienen emergiendo como nuevos focos de crecimiento, con un aumento de las ventas de coches eléctricos de más del 60 % en 2024, hasta alcanzar casi los 600 000, esto es, aproximadamente el tamaño del mercado europeo cinco años antes, según lo indicado por la IEA (2025).

En el Perú, la venta de vehículos eléctricos cerró el 2024 con una penetración del 3.9%, según lo informado por la Asociación Automotriz del Perú (AAP, 2024). La venta de vehículos electrificados (híbridos y eléctricos) reportó su pico más alto durante el 2024 con 6,602 unidades vendidas, superior en 47.23% respecto al 2023. Este aumento se debería, en opinión de la AAP, a la mayor disponibilidad de oferta y la consideración de incremento de consciencia de los consumidores sobre la protección al ambiente y al ahorro en uso de combustible y mantenimiento. En el siguiente gráfico se puede observar el nivel de penetración de los vehículos electrificados desde el 2019 al 2024:

**Figura 9: Nivel de penetración de vehículos electrificados 2019-2024**



**Nota.** Tomado de *Venta de vehículos electrificados culmina el 2024 con récord histórico sobrepasando las 6,600 unidades* (Asociación Automotriz del Perú [AAP], 2025), <https://aap.org.pe/venta-de-vehiculos-electrificados-culmina-el-2024-con-record-historico-sobrepasando-las-6600-unidades/>

### **II.3.2.3 Avances en materia de electromovilidad**

El Estado peruano ha emitido disposiciones normativas relevantes en materia de electromovilidad.

Mediante Decreto Supremo N° 022-2020-EM, publicado el 22 de agosto de 2020 en el Diario Oficial *El Peruano*, el Estado peruano aprobó las disposiciones sobre la infraestructura de carga y abastecimiento de energía eléctrica para la movilidad eléctrica (en adelante, Decreto Supremo N° 022-2020-EM). El objetivo de la referida norma consiste en usar de manera eficiente la energía y coadyuvar a reducir el consumo de combustible fósil, disminuir la emisión de GEI y otros contaminantes, dar cumplimiento de los compromisos internacionales en materia ambiental ratificados por el Perú, así como reducir daños en la salud pública.

De acuerdo a lo dispuesto por el Decreto Supremo N° 022-2020-EM, los vehículos de movilidad eléctrica abarcan los siguientes tipos: Vehículos Eléctricos a batería (BEV), Vehículos Híbridos Enchufables (PHEV) y Vehículos Eléctricos con Autonomía Extendida (REEV, por sus siglas en inglés) u otros vehículos de transporte que obtienen toda o parte de su energía eléctrica de un sistema de almacenamiento de energía recargable, según lo regulado en la normativa emitida por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Asimismo, mediante Decreto Supremo N° 036-2023-EM, publicado el 31 de diciembre de 2023 en el Diario Oficial *El Peruano*, se aprobó el Reglamento para la Instalación y Operación de la Infraestructura de Carga de la Movilidad Eléctrica (en adelante, el Reglamento para la Instalación y Operación de la Infraestructura de Carga de la Movilidad Eléctrica), con el fin de salvaguardar la seguridad y salud de las personas y el ambiente.

El Reglamento para la Instalación y Operación de la Infraestructura de Carga de la Movilidad Eléctrica tiene los siguientes objetivos: (i) generar un marco regulatorio para orientar a los diferentes actores partícipes en la instalación, adecuación y operación de la infraestructura de carga de la movilidad eléctrica; y, (ii) establecer los requisitos mínimos de instalación, operación, seguridad y mantenimiento que debe cumplir la referida infraestructura, así como el diseño y la construcción de sus instalaciones.

De otro lado, resulta importante mencionar que, a nivel del sector privado, existen diversas propuestas destinadas a impulsar el desarrollo e implementación de la electromovilidad.

Al respecto, AEDIVE PERÚ, una asociación que representa a los distribuidores e instaladores de vehículos eléctricos e infraestructura de carga en el Perú, cuyo objetivo consiste en promover la adopción de tecnologías de movilidad eléctrica, fomentar el desarrollo de infraestructura de carga y apoyar la transición la sostenibilidad en el transporte, propuso la Hoja de Ruta 2022–2032 para impulsar el desarrollo de la electromovilidad.

Mediante la referida Hoja de Ruta, AEDIVE PERÚ propuso una estrategia orientada al establecimiento de incentivos económicos. Entre ellos, la exoneración arancelaria para la importación de vehículos eléctricos, tarifas especiales de inscripción, descuentos en impuestos vehiculares y seguros, así como financiamiento especial para vehículos y buses eléctricos.

#### **II.3.2.4 Desafíos de la implementación de la electromovilidad en el Perú**

La electromovilidad representa una oportunidad clave para la transición energética en el Perú; sin embargo, su implementación enfrenta diversos desafíos que deben ser abordados para lograr una adopción masiva y sostenible.

Uno de los principales obstáculos es la escasez de infraestructura de carga a nivel nacional pues, a diferencia de otros países con mayor penetración de vehículos eléctricos en el mercado, Perú carece de una red extensa de estaciones de carga públicas y privadas. La falta de suficiente infraestructura de carga está asociada al fenómeno de *range anxiety* o ansiedad de autonomía de los usuarios, es decir, el miedo a quedarse sin electricidad antes de llegar a otra estación de recarga disponible.

Sin perjuicio de que, tal como se ha demostrado en una investigación a cargo de HFES (*“Human Factors and Ergonomics Society”*), la experiencia de conducción de un vehículo eléctrico, definida como los kilómetros recorridos, es una variable importante que predice una menor ansiedad de autonomía (Rauh, 2014), es un hecho que la infraestructura de carga limitada puede restringir la viabilidad de los vehículos eléctricos.

La falta de producción local sumada a la dependencia de la importación representa otro desafío importante en materia de la electromovilidad. Actualmente, Perú depende casi por completo de la importación de vehículos eléctricos y de sus componentes, lo que no solo incrementa los costos, sino que también limita la capacidad para generar empleo y desarrollar una industria nacional en este sector.

El costo de adquisición de los vehículos eléctricos es significativamente más alto que el de los vehículos convencionales a gasolina o diésel, lo que presenta una barrera económica infranqueable que impide el acceso a esta clase de vehículos para una gran parte de la población, incluidos los pobres, aunque sin limitarse a ellos. Así, es evidente que aquellas personas que no pueden cubrir el costo de una canasta básica de consumo (alimentos y productos básicos no alimenticios) las que, según el último Reporte de pobreza de la Sociedad Nacional de Industrias (en adelante, SIN), ascienden a 9 millones 780 mil peruanos (SNI, 2024), de un total de aproximadamente 34 millones de habitantes, mucho menos pensarán en comprarse un vehículo eléctrico.

De otro lado, no debe perderse de vista que la electromovilidad depende del suministro de electricidad y, si bien esta circunstancia no genera riesgos de afectar la red eléctrica, la insuficiente infraestructura de carga puede seguir generando dependencia a los combustibles, sobre todo en el caso de vehículos eléctricos con cierto grado de hibridación. De ello que, el fomento de la electromovilidad tiene que ir de la mano con el fomento de la generación de energía que los abastezca, y esta generación de preferencia renovable; de lo contrario, tendremos una significativa cantidad de vehículos eléctricos, pero una matriz energética que no pueda abastecerlos limpiamente.

Por último, pero no menos importante, el marco legal y regulatorio en materia de electromovilidad representa un gran desafío. Si bien, como se analizó en líneas precedentes, el Estado peruano ha emitido algunas disposiciones normativas para fomentar el desarrollo de la electromovilidad y la infraestructura de carga, se requiere un marco regulatorio integral y articulado. Así, por ejemplo, la falta de normativa clara en torno a la instalación de estaciones de carga, los estándares de seguridad para el caso de las baterías y la gestión de residuos derivados del uso de baterías puede dificultar el impulso del mercado.

Para superar estos y otros desafíos para el avance de la electromovilidad en el Perú, es fundamental fortalecer la inversión en investigación y desarrollo, promover alianzas público-privadas y establecer regulaciones que fomenten la innovación tecnológica. El avance en el desarrollo de vehículos eléctricos en el Perú no solo contribuiría a la reducción de la contaminación urbana y la dependencia de combustibles fósiles, sino que también podría generar empleo y potenciar la economía local. En consecuencia, es crucial definir un plan estratégico que incluya incentivos, infraestructura y sensibilización ciudadana para impulsar un cambio hacia una movilidad más sostenible en el país.

### **II.3.3 Fomento de la importación de equipos para producir energía renovable y vehículos eléctricos**

#### ***II.3.3.1 Contexto normativo actual***

La regulación actual en el Perú en materia de políticas arancelarias para la promoción de la importación de equipos para energías renovables y movilidad eléctrica es incipiente y no cuenta con un marco normativo específico que facilite, fomente o regule de manera integral la importación de equipos en línea con los objetivos de la transición energética. Este contexto retrasa la incorporación de tecnologías limpias, dificultando la expansión de proyectos renovables y la movilidad eléctrica.

La falta de regulación consolidada y de incentivos claros para la importación de equipos es particularmente problemático en un contexto de emergencia climática global. Así, sin un marco regulatorio que facilite la importación eficiente y competitiva de equipos tecnológicos, Perú enfrenta mayores costos y limitaciones para acelerar su transición energética, lo que conlleva a un retraso en la reducción de su huella de carbono, en perjuicio del clima, la salud pública y el desarrollo económico sostenible.

Ahora bien, en materia de beneficios tributarios para la promoción de energías renovables, conviene traer a colación el Decreto Legislativo N° 1058, Decreto Legislativo que promueve la inversión en la actividad de generación eléctrica con recursos hídricos y con otros recursos renovables, publicado el 28 de junio de 2008 en el Diario Oficial *El Peruano* (en adelante, Decreto Legislativo N° 1058).

A través del Decreto Legislativo N° 1058 se estableció un régimen de depreciación acelerada del 20% como tasa global anual para efectos del Impuesto a la Renta, para activos vinculados a las actividades de generación de energía eléctrica de fuentes hídrica o renovables tales como maquinarias, equipos y obras civiles necesarias para la instalación y operación de la central, que sean adquiridos y/o construidos. La vigencia de este beneficio tributario fue prorrogada hasta el 31 de diciembre de 2030, mediante Ley N° 32217, publicada el 29 de diciembre de 2024 en el Diario Oficial. Cabe indicar que, sin ese beneficio, la depreciación para otras industrias es del 10% para maquinarias y 5% para inmuebles y edificaciones.

En atención a lo expuesto, resulta imprescindible crear un entorno normativo favorable que regule y promueva la importación de estos equipos. Esto no solo facilitará la adopción de tecnologías limpias en el corto plazo, sino que sentará las bases para una producción local competitiva en el mediano y largo plazo, alineando los intereses económicos, sociales y ambientales en una estrategia integral contra el cambio climático y para la construcción de un sistema energético más resiliente y sostenible.

### ***II.3.3.2 Experiencia comparada***

Una dimensión crucial para la transición energética en el Perú consiste en garantizar un acceso eficiente y sostenible a los equipos necesarios para la generación de energía renovable y la movilidad eléctrica. Esto implica, de un lado, facilitar la importación de estos equipos en el corto plazo; y, de otro, promover la producción local en el mediano y largo plazo, con el fin de fortalecer la economía y reducir la dependencia externa.

A diferencia de lo que sucede en el Perú, otros países de Latinoamérica que cuentan con leyes y políticas claras para promover la importación y producción local de equipos tecnológicos principalmente a través de incentivos fiscales.

Al respecto, la experiencia comparada evidencia que el uso de incentivos fiscales tales como créditos fiscales, depreciación acelerada o exoneraciones tributarias constituyen instrumentos relevantes que contribuyen a la adopción de tecnologías limpias a través de la reducción de los costos de capital.

A continuación, sobre la base del análisis de la experiencia comparada, se esbozan las siguientes estrategias en el corto, mediano y largo plazo para el fomento de la importación de equipos:

#### **❖ Importación de equipos en el corto plazo**

Actualmente, el mercado peruano requiere una variedad de equipos especializados, como paneles solares, turbinas eólicas, baterías de almacenamiento y componentes para vehículos eléctricos.

La importación de estos insumos representa una estrategia efectiva para acelerar la adopción de tecnologías limpias, dado que la capacidad instalada del sector productivo nacional aún no satisface la demanda creciente. Para facilitar esta importación, es necesario eliminar gradualmente aranceles, simplificar los procesos aduaneros y establecer acuerdos comerciales bilaterales que aseguren la disponibilidad, calidad y competitividad de los equipos importados.

En el marco de la reforma del sector transportes en Argentina, el Decreto N° 230/2019 extendió la reducción del arancel de importación, otorgado inicialmente solo para las empresas del sector automotriz radicadas en el país, para incorporar a los importadores de vehículos fabricados en el exterior (Decreto N° 230/2019, 2019).

Por su parte, en el marco de los esfuerzos por implementar un transporte sostenible en Colombia, aprobó la exoneración del pago de aranceles para vehículos eléctricos (incluidos los híbridos) y estaciones de carga.

Así, el Decreto N° 2909 de 2013 estableció lo siguiente: (i) un contingente anual de importación de setecientos cincuenta (750) vehículos eléctricos con un gravamen arancelario del cero por ciento (0 %) (artículo 1); un contingente anual de importación de setecientos cincuenta (750) vehículos híbridos enchufables con un gravamen arancelario del cinco por ciento (5 %) (artículo 2); (iii) un contingente anual de importación de cien (100) estaciones de carga rápida pública con un gravamen arancelario del cero por ciento (0 %); y, (iv) un contingente anual de importación de mil quinientos (1500) sistemas de carga domiciliaria para vehículos con motor eléctrico o híbridos enchufables con gravamen arancelario del cero por ciento (0 %).

Posteriormente, el Decreto N° 2051 de 2019 establece un gravamen arancelario del cinco por ciento (5 %) para la importación de vehículos a gas natural (artículo 2), así como del cero por ciento (0 %) para la importación de vehículos totalmente eléctricos (artículo 3), en ambos casos, sin límites de unidades.

En esa línea, Ecuador no es la excepción. La Resolución N° 016-2019 del 03 de junio de 2019 redujo al cero por ciento (0 %) el arancel a la importación de vehículos eléctricos para

uso particular, transporte público y de carga, los cargadores para las estaciones de carga, las baterías y cargadores para vehículos eléctricos (artículo 1,2019).

#### ❖ **Fomento de la producción nacional a mediano y largo plazo**

Para garantizar una transición energética sustentable es fundamental promover el desarrollo de una cadena de suministro local que produzca equipos.

En este escenario, resulta imprescindible diseñar políticas de fomento que incentiven la inversión en la fabricación de componentes clave, tales como paneles solares, turbinas eólicas, baterías y componentes para vehículos eléctricos. Estas políticas deben incluir financiamiento, capacitación técnica, transferencia de tecnología y la creación de *clusters* industriales especializados en energías renovables y movilidad eléctrica.

La experiencia en Alemania y Canadá, por ejemplo, demuestra que una estrategia combinada de importación inicial y producción local a mediano plazo puede reducir costos, crear empleos y fortalecer el valor agregado dentro del país.

#### ❖ **Planificación a largo plazo: integración y autosuficiencia**

La visión del Perú a largo plazo debe orientarse a desarrollar una industria sostenible capaz de producir y mantener la mayoría de los equipos necesarios para la transición energética, logrando una mayor autosuficiencia y posicionándose en la cadena global de valor. Para ello, será imprescindible planificar estratégicamente las inversiones en infraestructura tecnológica, capacitación y capacidades productivas, además de establecer un marco regulatorio que apoye estas iniciativas.

La experiencia en países como Brasil y Chile, que han avanzado en la consolidación de su industria local mediante políticas de incentivos y alianzas internacionales, evidencia que una política coordinada y planificada puede consolidar una economía verde y competitiva en el mediano y largo plazo (Inter-American Development Bank [IDB], 2019)

Debe tenerse en cuenta que la implementación de acciones como las mencionadas precedentemente en requiere una coordinación efectiva entre diferentes niveles de

gobierno, sector privado y actores académicos. Las políticas públicas deben diseñarse considerando las particularidades del país y aprovechando sus recursos naturales —como la disponibilidad de recursos solares, eólicos y hídricos— para potenciar la producción local, reducir costos y generar empleo. Solo mediante una visión integral y estratégica será posible acelerar la transición energética en un marco justo, inclusivo y sustentable.



## CAPÍTULO III

### ENSAYO DE UNA PROPUESTA INTEGRAL PARA UNA TRANSICIÓN ENERGÉTICA JUSTA

#### III.1 La apremiante necesidad de una *justa* transición energética

En el contexto actual de crisis climática y compromisos globales hacia la sostenibilidad, la transición energética se presenta como una necesidad ineludible para el Perú. Sin embargo, para que esta transición sea efectiva y sostenible, es imprescindible abordarla desde una perspectiva integral, donde además de la eficiencia y los cambios en la infraestructura energética, se proyecte bajo una aproximación de desarrollo con justicia social, garantizando que los beneficios y costos se distribuyan equitativamente entre todos los sectores de la sociedad.

Al respecto, la Asociación de Empresas de Petróleo, Gas y Energía Renovable de América Latina y el Caribe (ARPEL) destaca la importancia de que esta transición considere las particularidades de los países en desarrollo, donde la desigualdad y la pobreza energética son desafíos centrales (ARPEL, 2023). América Latina y el Caribe, si bien presentan particularidades que la diferencian de otras regiones del mundo en términos de emisiones y matriz energética, comparte desafíos comunes como la desigualdad y la pobreza energética, que deben ser abordadas de manera prioritaria en cualquier estrategia de transición (Ghazarian, 2024).

El Perú, como parte de la comunidad internacional, ha asumido compromisos ambiciosos en el marco del Acuerdo de París y los ODS (Naciones Unidas, 2015). Para cumplir con estas metas, es esencial promover un cambio en la matriz energética hacia fuentes más limpias y renovables, impulsando a su vez el desarrollo económico y social del país.

Sin embargo, este proceso no puede llevarse a cabo de manera aislada, sino que debe integrarse en un marco de planificación integral que considere los planes de desarrollo

territorial, las prioridades de desarrollo de las regiones, la conexión de la energía con otros sectores económicos y sociales, y que se proyecte sensiblemente a las necesidades específicas de las comunidades locales, la protección del ambiente y la creación de empleos verdes. La transición energética justa debe asegurar que este desarrollo sea tanto ambientalmente sostenible como socialmente equitativo (Boyce, 2024b).

Un ejemplo de la necesidad de ampliar la visión, lo constituye la transformación de la industria de petróleo y gas, pues con su experiencia técnica y capacidad financiera, puede y debe desempeñar un papel crucial en esta transición, invirtiendo progresivamente menos en combustibles fósiles y más en proyectos de energía renovable, desarrollando tecnologías de captura y almacenamiento de carbono, y promoviendo la eficiencia energética en sus operaciones.

Otro ejemplo de la necesidad de abordar los desafíos y oportunidades de la transición energética desde una mirada multisectorial es la relación con el sector minero peruano. Precisamente, dada su fortaleza financiera y vocación de permanencia a largo plazo está en mejor posición para invertir en fuentes renovables para abastecerse de la energía que necesita para sus proyectos. De hecho, el Banco Mundial en su publicación “Decarbonization Of Mining In Peru: a Background Note” recoge experiencias de proyectos importantes como Quellaveco y Mina Justa (numerales 10 y 11).

Es claro entonces que la transición energética justa no solo es una necesidad ambiental, sino también una oportunidad para construir un futuro más equitativo, próspero y sostenible para el Perú (ARPEL, 2023). Los ejercicios de planeamiento de todo nivel en el Perú deberían incluir referencias al cambio climático y otros temas ambientales, así como una referencia a cómo medir sus huellas de carbono de alcance 2, que no son otras que las emisiones indirectas de CO<sub>2</sub> (u otros GEI) producidas en la generación de la energía adquirida por una organización.

Como se evidencia en una publicación de Bank for International Settlements (BIS), un buen punto de partida para explorar las implicancias macroeconómicas de la transición energética es distinguir entre tres categorías principales de países. A saber: (i) exportadores de combustibles fósiles; (ii) importadores de combustibles fósiles; y, (iii) exportadores de metales y minerales clave.

El grupo que más se verá afectado por la transición es el (i) toda vez que verá disminuida su principal fuente de ingresos fiscales y de exportación, obligándolo a cambiar a un nuevo modelo de crecimiento. Por el contrario, el grupo (ii) gastará menos en importar combustible debido a la abundancia y dispersión geográfica de recursos energéticos limpios, mientras que, el grupo (iii) se beneficiará de una demanda estructuralmente mayor de sus productos (Americo, 2023).

Al respecto, el Perú claramente situado entre los numerales (ii) y (iii) se encuentra en una inigualable posición para aprovechar la coyuntura global, para lo cual requiere de estrategias integradas y sostenidas, que descansen, por ejemplo, en herramientas urgentes de planeamiento y gestión energética, que pueden englobarse en una Política Nacional Multisectorial de Transición Energética.

### **III.2 Diseño de una política pública a medida**

Es pertinente precisar que la presente tesis no parte de cero: se construye sobre los instrumentos e instituciones vigentes, priorizando su articulación y operativización para acelerar resultados sin desestabilizar lo que hoy funciona. Se mantienen los componentes efectivos, se ajustan procedimientos y criterios donde existen cuellos de botella, y se incorporan incentivos y gobernanza de datos para cerrar brechas de coordinación. Todo ello bajo la lógica de mejora continua y no de sustitución. III.2.1 Consideraciones relevantes para una Política Nacional Multisectorial para la Transición Energética Justa en el Perú.

El diseño de una efectiva política pública requiere tener claros los objetivos que se buscan alcanzar, los principios rectores que serán el cimiento sobre el cual se construirá, los instrumentos de política que mejor se ajustan al logro de los objetivos, los mecanismos de implementación y supervisión, entre otros.

El Estado peruano tiene herramientas de planeamiento para el diseño de políticas públicas, empezando por el documento más estratégico de todos: el Acuerdo Nacional, seguido del Plan Estratégico de Desarrollo Nacional al 2050 (en adelante, PEDN 2050), que traza la visión de país y los objetivos de largo plazo. Este se complementa con la Política Nacional de Competitividad y Productividad, aprobada mediante Decreto Supremo N° 345-2018-EF,

publicada el 31 de diciembre de 2018 en el Diario Oficial *El Peruano*, la Política Nacional de Población 2010-2040, así como la PNA 2030 y la ENCC 2050, que orientan las acciones de mediano y largo plazo en ámbitos transversales y multisectoriales del país.

Una Política Nacional Multisectorial de Transición Energética que se integre al Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico del Perú (SINAPLAN) que está coordinado por el CEPLAN, adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM). Asimismo, integrado a alguna de las 33 Políticas de Estado, siendo las más cercanas: la 21 sobre desarrollo sostenible y gestión ambiental y la 23 en torno a la energía para el desarrollo sostenible. Nótese, además, que actualmente existen 31 Políticas Nacionales Multisectoriales aprobadas, siendo que en ninguna de estas se trata directamente la transición energética.

Precisamente, en el marco de las herramientas de planeamiento con las que cuenta el Estado peruano, esta tesis postula que se hace necesaria el diseño e implementación de una Política Nacional Multisectorial de Transición Energética Justa.

Si bien existen aspectos adicionales que podrán tomarse en consideración, para efectos de la presente tesis, nos enfocaremos en los siguientes aspectos relevantes para fomentar un proceso de transición justa ordenado e integral:

❖ **Objetivos claros, específicos y verificables**

La transición energética tiene el objetivo principal de reducir las emisiones de GEI que contribuyen al cambio climático, en el marco del cumplimiento de los compromisos internacionales adoptados por el Estado peruano en materia climática. Asimismo, tiene los siguientes objetivos: (i) diversificación de la matriz energética; (ii) aumento de la participación de las energías renovables; y, (iii) mayor acceso a la energía.

La regulación peruana como vimos en el numeral II.2 aunque aborda directamente temas como eficiencia energética e incentivos para inversiones en la generación con fuentes renovables, por ejemplo, con la Ley N° 28832 y sus recientes modificatorias, no contempla la inserción de estas transformaciones en el contexto general de los esfuerzos climáticos del Perú ni logra conectar orgánicamente el tema con una estrategia integral de desarrollo sostenible. Lo mismo ocurre con los proyectos del Reglamento que regula la Coordinación

de la Operación de los Sistemas Aislados y el Reglamento de contrataciones de electricidad para el suministro de los usuarios regulados, que sin dudar de su valor técnico no se sistematizan sobre una estrategia integra y centralizada.

Está también el caso del Decreto Legislativo N° 1002 que data del 2008; es decir, tiene más de 17 años desde su promulgación. Y de la Ley N° 28832, Ley para asegurar el desarrollo eficiente de la generación eléctrica, cuya reciente modificación no recupera la extensa cantidad de años en que permaneció sin integrarse a esfuerzos más sistémicos o de planificación del Estado.

#### ❖ **Principios rectores que guían la transición energética**

Los principios rectores que deben gobernar una política pública para la transición energética justa en el Perú debe estar relacionados con el trilema energético, en virtud del cual, se reivindica el equilibrio en tres dimensiones fundamentales: seguridad energética, con miras a garantizar un suministro confiable y resiliente; equidad energética, asegurando el acceso universal a servicios energéticos asequibles; y sostenibilidad ambiental, minimizando las emisiones de GEI y otros impactos ambientales negativos.

Adicionalmente, la información y transparencia en la toma de decisiones, la participación ciudadana en el diseño, planificación y seguimiento de las políticas, así como la equidad en la distribución de beneficios y costos, deben considerarse principios rectores esenciales para asegurar que la transición energética no solo sea efectiva, sino también justa e inclusiva. La combinación de estos elementos permitirá ir construyendo un camino hacia la transición energética que promueva el desarrollo sostenible, la protección del ambiente y el bienestar social en el Perú.

#### ❖ **Instrumentos de política pública**

Para abordar un proceso de transición energética justa integral esta tesis propone tener en consideración los siguientes instrumentos de política pública:

- **Mejora del marco legal y regulatorio**

Conforme se advirtió del análisis de la sección III.2 de la presente tesis, no existe en el marco normativo peruano una ley de transición energética que, a nivel macro, integre las competencias de las entidades responsables, establezca competencias y funciones diferenciadas por sector. Resulta fundamental trazar un camino integral y unificado que articule el diálogo multiactor y sirva para la consecución de un objetivo común.

Para tales efectos, se hace crucial el establecimiento de una Política Nacional Multisectorial para la Transición Energética Justa en el Perú, en virtud de la cual se diseñe una Hoja de Ruta o *roadmap* para planificar estratégicamente la dirección, implementación y seguimiento del progreso de la transición energética en el tiempo y se promulgue una Ley de Transición Energética Justa.

La referida Hoja de Ruta podrá servir como la guía que establezca las estrategias y criterios de políticas públicas, la determinación de las metas a lograr, y la asignación clara de las responsabilidades de las entidades competentes.

Por su parte, en relación con la emisión de una Ley en materia de Transición Energética, Patricia Elliot, exministra de Electricidad del MINEM, y otros autores, concuerdan en que una Ley de Transición Energética debe contener, como mínimo, la asignación de facultades para las entidades responsables, la definición de criterios para la transición, las metas, mecanismos de revisión y actualización y obligaciones, la determinación de instrumentos de planificación y estrategias habilitadoras, así como el establecimiento de mecanismos de financiamiento e incentivos, según una reciente publicación del Banco Interamericano de Desarrollo (2023).

No debe perderse de vista la incorporación de los aspectos necesarios para garantizar que la transición energética se lleve a cabo de manera justa, la cual no solo implica asegurar el acceso universal a la energía eléctrica para la población, incluidos los más vulnerables, sino que la transición contemple los impactos sociales, laborales y económicos. En este último aspecto, deberá asegurarse la protección de los derechos laborales de aquellos sectores de la población que dependen de las industrias de los combustibles fósiles, el

involucramiento de todos los actores sociales, así como mecanismos de transparencia y de rendición de cuentas.

Al respecto, se advierte que la mayoría de los entrevistados coincidieron en la necesidad de una Ley de Transición Energética y una política multisectorial articulada son condiciones necesarias para dotar de coherencia, estabilidad y predictibilidad a la implementación.

- **Implementación de mecanismos económicos, tributarios y/o arancelarios**

La historia nos ha mostrado que, en el marco del Decreto Legislativo N° 1002, la asignación de primas tuvo un resultado exitoso al captar el interés de los inversionistas en relación con los proyectos RER, incluso cuando estas tecnologías aún eran costosas. Si bien, actualmente, los precios de las tecnologías para fuentes renovables no convencionales son competitivos, existen diversos mecanismos de políticas fiscales, tributarias o arancelarias que pueden contribuir a esta transición.

La creación de incentivos tributarios y fiscales puede incentivar la fabricación local de vehículos eléctricos y equipos de energías renovables, así como la adopción masiva de vehículos o híbridos, contribuyendo a la reducción de emisiones y al desarrollo de una economía más sostenible

Estas medidas pueden reducir los costos iniciales de inversión y facilitar el acceso a tecnologías limpias para empresas y hogares, así como apoyar la inversión en proyectos de energías renovables y la adquisición de vehículos eléctricos, incentivando así su adopción masiva y contribuyendo a la reducción de emisiones y al desarrollo de una economía más sostenible.

Uno de los desafíos centrales para la transición energética en el Perú está relacionado con la intermitencia de las energías renovables, como la solar y la eólica. Para asegurar un suministro energético confiable y constante, es crucial diseñar políticas que promuevan el uso de sistemas de almacenamiento de energía.

Si bien la energía hidroeléctrica es una fuente importante de generación de energía en el Perú, presenta limitaciones en términos de impacto ambiental y disponibilidad. La

construcción de represas hidroeléctricas puede generar impactos en fuentes de agua, desplazando comunidades y afectando los ecosistemas fluviales. Sumado a ello, la disponibilidad de agua para la generación hidroeléctrica puede verse afectada por sequías y cambios en los patrones de lluvia, haciendo que el suministro sea menos confiable.

En este escenario, las baterías ofrecen mayor flexibilidad y escalabilidad que las grandes represas hidroeléctricas toda vez que pueden instalarse en diversos lugares, adaptarse a diferentes necesidades y expandirse gradualmente. De ello que, una política pública efectiva en materia de transición energética debe incluir incentivos para la instalación de sistemas de almacenamiento en diferentes escalas, desde baterías residenciales y comerciales hasta grandes baterías conectadas a la red.

- **Mecanismos de sensibilización, concientización y socialización**

En una política pública integral para la transición energética justa, estos tres elementos deben estar presentes y coordinados. A través de la sensibilización se busca transmitir información, así como desarrollar una conciencia general sobre la importancia y desafíos de la transición energética en el contexto actual de cambio climático. La concientización, por su parte, propone un enfoque más reflexivo y crítico por parte de la población, mientras que la socialización involucra un proceso de integración de los actores sociales en la toma de decisiones.

Si bien resulta imprescindible informar a la población, esto no es suficiente a efectos de promover políticas públicas con un enfoque sostenible, se necesita de parte del Estado, un interés consciente de fomentar una actitud responsable y reflexiva de la comunidad. Así, trayendo a colación lo que señala Boyce, la desigualdad también puede percibirse en las distintas habilidades de los grupos sociales para influir en las decisiones políticas respecto de aquellos grupos que no cuentan con estas capacidades (Boyce, 2024a).

De otro lado, se puede observar que el marco normativo vigente no prevé políticas en materia laboral que aborden las consecuencias derivadas de esta transición en lo que respecta a la fuerza laboral. Se trata de un tema poco explorado, como advierte la mayoría de entrevistados. Es especialmente importante que el Estado peruano contemple la realización de capacitaciones, entrenamientos, programas de reconversión laboral, entre

otros, para que los trabajadores de la industria del petróleo puedan transitar hacia las industrias de los renovables u otras industrias. Para ello, la sociabilización es vital.

#### ❖ **Mecanismos de implementación y supervisión**

Para garantizar la implementación efectiva de una política pública de transición energética justa, es crucial identificar tanto a todas las entidades competentes como a aquellas que se verán impactadas por la política. Corresponde que, a cada una de ellas, se les asigne funciones y responsabilidades claras y específicas, en concordancia con su nivel de competencia y capacidades técnicas y económicas. Asimismo, es necesario designar una entidad líder que coordine el proceso de implementación, asegurando la colaboración y articulación con las demás entidades y sectores involucrados.

Adicionalmente, es importante establecer mecanismos de coordinación intersectorial y entre los distintos niveles de gobierno (nacional, regional y local). Estos mecanismos deben facilitar una comunicación fluida y una articulación adecuada, garantizando que todos los actores involucrados trabajen en busca de un objetivo común.

Finalmente, las funciones y responsabilidades asignadas deben estar directamente vinculadas al cumplimiento de metas y objetivos concretos, que puedan medirse objetivamente a través de indicadores específicos y verificables. Este enfoque permitirá un seguimiento efectivo del progreso de la transición y la realización de ajustes en la política según sea necesario.

### **III.2.2 Desafíos latentes en el diseño e implementación de una Política Nacional Multisectorial para la Transición Energética Justa en el Perú**

Un aspecto imprescindible, aunque de escasa regulación, en los esfuerzos del Perú relacionados a la transición energética, lo constituye la estrategia de participación y apropiación social. Esto, por cuanto sus implicancias serán de impacto en el desarrollo de las economías, sociedades y, en general, del ambiente que todos compartimos. La necesidad y conveniencia de la transición energética justa requiere sin duda ser comunicada y compartida, en busca de una aceptación y participación en los esfuerzos

colectivos, iniciando tempranamente con los elementos básicos, pasando por los técnicos y científicos, y terminando en los puramente prácticos y utilitarios.

En el Perú hay excelentes ejemplos en materia ambiental (emergencias ambientales), cívica (prevención de riesgos y desastres), de respuesta a desastres naturales y hasta en materia de salud (escenario pandemia); sin embargo, no existe un esfuerzo público por involucrar a los ciudadanos y a las organizaciones académicas en ejercicios de pensamiento multiactor.

Otra ausencia importante es la puesta en valor de todo el conocimiento existente sumado a la dimensión social que la transición energética involucra y que, para efectos de su legitimidad, es imprescindible.

Al respecto, Colombia ofrece experiencias interesantes a considerar, como el caso de las comunidades energéticas rurales en los departamentos de La Guajira y Cauca, donde comunidades indígenas y afrodescendientes participan en la planificación, operación y mantenimiento de micro redes solares comunitarias. Allí, la ciudadanía se involucra desde la etapa de diagnóstico de necesidades, aporta saberes locales para la ubicación de infraestructuras y participa en talleres de formación técnica para garantizar la sostenibilidad del sistema.

Asimismo, programas como el Plan Nacional de Comunidades Energéticas y proyectos piloto como Comunidades Energéticas RENACER han impulsado espacios de co-creación entre autoridades locales, universidades y asociaciones de usuarios, promoviendo la apropiación social de tecnologías renovables, la difusión de buenas prácticas y el fortalecimiento de capacidades comunitarias para la autogestión de la energía.

Estos ejemplos muestran que la transición energética se potencia cuando se soporta en la confianza y la colaboración, integrando a la ciudadanía como actor protagónico en la generación, uso y gestión de energías limpias. Perú podría aprovechar aprendizajes similares para diseñar estrategias inclusivas, que articulen la dimensión técnica con la legitimidad social indispensable para sostener los cambios que exige la diversificación de su matriz energética.

### **III.2.3 Consideraciones y recomendaciones finales**

Con base en la revisión y análisis del marco legal y regulatorio nacional, así como de los instrumentos internacionales relevantes, a continuación, se presentan una serie de recomendaciones que deben ser consideradas por el Estado peruano en el marco del diseño de una política pública integral con el propósito de impulsar una transición energética justa, garantizando un suministro seguro y sostenible:

#### ***III.2.3.1 Recomendaciones***

- ❖ Diseño e implementación de una Política Nacional Multisectorial de Transición Energética Justa que incluya la emisión de una Ley de Transición Energética Justa, siendo el MINEM la entidad que lidere dicha política. Este diseño deberá estar acompañado de una evaluación de la capacidad técnica, económica y de recursos para asegurar la viabilidad del proceso.
- ❖ Establecimiento de políticas laborales que involucren la realización de capacitaciones, entrenamientos, programas de reconversión laboral, para fomentar una paulatina transición de los trabajadores de la industria de los combustibles fósiles hacia las industrias de las energías renovables u otras industrias.
- ❖ Gestión de campañas de sensibilización, concientización y socialización a través de talleres educativos, programas de formación, consultas públicas, mesas de diálogos, creación de comités multisectoriales, programas de participación ciudadana; y, en general, espacios de diálogos y colaboración entre el gobierno, el sector privado, la sociedad civil y las comunidades locales para el proceso de diseño, implementación y seguimiento de una política pública nacional multisectorial en materia de transición energética justa.
- ❖ Fomento del uso de baterías para complementar la enfrentar el desafío de la intermitencia de las renovables, por ejemplo, a través de los siguientes incentivos:

- (i) Establecimiento de créditos fiscales para beneficiar a aquellos que inviertan en sistemas de almacenamiento, así como de subsidios para reducir el costo inicial de las baterías;
  - (ii) fijación de tarifas de almacenamiento que compensen a los propietarios de baterías por inyectar energía a la red durante los períodos de alta demanda o baja generación renovable;
  - (iii) financiamiento de proyectos piloto que demuestren la viabilidad técnica y económica de diferentes tecnologías de almacenamiento; y,
  - (iv) fomento a la producción local a través de incentivos para la fabricación de baterías en el Perú, incluyendo exenciones fiscales, acceso a financiamiento y apoyo a la investigación y desarrollo para la generación de nuevas tecnologías.
- ❖ Implementación de incentivos tributarios y económicos dirigidos tanto a la importación de equipos especializados como al fomento de la producción local, así como para la fabricación local de vehículos eléctricos y equipos de energías renovables. A modo de ejemplo, se propone el establecimiento de las siguientes medidas:
- (i) Exenciones arancelarias y reducciones del Impuesto General a las Ventas (IGV) para la importación de paneles solares, turbinas eólicas, baterías, componentes para vehículos eléctricos y otros equipos necesarios para la generación de energías renovables;
  - (ii) créditos fiscales para empresas que inviertan en la producción de estos bienes, así como la creación de zonas francas con beneficios tributarios para la fabricación y ensamblaje de tecnologías limpias; y,
  - (iii) programas de financiamiento preferencial con tasas de interés bajas y plazos extendidos para apoyar la inversión en proyectos de energías renovables y la adquisición de vehículos eléctricos.
- ❖ Como sucedió en el caso de COFIGAS, administrado por COFIDE, el Banco de Desarrollo de Perú, que facilitó la conversión de vehículos de gas licuado de petróleo (GLP) a gas natural vehicular (GNV) en el Perú, se sugiere implementar un fondo para fomentar la adquisición de vehículos híbridos, brindando opciones de financiamiento a plazos o sin intereses, por ejemplo.

- ❖ Sin perjuicio de que esta tesis no ha profundizado en este aspecto, es importante tener en el radar, la inclusión del hidrógeno verde como insumo generado por la generación eléctrica renovable y que puede tener diferentes usos, no solo en el sector energético. Como energético, dada su naturaleza y composición, es liviano, almacenable, energéticamente denso y no produce emisiones de gases de efecto invernadero.



## CONCLUSIONES

Esta tesis aborda la necesidad impostergable de una transición energética justa en el Perú, identificando desafíos y oportunidades en el plano contexto global y nacional. Aunque el Perú contribuye con menos del 1 % de las emisiones globales de gases de efecto invernadero, sus compromisos internacionales climáticos lo colocan en una posición activa frente a la crisis climática, asumiendo el reto de diseñar e implementar una transición energética que sea ambientalmente sostenible e inclusiva.

El Capítulo I muestra que el marco legal y regulatorio vigente resulta insuficiente para garantizar una transición energética justa que permita cumplir los compromisos climáticos del Perú, mitigar los impactos del cambio climático y promover un desarrollo sostenible e inclusivo. Se evidencian brechas de coordinación institucional intersectorial, así como limitaciones en gobernanza de datos y participación ciudadana.

El Capítulo II delimita tres mecanismos prioritarios para promover la transición: (i) energías renovables, (ii) electromovilidad y (iii) importación de equipos necesarios para la transición. Si bien existen otros mecanismos relevantes que pueden contribuir con dicha transición, por fines de delimitación académica se abordan aquellos considerados imprescindibles para destrabar avances en el corto y mediano plazo.

El Capítulo III propone la aprobación de una política pública nacional multisectorial basada, como mínimo, en los principios del trilema energético (seguridad, equidad y sostenibilidad), que incorpore coordinación intersectorial y supervisión efectiva, promueva la participación activa de las comunidades locales y despliegue incentivos tributarios y económicos para acelerar la adopción de energías renovables y la electromovilidad.

La propuesta no parte de cero: se construye sobre los instrumentos e instituciones vigentes, priorizando su articulación y operativización para resolver cuellos de botella sin desestabilizar lo que hoy funciona. Se mantienen los componentes efectivos, se ajustan procedimientos y criterios, y se incorporan incentivos y gobernanza de datos para cerrar brechas de coordinación. El enfoque es de mejora continua, con responsables, plazos e indicadores claros.

Recomendaciones para el diseño e implementación:

1. Diseñar e implementar una Política Nacional Multisectorial de Transición Energética Justa, incluyendo la emisión de una Ley de Transición Energética Justa, con el MINEM como entidad líder y mecanismos de coordinación obligatoria con los sectores involucrados.
2. Desarrollar políticas laborales de capacitación, entrenamiento y reconversión laboral para una transición gradual de trabajadores de industrias de combustibles fósiles hacia renovables u otras industrias emergentes.
3. Gestionar campañas de sensibilización, concientización y socialización para fortalecer la aceptación social y la participación informada.
4. Fomentar el almacenamiento energético (por ejemplo, baterías) para complementar y enfrentar el desafío de la intermitencia en las renovables.
5. Implementar incentivos tributarios y económicos dirigidos tanto a la importación de equipos especializados como al fomento de la producción local, incluyendo la fabricación local de vehículos eléctricos y equipos de energías renovables.
6. Implementar un fondo para fomentar la adquisición de vehículos híbridos, ofreciendo, por ejemplo, opciones de financiamiento a plazos o sin intereses.

Esta tesis invita a ingenieros, economistas, abogados y, especialmente, a gestores de políticas públicas a traducir estas reflexiones en planes concretos, normas específicas y guías de participación ciudadana que impulsen a todos a apropiarse del desafío, del cual depende, en buena medida, la calidad de nuestro futuro.

## BIBLIOGRAFÍA

- Americo, J. J. A. (2023). The energy transition and its macroeconomic. Bank for International Settlements. <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap135.htm>
- Argentina. (2019). Decreto N° 230/2019. Boletín Oficial, 11 de abril de 2019.
- Asociación Automotriz del Perú (AAP). (2025, 8 de enero). *Venta de vehículos electrificados culmina el 2024 con récord histórico sobrepasando las 6,600 unidades.* <https://aap.org.pe/venta-de-vehiculos-electrificados-culmina-el-2024-con-record-historico-sobrepasando-las-6600-unidades/>
- Halimatussadiyah, A., & Irawan, M. (2024, agosto). Employment impacts of energy transition in Indonesia. LPEM FEB UI. [https://lpem.org/wp-content/uploads/2024/09/WP-LPEM\\_081\\_August\\_2024.pdf](https://lpem.org/wp-content/uploads/2024/09/WP-LPEM_081_August_2024.pdf)
- ARPEL. (2023). Transiciones energéticas justas en América Latina y el Caribe. Asociación de Empresas de Petróleo, Gas y Energía Renovable de América Latina y el Caribe.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2022). *Hacia el empleo verde en Perú: ejemplos del potencial de las inversiones en sostenibilidad para creación de empleo equitativo e inclusivo.* <https://publications.iadb.org/es/hacia-el-empleo-verde-en-peru-ejemplos-del-potencial-de-las-inversiones-en-sostenibilidad-para>
- Boehm, S. (2023, marzo 20). 10 big findings from the 2023 IPCC report on climate change. World Resources Institute. <https://www.wri.org/insights/2023-ipcc-ar6-synthesis-report-climate-change-findings>
- Boyce, J. K. (2024a, 5 de abril). *Inequality and the environment* [Video]. Sciences Po. <https://www.sciencespo.fr/cris/fr/actualites/inequality-and-environment-james-k-boyce/>

- Boyce, J. K. (2024b, 5 de abril). *Inequality and the environment: World Inequality Lab GiRA Lecture Series, 2024/01* [Transcripción de discurso]. World Inequality Lab. <https://wid.world/document/inequality-and-the-environment-world-inequality-lab-gira-lecture-series-2024-01/>
- Biyik, C., & Acar, A. (2021, junio). Smart mobility adoption: A review of the literature. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(2), 146. <https://doi.org/10.3390/joitmc7020146>
- Carvalho, A. D. (2025, febrero 12). El desafío del vertimiento en energías renovables. Inter-American Development Bank. <https://blogs.iadb.org/energia/es/desafios-del-vertimiento-en-energias-renovables/>
- Castro, M. (2024, setiembre 11). El mercado laboral chileno muestra un nuevo rostro: los empleos verdes superan a los marrones. *El País*. <https://elpais.com/chile/2024-09-12/el-mercado-laboral-chileno-muestra-un-nuevo-rostro-los-empleos-verdes-superan-a-los-marrones.html>
- Colombia. (2013). Decreto N° 2909 de 2013. *Diario Oficial*, 27 de diciembre de 2013.
- Colombia. (2019). Decreto N° 2051 de 2019. *Diario Oficial*, 6 de diciembre de 2019.
- Congreso de la República del Perú (1993). Resolución Legislativa N° 26185, que aprueba la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. *Diario Oficial El Peruano*, 13 de mayo de 1993.
- Congreso de la República del Perú (2002). Resolución Legislativa N° 27824, que aprueba el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. *Diario Oficial El Peruano*, 10 de septiembre de 2002.
- Congreso de la República del Perú (2018). Ley N° 30754, Ley Marco sobre Cambio Climático. *Diario Oficial El Peruano*, 18 de abril de 2018.
- Congreso de la República del Perú (2006). Ley N° 28832, Ley para asegurar el desarrollo eficiente de la generación eléctrica. *Diario Oficial El Peruano*, 23 de julio de 2006.

- Congreso de la República del Perú (2006). Ley N° 28832, Ley para asegurar el desarrollo eficiente de la generación eléctrica. Diario Oficial El Peruano, 23 de julio de 2006.
- Congreso de la República del Perú (2025). Ley N° 32249, que modifica la Ley N° 28832 para permitir la competencia equitativa de todas las energías en la distribución eléctrica. Diario Oficial El Peruano, 19 de enero de 2025.
- Congreso de la República del Perú (2025). Ley N° 32249. Diario Oficial El Peruano, 19 de enero de 2025.
- Dragon Solar. (2024, junio 12). Ley de energías renovables (Ley N° 28832) en Perú. Dragon Solar Perú. <https://www.linkedin.com/pulse/ley-de-energ%C3%ADas-renovables-n-28832-en-per%C3%BA-dragonsolarperu-pcsoe/>
- Ecuador. (2019). Resolución N° 016-2019. Registro Oficial, 3 de junio de 2019.
- El Comercio. (2022, 13 de abril). *Gas natural: ¿Cuántos años más de producción le quedan realmente a Camisea?* El Comercio. <https://elcomercio.pe/economia/dia-1/gas-natural-cuantos-anos-mas-de-produccion-le-quedan-realmente-a-camisea-noticia/>
- El País. (2024, 4 de septiembre). *Insistir en el gas como combustible para la transición energética es un error.* El País. <https://elpais.com/opinion/2024-09-04/insistir-en-el-gas-como-combustible-para-la-transicion-energetica-es-un-error.html>
- Enel Américas. (2022, 29 de septiembre). *Peru could achieve 81% renewable energy capacity by 2030.* <https://www.enelamericas.com/en/media/news/d202209-peru-could-achieve-81--renewable-energy-capacity-by-2030.html>
- Faure, M., Goodwin, M., & Weber, F. (2010). Bucking the Kuznets curve: Designing effective environmental regulation in developing countries. *Virginia Journal of International Law*, 50(1), 95–157.
- Freire, N. (2024, julio 11). *¿Por qué vemos aerogeneradores parados cuando hay viento?* National Geographic. [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/por-que-vemos-aerogeneradores-parados-cuando-hay-vientoc\\_22705](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/por-que-vemos-aerogeneradores-parados-cuando-hay-vientoc_22705)

- García-Ceca, C. (2023, agosto 8). El biometano español podría cubrir toda la demanda doméstica de gas natural. Renewable Energy Magazine. <https://www.energias-renovables.com/bioenergia/el-biometano-espa-ol-podr-a-cubrir-20230808>
- Ghazarian, A. C. (2024). Transición energética justa: Marco conceptual. CAF. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/2342>
- Gómez, J. R. [Elliot, Patricia](#) ; Salazar Diez de Sollano, Francisco Javier (2023). Hacia una agenda de transición energética en el Perú: Una propuesta. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). <https://doi.org/10.18235/0005054>
- Hanna, R. H. (2024, enero 11). Job creation in a low carbon transition to renewables and energy efficiency: A review of international evidence. Sustainability Science, 19, 125–150. <https://doi.org/10.1007/s11625-023-01440-y>
- Inter-American Development Bank. (2019). *Green transportation: The outlook for electric vehicles in Latin America*. <https://publications.iadb.org/en/green-transportation-outlook-electric-vehicles-latin-america>
- International Energy Agency [IEA]. (2025, mayo). Global EV Outlook 2025. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/0aa4762f-c1cb-4495-987a25945d6de5e8/GlobalEVO Outlook2025.pdf>
- International Labour Organization [ILO]. (2024a, mayo 1). Climate change, just transitions and employment policies. <https://www.ilo.org/resource/article/climate-change-just-transitions-and-employment-policies>
- International Labour Organization [ILO]. (2024b, setiembre 12). World Social Protection Report 2024–26: Executive summary. [https://www.ilo.org/sites/default/files/2024-09/SOCPRO\\_WSPR\\_2024\\_Executive\\_Summary\\_EN\\_Web.pdf](https://www.ilo.org/sites/default/files/2024-09/SOCPRO_WSPR_2024_Executive_Summary_EN_Web.pdf)
- Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC]. (2018). Global warming of 1.5°C: An IPCC Special Report. <https://www.ipcc.ch/sr15/>

- Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC]. (2023). Climate change 2023: Synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report. <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>
- International Renewable Energy Agency [IRENA]. (2021). World energy transitions outlook: 1.5°C pathway. [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/March/IRENA\\_World\\_Energy\\_Transitions\\_Outlook\\_2021.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/March/IRENA_World_Energy_Transitions_Outlook_2021.pdf)
- International Renewable Energy Agency [IRENA] & International Labour Organization [ILO]. (2024, octubre 1). Renewable energy and jobs: Annual review 2024. [https://www.ilo.org/sites/default/files/2024-10/IRENA-ILO%20Renewable%20energy%20and%20jobs\\_2024.pdf](https://www.ilo.org/sites/default/files/2024-10/IRENA-ILO%20Renewable%20energy%20and%20jobs_2024.pdf)
- Inter-American Development Bank. (2019). *Green transportation: The outlook for electric vehicles in Latin America*. <https://publications.iadb.org/en/green-transportation-outlook-electric-vehicles-latin-america>
- Jorquera, C. (2025, junio 4). Almacenamiento, infraestructura y descentralización: El desafío de Chile para detener la pérdida de energía. Climate Tracker. <https://climatetrackerlatam.org/historias/almacenamiento-infraestructura-y-descentralizacion-el-desafio-de-chile-para-detener-la-perdida-de-energia/>
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2016, abril 1). Tercera comunicación nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/tercera-comunicacion-nacional-peru-convencion-marco-las-naciones>
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2023, mayo). Inventario nacional de gases de efecto invernadero 2000–2019. <https://infocarbono.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2023/01/Informe-INGEI-2019-VF.pdf>

Ministerio del Ambiente del Perú (2016). Resolución Suprema N° 005-2016-MINAM, que conforma el Grupo de Trabajo Multisectorial de naturaleza temporal encargado de generar información técnica para orientar la implementación de las NDCs. Diario Oficial El Peruano, 21 de julio de 2016.

Ministerio del Ambiente del Perú (2019). Decreto Supremo N° 013-2019-MINAM, que aprueba el Reglamento de la Ley Marco sobre Cambio Climático. Diario Oficial El Peruano, 31 de diciembre de 2019.

Ministerio del Ambiente del Perú (2020). Decreto Supremo N° 006-2020-MINAM, que crea la Comisión de Alto Nivel de Cambio Climático. Diario Oficial El Peruano, 4 de julio de 2020.

Ministerio del Ambiente del Perú (2021). Decreto Supremo N° 023-2021-MINAM, que aprueba la Política Nacional del Ambiente al 2030. Diario Oficial El Peruano, 25 de julio de 2021.

Ministerio del Ambiente del Perú (2022). Decreto Supremo N° 003-2022-MINAM, que declara de interés nacional la emergencia climática. Diario Oficial El Peruano, 25 de enero de 2022.

Ministerio del Ambiente del Perú (2022). Decreto Supremo N° 003-2022-MINAM, que declara de interés nacional la emergencia climática. Diario Oficial El Peruano, 25 de enero de 2022.

Ministerio del Ambiente del Perú (2024). Decreto Supremo N° 012-2024-MINAM, que aprueba la Política Nacional: Estrategia Nacional ante el Cambio Climático al 2050. Diario Oficial El Peruano, 27 de noviembre de 2024.

Ministerio de Energía de Chile. (2016, diciembre). Informe de seguimiento 2016.

<https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/informe-seguimiento-2016.pdf>

Ministerio de Energía y Minas del Perú (1993). Decreto Supremo N° 009-93-EM, que aprueba el Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas. Diario Oficial El Peruano, 25 de febrero de 1993.

Ministerio de Energía y Minas del Perú (2007). Decreto Supremo N° 052-2007-EM, que aprueba el Reglamento de Licitaciones del Suministro de Electricidad. Diario Oficial El Peruano, 14 de octubre de 2007.

Ministerio de Energía y Minas del Perú. (2011). Decreto Supremo N° 012-2011-EM, que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1002. Diario Oficial El Peruano, 23 de marzo de 2011.

Ministerio de Energía y Minas del Perú (2010). Decreto Supremo N° 064-2010-EM, que aprueba la Política Energética Nacional del Perú 2010-2040. Diario Oficial El Peruano, 24 de noviembre de 2010.

Ministerio de Energía y Minas del Perú (2020). Decreto Supremo N° 022-2020-EM, que aprueba las disposiciones sobre la infraestructura de carga y abastecimiento de energía eléctrica para la movilidad eléctrica. Diario Oficial El Peruano, 22 de agosto de 2020.

Ministerio de Energía y Minas del Perú (2023). Decreto Supremo N° 036-2023-EM, que aprueba el Reglamento para la Instalación y Operación de la Infraestructura de Carga de la Movilidad Eléctrica. Diario Oficial El Peruano, 31 de diciembre de 2023.

Ministerio de Justicia y Derechos Humanos. *Sistema Peruano de Información Jurídica (SPIJ)*. Recuperado el 28 de junio de 2025, de <https://spij.minjus.gob.pe/spij-ext-web/#/inicio>

Ministerio de Relaciones Exteriores del Perú. (2016). Decreto Supremo N° 058-2016-RE, que ratifica el Acuerdo de París. Diario Oficial El Peruano, 22 de julio de 2016.

Naciones Unidas. (1992). *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*.

<https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>

Naciones Unidas. (2015). Resolución A/RES/70/1: Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Naciones Unidas.

National Geographic. (s.f.). *¿Qué es el calentamiento global?*

<https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/que-es-el-calentamiento-global#:~:text=Un%20aumento%20general%20de%20las,sus%20efectos%20a%20nivel%20mundial>

Osinergmin. (2019). Electromovilidad: Conceptos, políticas y lecciones aprendidas para el Perú.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1306300/Electromovilidad.%20Conceptos%20pol%C3%ADticas%20y%20lecciones%20aprendidas%20para%20el%20Per%C3%BA..pdf?v=1600463826>

OSINERGMIN. (2021). *La industria del gas natural en el Perú bicentenario*.

[https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro\\_documental/Institucional/Estudios\\_Economicos/Libros/Libro-Industria-Gas-Natural-Peru-bicentenario.pdf](https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Libro-Industria-Gas-Natural-Peru-bicentenario.pdf)

Pacto Mundial de la ONU España. (s.f.). *La sostenibilidad empresarial desde las siglas ASG*

o ESG. <https://www.pactomundial.org/noticia/la-sostenibilidad-empresarial-desde-las-siglas-asg-o-esg/>

Paddison, L. (2024, enero 2). As climate chaos accelerates, which countries are polluting

the most? CNN. <https://edition.cnn.com/interactive/2023/12/us/countries-climate-change-emissions-cop28/>

PHC Servicios Integrados. (2015, setiembre 18). Referenciamiento internacional sobre

requisitos técnicos de generación eólica a gran escala. Ministerio de Energía y

Minas de Colombia.

[https://www1.upme.gov.co/Documents/Informe\\_Ref\\_Internacional.pdf](https://www1.upme.gov.co/Documents/Informe_Ref_Internacional.pdf)

Praeli, Y. S. (2024, abril 28). El incierto camino de la transición energética en Perú: Sin planes definidos ni avances concretos. Mongabay Latam.

<https://es.mongabay.com/2024/04/transicion-energetica-peru-sin-planes-definidos-ni-avances-concretos/>

Presidencia de la República del Perú (1992). Decreto Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas. Diario Oficial El Peruano, 19 de noviembre de 1992.

Presidencia de la República del Perú (2008). Decreto Legislativo N° 1002, Decreto Legislativo de promoción de la inversión para la generación de electricidad con el uso de energías renovables. Diario Oficial El Peruano, 2 de mayo de 2008.

Presidencia de la República del Perú (2008). Decreto Legislativo N° 1058, Decreto Legislativo que promueve la inversión en la actividad de generación eléctrica con recursos hídricos y con otros recursos renovables. Diario Oficial El Peruano, 28 de junio de 2008.

Rauh, N. F. (2014, agosto 11). Understanding the impact of electric vehicle driving experience on range anxiety. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 56(1), 177–187.

<https://doi.org/10.1177/0018720814546372>

Roque, C., & Olivares, R. (2021). Competencia y energías renovables no convencionales en el Perú: Análisis de las subastas RER. En *Informativo OSINERGMIN*, Año 21, N° 2. OSINERGMIN.

<https://www2.osinergmin.gob.pe/publicacionesgrt/pdf/Informativo/INFO-A21N02.pdf>

Savia, M. (2024, diciembre 13). El precio de la luz en Alemania se ha disparado a 936€/MWh: Ha sido por el dunkelflaute, el terror de las renovables. Xataka.

<https://www.xataka.com/energia/precio-luz-alemania-se-ha-disparado-a-936eur-mwh-razon-dunkelflaute-terror-renovables>

Schmerler, D., Velarde, J. C., Rodríguez, A., & Solís, B. (Eds.). (2019). *Energías renovables: experiencia y perspectivas en la ruta del Perú hacia la transición energética*. OSINERGMIN.

Sociedad Nacional de Industrias [SNI]. (2024). Reporte de pobreza. <https://sni.org.pe/wp-content/uploads/2024/05/RM-Nro1-2024-Pobreza-monetaria.pdf>

Sociedad Peruana de Hidrocarburos. (s.f.). Sitio web de la Sociedad Peruana de Hidrocarburos. <https://sphidrocarburos.com/>

United Nations Environment Programme. (2024). Emissions Gap Report 2024. <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2024>

Tarun Kataray, B. N. (2023). Integration of smart grid with renewable energy sources: Opportunities and challenges – A comprehensive review. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 56, 103363. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2023.103363>

Universidad Internacional de Valencia [VIU]. (2025, enero 21). Transición energética en el Perú. [https://www.universidadviu.com/pe/actualidad/nuestros-expertos/transicion-energetica-en-el-peru#que\\_es](https://www.universidadviu.com/pe/actualidad/nuestros-expertos/transicion-energetica-en-el-peru#que_es)

Wieland, P. (2017). *Introducción al derecho ambiental*. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Wyczykier, P., & Acacio, B. (2022). El gas natural como combustible “puente” en las transiciones energéticas en América Latina: Consideraciones sociopolíticas y ambientales. *Revista Brasileira de Política Internacional*, 65(2), e023. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9626624>

## ANEXOS

### ANEXO 1: LISTADO DE ENTREVISTADOS

**Patricia Elliot Blas.**

*Exviceministra*, Viceministerio de Electricidad, Ministerio de Energía y Minas (MINEM), Perú.

**Claudia M. Espinoza Zegarra.**

*Coordinadora de Eficiencia Energética*, Dirección General de Eficiencia Energética, Ministerio de Energía y Minas (MINEM), Perú.

**Eleodoro Mayorga Alba.**

*Exministro*, Ministerio de Energía y Minas (MINEM), Perú.

**Laura Montalvo Mundaca.**

*Asesora en Asuntos Regulatorios*, Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN), Perú.

**Mario G. Picon.**

*Director*, *The Governance Action Hub, Results for Development*, Estados Unidos.

**José Carlos Soldevilla Saavedra.**

*Director*, Dirección de Integración de Transporte Urbano y Recaudo, Autoridad Transporte Urbano (ATU), Perú.

**José Carlos Velarde Sacio.**

*Exgerente General*, Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN), Perú.