

Hacia una agenda de transición energética en el Perú: una propuesta

José Ramón Gómez
Patricia Elliot
Francisco Javier Salazar Diez de Sollano

División de Energía

NOTA TÉCNICA N°
IDB-TN-02746

Agosto 2023



BID

Banco Interamericano
de Desarrollo

Hacia una agenda de transición energética en el Perú: una propuesta

José Ramón Gómez
Patricia Elliot
Francisco Javier Salazar Diez de Sollano

**Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo**

Gómez, José Ramón.

Hacia una agenda de transición energética en el Perú: una propuesta / José Ramón Gómez, Patricia Elliot, Francisco Javier Salazar Diez de Sollano.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 2746)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Energy policy-Peru. 2. Renewable energy sources-Peru. 3. Energy development-Environmental aspects-Peru. 4. Electric power consumption-Peru. 5. Sustainable transportation-Peru. I. Elliot, Patricia. II. Salazar, Francisco Javier. III. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Energía. IV. Título. V. Serie.

IDB-TN-2746

Códigos JEL: Q48, Q40 y 054

Palabras clave: Transición energética, transición energética justa, eficiencia energética, política energética, energías renovables, Perú

<http://www.iadb.org>

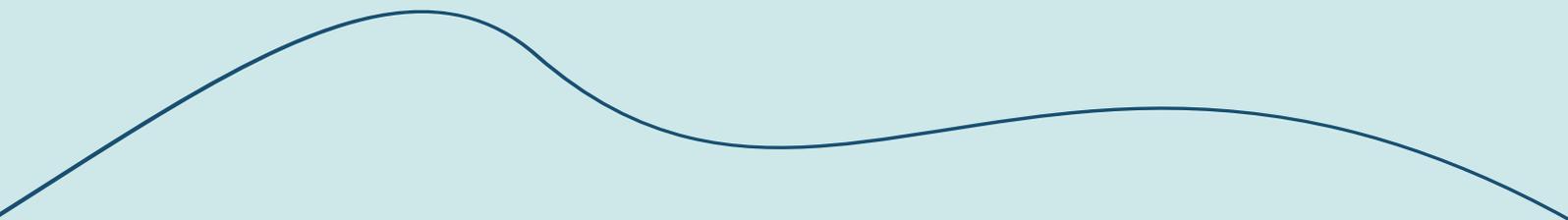
Copyright © 2023 Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons CC BY 3.0 IGO (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode>). Se deberá cumplir los términos y condiciones señalados en el enlace URL y otorgar el respectivo reconocimiento al BID.

En alcance a la sección 8 de la licencia indicada, cualquier mediación relacionada con disputas que surjan bajo esta licencia será llevada a cabo de conformidad con el Reglamento de Mediación de la OMPI. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil (CNUDMI). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones que forman parte integral de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta obra son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del BID, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



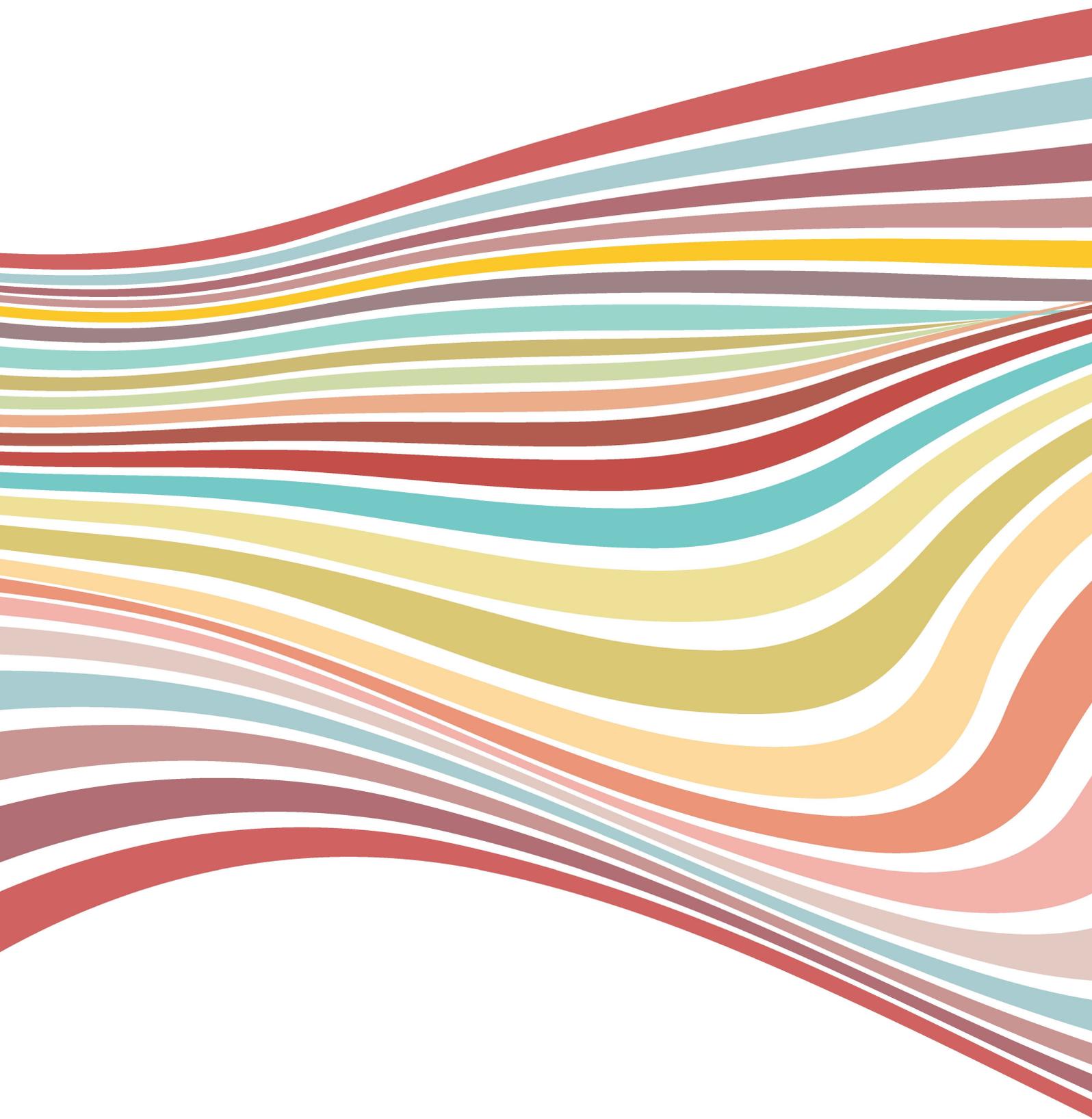


HACIA UNA AGENDA DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN EL PERÚ: **UNA PROPUESTA**

José Ramón Gómez

Patricia Elliot

Francisco Javier Salazar Diez de Sollano



CONTENIDO

I.	Resumen ejecutivo	7
II.	Introducción.....	9
III.	Antecedentes	11
IV.	Trabajos y estudios previos.....	13
V.	Iniciativas del sector privado	16
VI.	Justificación de la propuesta y consideraciones adicionales.....	19
VII.	Estructura	21
VIII.	Estrategias habilitadoras.....	23
	1. Cobertura energética universal sostenible.....	24
	2. Eficiencia energética y Gestión Eficiente de la Demanda.....	25
	3. Electrificación del consumo energético	27
	4. Sustitución de combustibles fósiles	28
	5. Aprovechamiento de renovables en el sector eléctrico.....	29
	6. Transporte sustentable	30
	7. Impulso a tecnologías de gran alcance	31
	8. Integración energética regional	32
IX.	Ley de Transición Energética.....	33
X.	Hoja de ruta básica	36
XI.	Conclusiones.....	37
	Referencias.....	39

FIGURAS

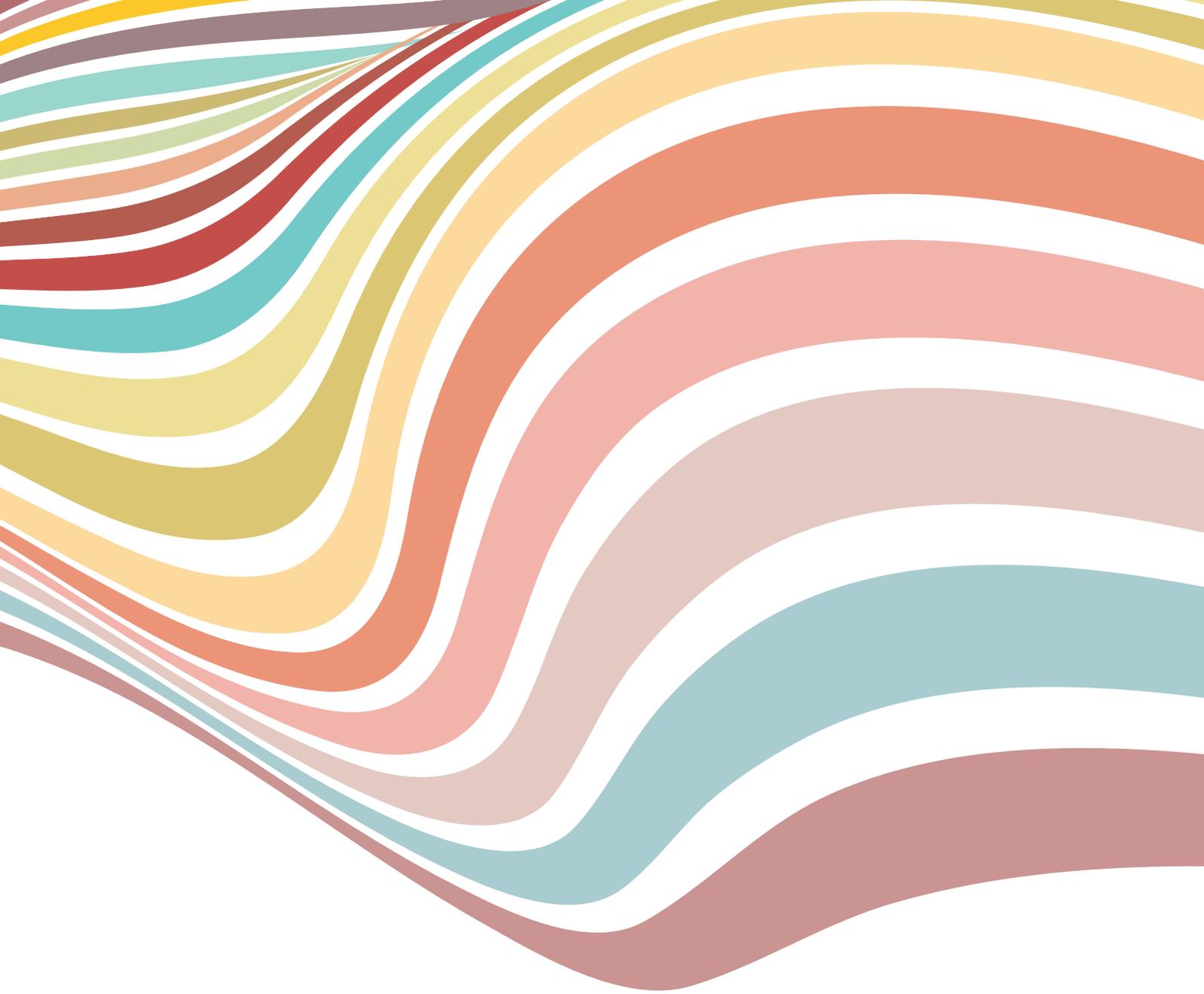
Figura 1. El compromiso del Perú en la lucha contra el cambio climático.....	12
Figura 2. Medidas de mitigación en energía	14
Figura 3. Evolución de las emisiones GEI en MtCO ₂ eq.....	16
Figura 4. Indicadores energéticos.....	17
Figura 5. Estructura de la propuesta.....	21
Figura 6. Pilares de la Agenda de Transición Energética.....	22
Figura 7. Estrategias habilitadoras de la Agenda de Transición Energética	23
Figura 8. Cobertura energética sostenible – estrategias y metas.....	25
Figura 9. Eficiencia energética – estrategias y metas	25
Figura 10. Electrificación del consumo energético – estrategias y metas	27
Figura 11. Sustitución de combustibles – estrategias y metas.....	28
Figura 12. Aprovechamiento de renovables en el sector eléctrico – estrategias y metas.....	29
Figura 13. Transporte sustentable – estrategias y metas	30
Figura 14. Impulso a tecnologías de gran alcance – estrategias y metas.....	31
Figura 15. Integración energética regional – estrategias y metas	32
Figura 16. Objetivos de la Ley de Transición Energética.....	33



AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es parte de la agenda de conocimiento desarrollada por la División de Energía del Banco Interamericano de Desarrollo, la cual tiene por objetivo desarrollar conocimiento de vanguardia y programas de asistencia técnica para los países de América Latina y el Caribe. Los productos de conocimiento generados tienen la intención de informar, guiar y ofrecer un menú de recomendaciones a los hacedores de políticas y participantes en los mercados energéticos, incluidos los consumidores, las empresas de servicios públicos y los reguladores.

El informe fue elaborado bajo la dirección general de Marcelino Madrigal (Jefe de la División de Energía). El líder del equipo de trabajo es José Ramón Gómez. Los principales autores del informe son José Ramón Gómez, Patricia Elliot y Francisco Salazar. Los miembros del equipo de trabajo incluye a Raisa Ramos. El equipo agradece a Lenin H. Balza por sus comentarios y revisión. El equipo agradece el apoyo financiero de la cooperación técnica “PE-T1523” (Sector Market Booster- Energy: Market transition to low carbon and energy efficiency technologies); y “PE-T1449” (Support to the Peruvian Energy Sector Transformation).



I. RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo de esta nota es hacer una propuesta para la implementación de una transición energética justa en el Perú, liderada por el Ministerio de Energía y Minas (MINEM). La propuesta es el resultado de un análisis de: (i) el marco legal y regulatorio, así como las instituciones responsables y los programas que buscan lograr el cumplimiento de los compromisos del Perú en materia de reducción de gases efecto invernadero (GEI) y cobertura universal; (ii) los estudios realizados en la materia por parte de organismos multilaterales, y (iii) las iniciativas de transición propuestas por el sector privado.

Para dar cumplimiento a las metas de reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI) del 40% para 2030, se propone que el Gobierno de Perú, a través del MINEM y en coordinación con otras entidades nacionales relevantes, impulse una propuesta formal de política pública de transición energética justa denominada Agenda de Transición Energética para el Perú. Dicha agenda buscaría que el Gobierno lidere el esfuerzo conjunto para iniciar y acelerar este proceso estableciendo las principios o políticas energéticas básicas en los que se fundamentaría, las estrategias que permitirían habilitarla, así como las acciones legales y regulatorias, que junto con los planes o programas que deriven de estas, permitirían alcanzar sus objetivos.

Específicamente se propone desarrollar una agenda basada en los principios de accesibilidad, aceptabilidad y asequibilidad¹. En cuanto a las estrategias específicas se sugieren las siguientes: (i) Cobertura energética universal sostenible; (ii) Eficiencia energética y gestión eficiente de la demanda; (iii) Electrificación del consumo energético; (iv) Sustitución de combustibles fósiles; (v) Aprovechamiento de energías renovables en el sector eléctrico, incluyendo la generación distribuida; (vi) Transporte sustentable; (vii) Impulso a nuevas tecnologías de gran alcance (baterías, hidrógeno y otros), y (viii) Integración energética regional. Finalmente, para articular los principios y las estrategia, se requeriría como vehículo de una Ley de Transición Energética y otros ajustes al marco legal y regulatorio existente.

¹ Estos principios o pilares son conocidos normalmente como el trilema energético, concepto estructurado por el Consejo Mundial de Energía (World Energy Council o WEC por sus siglas en inglés) a finales de la primera década de este siglo y que se basa fundamentalmente en los conceptos de seguridad energética (accesibilidad), equidad energética (accesibilidad) y sostenibilidad ambiental (aceptabilidad).



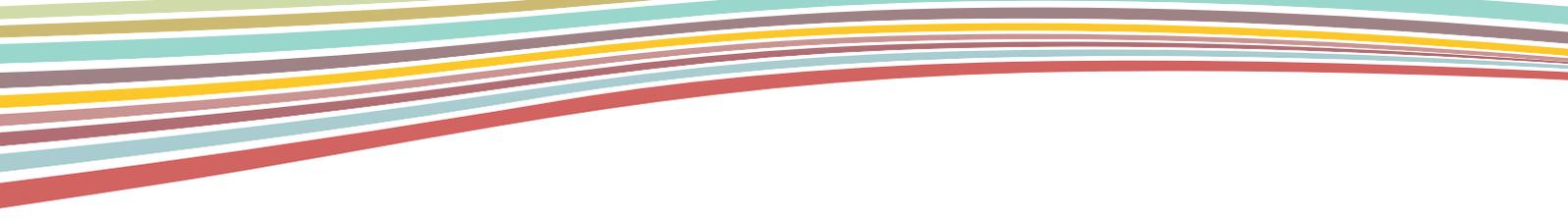
II. INTRODUCCIÓN

Como resultado del Acuerdo de París, en 2016 Perú se comprometió a la reducción del 30% de las emisiones de gases de efecto invernadero proyectadas por el año 2030. Posteriormente, en 2020, propuso una meta más ambiciosa de una reducción de 40%. Para lograr esto e implementar las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC), el Gobierno ha identificado al menos 62 medidas de mitigación, de las cuales 38 (más del 61%) corresponden al sector energético. Adicionalmente, con la emisión del Decreto Supremo N.º 003-2022-MINAM (DS003) en 2022, se ha establecido el objetivo de llegar en 2030 al 20% de participación de energías renovables no convencionales en la matriz de generación eléctrica.

Dichas medidas y acciones son una clara muestra de que Perú ha hecho un trabajo de diagnóstico para reducir las emisiones asociadas a la producción y uso de la energía y así avanzar en la descarbonización de todas las actividades económicas. Para cumplir dichos compromisos en tiempo y forma, la existencia de un plan específico de transición energética es una condición necesaria. La idea principal con dicho plan es que desde el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) se institucionalice formalmente la coordinación de los esfuerzos para implementar las medidas y acciones ya referidas previamente. Ello implica establecer metas específicas de implementación, dar un seguimiento formal al cumplimiento de las mismas, y contar con mecanismos de incentivos y sanciones que faciliten lo anterior.

El plan de transición debe basarse en una serie de pilares o principios que ayuden en todo momento a no perder de vista la razón de ser de las acciones que se implementan. Se sugiere que dichos pilares coincidan con los tres criterios que deben usarse para evaluar la idoneidad de cualquier política energética: accesibilidad, asequibilidad y aceptabilidad². Además, el plan debe contener una lista de estrategias habilitadoras con metas y plazos concretos para poder medir el avance en la implementación de las mismas y el plan en su conjunto. Al respecto se proponen ocho estrategias que si bien son distinguibles por sí mismas, se entrelazan y refuerzan entre ellas:

² Cfr. nota anterior.

- 
1. Cobertura energética universal sostenible.
 2. Eficiencia energética y gestión eficiente de la demanda.
 3. Electrificación del consumo energético.
 4. Sustitución de combustibles fósiles.
 5. Aprovechamiento de las energías renovables en el sector eléctrico (incluyendo generación distribuida).
 6. Transporte sustentable.
 7. Impulso a nuevas tecnologías de gran alcance (baterías, hidrógeno y otros), y
 8. Integración energética regional.

Finalmente, para implementar el plan se requiere una hoja de ruta con tres etapas básicas: (i) presentación de la propuesta; (ii) validación e (iii) implementación. De estas etapas la más importante es la segunda, cuyo objetivo es validar el plan ante los distintos participantes del sector (stakeholders), legisladores, medios de comunicación y sociedad en general. Partiendo del hecho de que la propuesta toma en cuenta muchas de las sugerencias que ha hecho el sector privado y que la diferencia radica básicamente en la forma en la que se estructura, es de esperar que este proceso no represente un obstáculo.

Posteriormente al proceso de validación, y con base en los resultados de las mesas de trabajo, se empezaría a elaborar un proyecto de Ley de Transición Energética y se comenzarían a procesar los otros cambios legales y regulatorios que se han venido coordinando por la Comisión para la Reforma del Sector Eléctrico. Dado que ello sería resultado de un proceso inclusivo y participativo, los riesgos para la aprobación e implementación de la Agenda de Transición Energética se reducirían de manera considerable de tal manera que podría aprobarse y ponerse en marcha a la brevedad posible.

III. ANTECEDENTES

El Perú ha demostrado su compromiso en la lucha contra el cambio climático desde que la Comunidad Internacional se movilizó para tratar de evitar sus consecuencias. Para comenzar, el 12 de mayo de 1993, mediante la Resolución Legislativa N° 26185, el Congreso aprobó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, misma que había sido suscrita por el Perú en Río de Janeiro el 12 de junio de 1992. Posteriormente, mediante Resolución Legislativa N° 27824, el 6 de septiembre de 2002 se aprobó el Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, suscrito en la ciudad de Kioto, Japón, el 11 de diciembre de 1997.

En 2014 se llevó a cabo en Lima la Vigésima Conferencia de las Partes (COP 20) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). En ese contexto, y bajo el liderazgo peruano, se logró la adopción del “Llamado de Lima para la Acción Climática”, que marcó un hito hacia la COP 21, que se realizaría en París, y donde se aprobaría un nuevo acuerdo en el marco de la CMNUCC. Asimismo, durante esa reunión se resaltó la importancia de reflejar el principio de las responsabilidades comunes pero diferenciadas y las capacidades respectivas, entendido a la luz de las diferentes circunstancias nacionales.

Después de la COP 20, el Estado Peruano inició el proceso de formulación de su Contribución Indicativa Prevista y Determinada a Nivel Nacional (iNDC por sus siglas en inglés) en el segundo semestre del año 2014. Para ello se estableció una Comisión Multisectorial encargada de elaborar el informe técnico que debía contener la propuesta correspondiente. Fruto de los trabajos de la Comisión, en septiembre de 2015 se presentó a la CMNUCC el Reporte de la propuesta de iNDC.

Tras la COP 21 en 2015, a través del Decreto Supremo N° 058-2016-RE del 21 de julio de 2016, Perú se convirtió en el primer país hispanoamericano en ratificar el Acuerdo de París de la CMNUCC, comprometiendo a manera de NDC la reducción ya referida previamente del 30% respecto a las emisiones de gases de efecto invernadero proyectadas por el año 2030, lo que significa un máximo de 208.8 MtCO₂eq de emisiones netas en dicho año (meta no condicionada).

En paralelo a la ratificación del Acuerdo de París, el Estado Peruano conformó, mediante Resolución Suprema N° 005-2016-MINAM, el Grupo de Trabajo Multisectorial encargado de generar información técnica para orientar la implementación de las Contribuciones previstas y determinadas a nivel nacional (GTM-NDC). Dicho grupo constituyó la evolución de la Comisión Multisectorial que en su momento había preparado la propuesta de iNDC.

Es también en ese contexto que un poco después, el 18 de abril de 2018, se publicó la Ley Marco sobre Cambio Climático, misma que había sido aprobada por el Congreso unos días antes. Esta ley estableció las bases para la coordinación, articulación, diseño, ejecución, reporte, monitoreo, evaluación y difusión de políticas públicas para la gestión de las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático; el aprovechamiento de las oportunidades del crecimiento bajo en carbono y el cumplimiento de los compromisos internacionales asumidos ante la CMNUCC.

Asimismo, el 18 de diciembre de 2020, el Estado Peruano comunicó a la CMNUCC la actualización de la NDC referida previamente, comprometiéndose a limitar sus emisiones de gases de efecto invernadero en el año 2030 a un nivel máximo de 179.0 MtCO₂eq, lo que representa reducir estas emisiones en un 40%, en función de la disponibilidad de financiamiento externo internacional y a la existencia de condiciones favorables (meta condicionada)³.

Figura 1. El compromiso de Perú en la lucha contra el cambio climático



Fuente: elaboración de los autores

Lo anterior fue reforzado el 25 de enero del 2022 con la emisión del Decreto Supremo No. 003-2022-MINAM (Decreto Supremo 003) mediante el cual se declara de interés nacional la emergencia climática y en el que, entre otros puntos, se establece que se deberán implementar las medidas de mitigación y adaptación que permitan la reducción del 40% de emisiones de gases efecto invernadero y la resiliencia ante los efectos adversos del cambio climático, a fin de contribuir a la reactivación de la economía, reducir las brechas socioeconómicas y la pobreza; y se proyecta llegar en 2030 al 20% de participación de energías renovables no convencionales en la matriz de generación eléctrica.

³ Contribuciones determinadas a nivel nacional del Perú. Reporte de actualización periodo 2021-2030.

IV. TRABAJOS Y ESTUDIOS PREVIOS

Para el cumplimiento de los compromisos adquiridos por el Perú en materia de energía el GTM-NDC identificó 38 medidas de mitigación, de las cuales el MINEM⁴ es el responsable de la implementación y promoción de 18⁵. Asimismo, identificó 5 medidas de adaptación, todas ellas relacionadas con el uso energético del agua a cargo del MINEM. Posteriormente, en el 2020 el MINEM agregó una sexta también relacionada con el mismo tema.

A grandes rasgos, las medidas están relacionadas a temas como la incorporación de un mayor porcentaje de generación eléctrica de fuentes renovables no convencionales en la matriz de generación eléctrica, medidas de eficiencia energética, el acceso universal a la energía con fuentes renovables, electrificación de la movilidad, entre otros (ver Figura 2 más adelante).

A su vez, el mismo Decreto Supremo 003 establece en su artículo 3 las acciones prioritarias para la emergencia climática. Específicamente en materia de energía encarga al MINEM que realice acciones que permitan:

1. Promover programas y políticas del uso eficiente de la energía.
2. Implementar programas para el cambio del uso de leña, bosta y carbón, entre otros combustibles contaminantes, por otras fuentes energéticas limpias para el uso doméstico.
3. Diseñar programas de promoción para el desarrollo de tecnologías, uso y producción de hidrógeno verde.
4. Proponer el marco regulatorio para el incremento del aprovechamiento de recursos energéticos renovables no convencionales en la matriz de generación eléctrica, en condiciones competitivas y eficientes, así como otras medidas que promuevan el uso de energías renovables.

Igualmente, como parte de los trabajos previos en materia de transición energética es importante mencionar algunos de los programas realizados por el Gobierno peruano: (i) los programas de eficiencia energética (Iluminación Eficiente y Etiquetado de Eficiencia Energética); (ii) el Fondo de Inclusión Social Energético (FISE), y (iii) el programa para el desarrollo e implementación de Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMA por su acrónimo en inglés) de cambio climático en el sector energético.

⁴ Aparte del MINEM otros responsables de medidas de mitigación relacionadas con el sector energético son el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el Ministerio de la Producción, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y el Ministerio del Ambiente.

⁵ 13 de estas medidas están relacionadas con fuentes de emisiones fijas o estacionarias y 5 con fuentes móviles.

Figura 2. Medidas de mitigación en energía⁶

ECE1	• Combinación de energías renovables	ECE 15	• Cambio a hornos de mayor eficiencia energética y cambio de combustible en ladrilleras industriales	ECM 26	• Operación actual del Metropolitano y ampliaciones
ECE2	• Suministro de electricidad con recursos energéticos renovables en áreas no conectadas a la red	ECE 16	• Uso de combustibles derivados de residuos como sustituto de combustibles fósiles en los hornos de producción clínker (coprocesamiento)	ECM 27	• Implementación de las Líneas 1 y 2 del Metro de Lima y Callao
ECE3	• Cogeneración	ECE 17	• Mejora de la eficiencia energética en los procesos de producción de cemento para reducir el consumo de energía eléctrica	ECM 28	• Promoción del Gas Natural Vehicular (GNV) para vehículos livianos
ECE4	• Transformación del mercado de iluminación en el sector residencial	ECE 18	• Eficiencia energética a través de intervenciones integrales en el sector industrial manufacturero	ECM 29	• Promoción del uso de combustibles más limpios
ECE5	• Reemplazo de lámparas de alumbrado público de Vapor de Sodio de Alta Presión (VSAP) por lámparas LED	ECE 19	• Fomento de la construcción sostenible en edificaciones nuevas	ECM 30	• Promoción de vehículos eléctricos a nivel nacional
ECE6	• Etiquetado de Eficiencia Energética	ECE 20	• Eficiencia energética en los servicios de saneamiento	ECM 31	• Promoción de Gas Natural Licuefactado (GNL) para el transporte de carga del proyecto de masificación de gas natural
ECE7	• Auditorías Energéticas en el Sector Público	ECE 21	• Reducción del agua no facturada en los servicios de saneamiento	ECM 32	• Capacitación en conducción eficiente para conductores y conductoras profesionales
ECE8	• Reemplazo de lámparas de baja eficiencia por lámparas LED en el sector público	ECE 22	• Control de presiones en los servicios de agua potable	ECM 33	• Programa Nacional de Transporte Urbano Sostenible
ECE9	• Cocción limpia	ECE 23	• Uso de energías renovables y generación de energía en los sistemas de los servicios de saneamiento	ECM 34	• Programa Nacional de Chatarreo y Renovación Vehicular
ECE10	• Eficiencia energética en el sector industrial	ECE 24	• Segregación de residuos sólidos inorgánicos para su valorización material en centros de acopio	ECM 35	• Etiquetado de Eficiencia Energética para Vehículos Livianos
ECE11	• Eficiencia energética en el sector comercial	ECM 25	• Implementación de Corredores Complementarios del Sistema Integrado de Transporte Lima	ECM 36	• Proyecto "Construcción del Túnel Trasandino"
ECE12	• Generación distribuida			ECM 37	• Mejoramiento del servicio de transporte ferroviario en el tramo Tacna-Arica
ECE13	• Reemplazo de calentadores eléctricos por calentadores solares de agua			ECM 38	• Rehabilitación integral del Ferrocarril Huancayo-Huancavelica
ECE14	• Instalación de ventiladores y cambio a hornos de tiro invertido en ladrilleras artesanales				

Fuente: Catálogo de Medidas de Mitigación, p. 10, Dirección General de Cambio Climático y Desertificación, Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales, Ministerio del Ambiente, Nov. 2019

Los programas de eficiencia tienen como propósito reducir el consumo de energía y las emisiones de CO₂, mediante la implementación de un programa de normas y etiquetado de eficiencia energética (PEEE) obligatorios así como por la promoción de la tecnología LED en equipos de iluminación, y la disminución gradual de la importación y venta de los focos incandescentes y tecnologías menos eficientes.

⁶ ECE es la nomenclatura usada para las medidas de mitigación relacionadas con fuentes estacionarias de energía mientras que ECM es la nomenclatura usada para las medidas relacionadas con fuentes móviles de energía.

En cuanto al FISE, este fue creado desde 2012 con el propósito de llevar energía menos contaminante a las poblaciones más vulnerables del país. Sus recursos se usan para financiar: (i) la masificación del gas natural para viviendas, vehículos, sistemas o medios de distribución o transporte; (ii) la ampliación de la cobertura energética utilizando energías renovables; (iii) la promoción para el acceso al GLP en los sectores vulnerables urbanos y rurales, y (iv) el mecanismo de compensación de la tarifa eléctrica residencial.

Por su parte, el proyecto NAMA tenía como propósito apoyar al estado en el diseño e implementación de políticas. El proyecto se enfocó en cuatro temas: Eficiencia Energética, Energía Renovable, Acceso Universal a la Energía Sostenible y Transporte Terrestre Eléctrico. En ese sentido se dio una vinculación importante entre el Proyecto NAMA y el resto de los programas ya existentes como los ya referidos.

En este mismo contexto, es importante mencionar también los estudios y análisis que se hicieron auspiciados por organismos multilaterales, específicamente el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Mundial. Un primer estudio, que contó también con apoyo de fondos del Gobierno Canadiense, fue el “Programa para la Gestión Eficiente y Sostenible de los Recursos Energéticos” (conocido como PROSEMER). El objetivo fundamental del PROSEMER fue definir una serie de recomendaciones para mejorar el sector eléctrico peruano. De forma más específica, se esperaba identificar, los cambios o adecuaciones necesarios para contar con un marco regulatorio general moderno que incorporara las mejores prácticas internacionales y promoviera la prestación de un servicio eléctrico confiable en condiciones de calidad y eficiencia.

En ese sentido, se partió de una revisión del marco legal vigente aplicable a la regulación peruana del sector eléctrico, con la finalidad de reducir la complejidad existente y facilitar la inversión. Además, evaluó la coherencia de la normatividad, proponiendo un modelo de desarrollo objetivo respecto al cual se compararía el contenido de la normatividad vigente, y se identificarían mejoras y propuestas de reforma.

Un segundo estudio, conocido como el libro blanco, fue coordinado por la Comisión Multisectorial para la Reforma del Subsector Electricidad (CRSE) creada mediante Resolución Suprema N° 006-2019-EM del 20 de junio de 2019, justo con la finalidad de revisar y ajustar el marco normativo y regulatorio para optimizar el desarrollo eficiente del mercado eléctrico peruano, y con ello garantizar la sostenibilidad del Subsector Electricidad en el corto, mediano y largo plazo (es decir la continuación del PROSEMER).

El libro blanco, denominado oficialmente “Modelo conceptual y marco legal para mejorar la regulación y gestión de los sistemas eléctricos en el Perú”, se enfocó en 4 ejes temáticos: (i) fortalecimiento del marco institucional; (ii) transformación del mercado eléctrico mayorista; (iii) innovación en la distribución y la comercialización minorista, y (iv) sistemas de transmisión. A la fecha, los estudios resultantes están pendientes de su implementación legal y regulatoria.

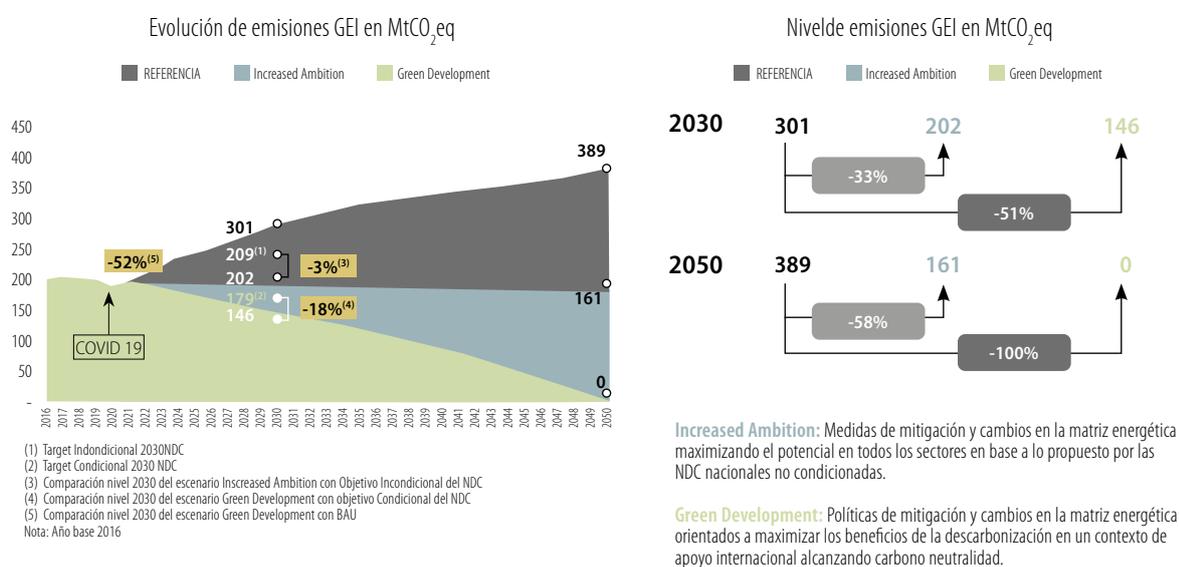
Finalmente, conviene mencionar el estudio “Costos y beneficios de la carbono-neutralidad en Perú: Una evaluación robusta” financiado por el BID. El estudio estima que los beneficios de la carbono-neutralidad superan las inversiones requeridas para habilitar la transición, que alcanzan los US\$93.000 millones al 2050. Específicamente, calcula que alcanzar dicho objetivo al 2050 trae beneficios netos de US\$140.000 millones al país.

V. INICIATIVAS DEL SECTOR PRIVADO

En los últimos años, los agentes privados que participan en el sector han tomado la iniciativa de desarrollar sus propias propuestas para la transición energética. De estas destacan dos: (i) la “Hoja de ruta de Transición Energética en Perú: Un modelo energético sostenible para Perú al 2050” impulsada fundamentalmente por Grupo Enel y desarrollada por Deloitte, y (ii) el “Potencial del Hidrógeno Verde en el Perú: Impulsando la transición energética del Perú”, desarrollado por la Asociación Peruana de Hidrógeno.

La primera de las propuestas tiene por objetivos: (i) dar una visión de largo plazo sobre lo que se requiere para lograr el cumplimiento de los compromisos internacionales de reducción de emisiones de Perú al horizonte 2050 que sirva de referencia para definir la transición hacia un escenario de carbono neutralidad, y (ii) desarrollar el análisis de medio plazo para orientar la transición energética, con vista en el hito intermedio de 2030, con el fin de brindar una serie de recomendaciones de políticas energéticas para una descarbonización eficiente.

Figura 3. Evolución de las emisiones GEI en MtCO₂eq



Fuente: Actualización de Hoja de Ruta de Transición Energética 2030 –2050, Presentación de resultados finales p. 7, Deloitte, Sept. 2022

La propuesta hace una proyección de lo que serían las emisiones de GEI bajo tres escenarios: (i) el inercial, denominado “Business As Usual”; (ii) el llamado “Increased Ambition” y, (iii) el ideal, intitulado “Green Development”. Estos escenarios se comparan a su vez con los objetivos incondicional y condicional del NDC, tal como puede apreciarse en la figura 3 anterior referida en la presentación de los resultados finales de la actualización de la hoja de ruta (septiembre de 2022):

Como se puede observar, el escenario “Increased Ambition” permite cumplir con el compromiso incondicional del 30% de reducción de emisiones de GEI, mientras que el “Green Energy” no solo lograría el cumplimiento de la meta condicional de 40% de reducción sino que permitiría alcanzar el “net zero”, es decir la reducción del 100% de emisiones para 2050. Para lograr lo anterior, estos escenarios suponen la implementación de diversas políticas y ajustes regulatorios con indicadores concretos que se pueden observar en la figura a continuación extraída del mismo reporte.

Figura 4. Indicadores energéticos

	2016	Increased Ambition		Green Development	
		2030	2050	2030	2050
 Emisiones Totales	202.4 MtCO ₂ e	202.34 MtCO ₂ e	161.43 MtCO ₂ e	146.17 MtCO ₂ e	0.00 MtCO ₂ e
 Emisiones per cápita	6.42 KtCO ₂ e	3.99 KtCO ₂ e	3.90 KtCO ₂ e	2.63 KtCO ₂ e	- KtCO ₂ e
 % Electrificación de usos finales	19%	22%	34%	27%	42%
 % Capacidad instalada de energías renovables (sin hidro / con hidro)	4% / 42%	32% / 62%	69% / 83%	34% / 63%	71% / 84%
 Generación de energías renovables (sin hidro / con hidro)	1.66 / 24.67 TWh	18.18 / 47.52 TWh	92.43 / 121.77 TWh	21.73 / 51.07 TWh	108.22 / 137.56 TWh
 % Generación de energías renovables (sin hidro / con hidro)	3% / 51%	27% / 70%	66% / 87%	34% / 81%	79% / 100%
 Generación distribuida	0.00 TWh	0.48 TWh	12.56 TWh	0.70 TWh	16.69 TWh
 Intensidad energética per cápita	0.64 TEP	0.67 TEP	0.55 TEP	0.63 TEP	0.10 TEP
 Market Share EV	0%	5%	70%	11%	86%
 Autos eléctricos (Millones)	-	0.07	3.07	0.29	3.88
 Motos eléctricas (Millones)	-	0.23	3.83	0.36	4.76
 Hidrógeno verde	-	- M TEP	- M TEP	0.1 M TEP	1.3 M TEP
 Hidrógeno industria	-	- M TEP	- M TEP	0.1 M TEP	0.61 M TEP
 Hidrógeno transporte	-	- M TEP	- M TEP	0.0 M TEP	0.72 M TEP
 Intensidad energética / PIB	97 TEP/M USD	83 TEP/M USD	58 TEP/M USD	61 TEP/M USD	36 TEP/M USD
 Puntos de recarga (Miles)	0	6	246	23	261
 Costo de la tecnología	USD 288 KW/h	USD 62 KW/h	USD 11 KW/h	USD 62 KW/h	USD 11 KW/h

Fuente: Actualización de Hoja de Ruta de Transición Energética 2030–2050, Presentación de resultados finales pp. 8, 9, Deloitte, Sept. 2022



Por su parte, el reporte sobre el Potencial del Hidrógeno Verde en el Perú llega a la conclusión de que el país se encuentra bien posicionado a nivel mundial en el desarrollo de la economía del hidrógeno a bajo costo, y que hacia 2040 el hidrógeno verde podría ser sumamente competitivo, debido a los bajos precios de electricidad proyectados y a la reducción de costos de las tecnologías. Como resultado de este estudio, presentado en agosto de 2021, se hizo una propuesta de Hoja de Ruta con la siguiente visión para el 2050: (i) lograr un nivel de autosuficiencia en productos relacionados con el H₂ verde; (ii) convertir el H₂ verde como el eje clave para mitigar los efectos del cambio climático; y (iii) generar un mercado de exportación del H₂ verde.

VI. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA Y CONSIDERACIONES ADICIONALES

En Perú existe una clara intención por parte del Gobierno y del sector privado para impulsar de manera decidida una transición energética que permita descarbonizar la economía y cumplir los objetivos de reducción de emisiones de GEI. Tomando en cuenta que para lograr este objetivo es necesario llevar a cabo ajustes legales, regulatorios y normativos que permitan la implementación de políticas públicas específicas en la materia y la ampliación y refuerzo de los programas existentes, es necesario que el Gobierno asuma la coordinación de los esfuerzos públicos y privados a través de una agenda oficial para la transición energética con su correspondiente hoja de ruta.

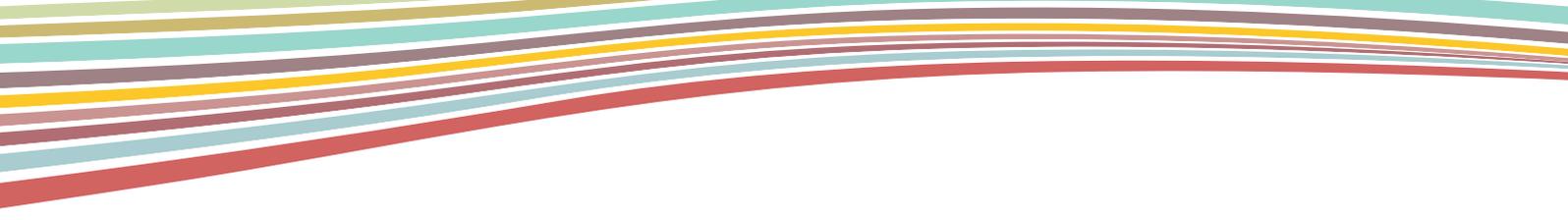
Si bien es cierto que el sector energético está en transición permanente aún sin la intervención del Estado, tal y como lo muestra la experiencia internacional, una transición energética que dependa exclusivamente del mercado no será suficiente para lograr los objetivos de reducción de emisiones y se requiere acelerarla por la vía de políticas públicas que la incentiven.

Por otra parte, una característica fundamental de la agenda de transición es que debe asociar sus propuestas con metas específicas que permitan medir el progreso y la efectividad de las mismas. Solo en la medida que se establezcan metas concretas y adicionales a los objetivos generales de reducción de emisiones se podrá saber si lo que se está haciendo en cada subsector está avanzando, así como si dicho avance está ayudando al logro de los objetivos generales y en qué grado. Esta información es sumamente valiosa para poder analizar qué está sucediendo y, en su caso, hacer los ajustes necesarios.

Asimismo, la agenda de transición debe tomar en cuenta las particularidades específicas del país. En ese sentido es importante considerar la abundancia y calidad de ciertos recursos con los que cuenta el Perú y que pueden jugar un papel muy importante, específicamente en materia minero-energética y de los recursos de fuentes renovables.

Con respecto a los primeros, en el Perú es difícil pensar en una transición energética que no implique una profunda transición minero-energética. La minería es una de las actividades económicas más importantes en el país. De acuerdo con el Banco Central de Reserva del Perú, representa el 13% de la inversión privada local y más del 60% del valor de las exportaciones totales, con un valor equivalente al 9% del PIB del primer semestre de 2019. Lo anterior se refleja de manera clave en el sector eléctrico, representando casi una tercera parte (32%) de las ventas de energía eléctrica en el sistema a nivel nacional y el 68% de la demanda de los clientes libres, de acuerdo con datos de OSINERGMIN a 2021. Adicionalmente a lo anterior, no hay que perder de vista que parte de los nuevos proyectos mineros pueden estar asociados a satisfacer una mayor demanda de minerales (cobre y litio en el caso peruano) como consecuencia de la transición energética a nivel mundial.

En sí misma, la industria minera se enfrenta a una serie de retos operativos derivados de los riesgos asociados al cambio climático y la descarbonización, por lo que debe evolucionar para enfrentarlos.



Pero, adicionalmente, tiene que hacer su propia contribución a la reducción de su impacto en el cambio climático. De acuerdo con algunas estimaciones, la actividad minera en sí misma representa entre 4 y 7% de las emisiones globales de GEI, dependiendo de cómo se contabilicen las emisiones fugitivas de metano en las minas de carbón. Si a ello se le agregan las emisiones asociadas al uso del carbón en la producción de acero y aluminio, y sobre todo en la generación eléctrica, la contribución en GEI se eleva hasta un 28%.

Ciertamente, en el caso del Perú, la producción de carbón y la generación carboeléctrica no son muy relevantes, a diferencia del consumo de energía directo que implica su actividad que, como ya se refirió, en materia eléctrica es el más importante del segmento industrial. A esto hay que agregar el consumo de combustibles (diésel por lo general) para los movimientos de material en la operación de las minas. En ese sentido, el uso de energía limpia por parte de esta industria sería fundamental para lograr una transición hacia la generación limpia en el Perú.

Adicionalmente a los minerales hay que tomar en cuenta el gas natural, que es abundante en el país y tiene costos de extracción competitivos. El gas natural representa una opción para la reducción de emisiones de CO₂ y algunos otros productos como óxidos de azufre y materia particulada cuando sustituye otros combustibles que emiten más, como el GLP, el diésel, las gasolinas, el fuel oil y el carbón. Adicionalmente, la inversión asociada a su uso podría representar en el tiempo activos varados que no se pagan en su totalidad. Por lo tanto, un mayor uso del mismo tiene que ser muy cuidadoso y hacerse solo en la medida que no haya alternativas más limpias, considerando no solo los costos de corto plazo sino también los de medio y largo plazo.

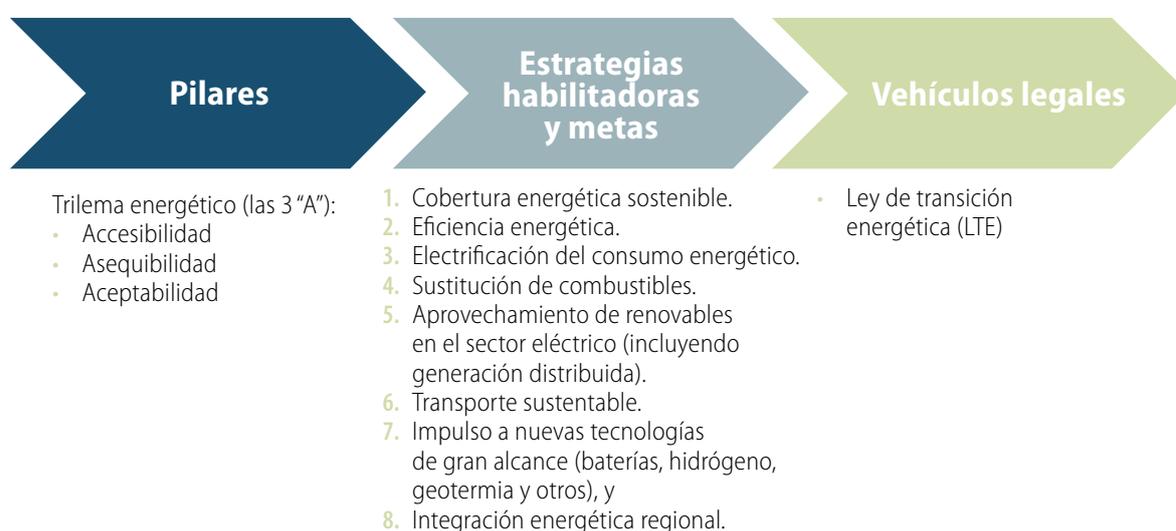
Por otro lado están los recursos de fuentes renovables que también son abundantes y de buena calidad, lo que hace que sus costos sean competitivos. De acuerdo con información publicada por Osinergmin, Perú tiene un potencial de unos 70 GW de fuentes hidroeléctricas, sobre todo en las cuencas que van del Amazonas hacia el Océano Atlántico; 77 GW de energía eólica, de los cuales 20 GW podrían ser aprovechados en el corto plazo; alrededor de 3 GW de energía geotérmica localizados fundamentalmente en los departamentos de Moquegua, Tacna y Arequipa, además de una irradiación solar que llega a un rango entre 6.0 y 6.5 kWh/m² en la zona sur del país, cerca del Desierto de Atacama en Chile.

La ventaja de contar con estos recursos es que facilita la transición al permitir una matriz de generación cada vez más limpia a bajos costos. Eso a su vez favorece e incentiva la electrificación de la economía y permite, además, la producción de hidrógeno verde de manera competitiva para su uso, en el país o en otras partes del mundo, en aquellas actividades que son menos susceptibles de ser electrificadas.

VII. ESTRUCTURA

Una propuesta oficial de Agenda de Transición Energética debe estructurarse con al menos tres elementos básicos: (i) unos principios o pilares que funcionen como los criterios básicos para orientar la agenda; (ii) una serie de estrategias habilitadoras en diversas materias que cuenten con metas específicas para medir su efectividad y la eficiencia global de la propuesta, y (iii) vehículos legales y regulatorios, partiendo de lo general hacia lo particular. La figura a continuación muestra dicha estructura de manera esquemática.

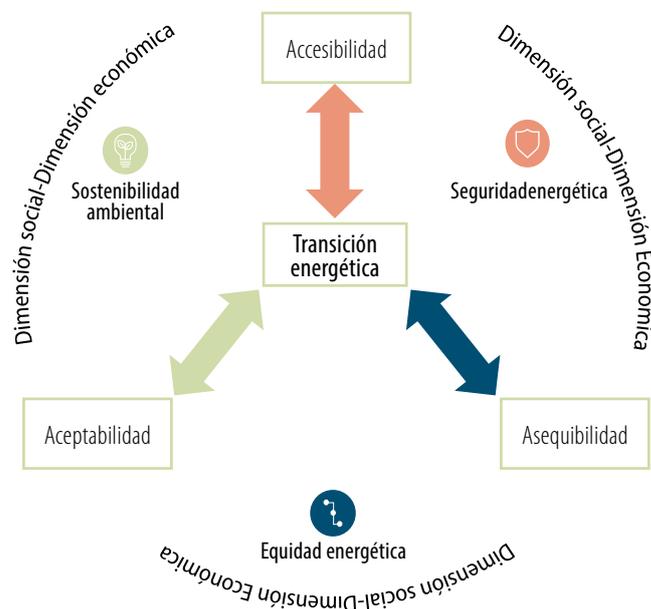
Figura 5. Estructura de la propuesta



Fuente: elaboración de los autores

Como todo instrumento de política pública, la Agenda de Transición Energética debe basarse en una serie de pilares o principios que ayuden en todo momento a no perder de vista la razón de ser de las acciones que se implementan. En ese sentido se sugiere que dichos pilares coincidan con los tres criterios que deben usarse para evaluar la idoneidad de cualquier política energética: accesibilidad, asequibilidad y aceptabilidad. La figura a continuación muestra de manera esquemática los pilares propuestos:

Figura 6. Pilares de la Agenda de Transición Energética



Fuente: elaboración de los autores

La accesibilidad puede entenderse desde dos dimensiones, una social y otra económica. Desde el punto de vista social, el acceso universal a la energía es una condición necesaria para permitir el desarrollo de las personas. Una sociedad que no garantiza el acceso universal a la energía es una sociedad en la que prevalece la injusticia social. No en vano la falta de energía es un indicador clave de la pobreza. Desde el punto de vista económico la accesibilidad es la seguridad energética. Un país que no asegure el suministro continuo y confiable de la energía en sus diversas formas no tiene posibilidades de crecimiento económico.

La asequibilidad igualmente tiene una componente social y otra económica. No solo se trata de que la energía esté disponible para los habitantes y el sector productivo de un país: ambos deben de estar en condiciones de pagarla sin que ello merme su bolsillo o las posibilidades de ser competitivos, respectivamente. En este sentido, es fundamental que la organización industrial del sector energético favorezca la competencia de tal manera que cualquier ayuda adicional que tenga que aportar el estado se minimice. Asimismo, el marco legal y regulatorio deben evitar convertirse en barreras a la entrada de nuevos actores o tecnologías.

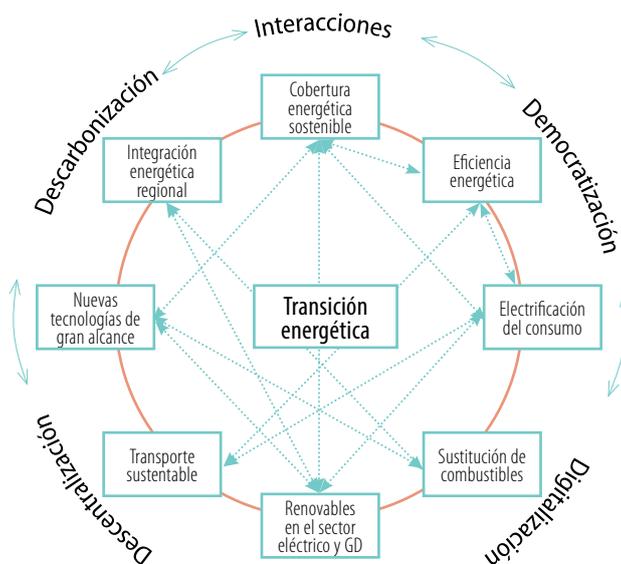
El principio de la aceptabilidad tiene una dimensión social que se relaciona con la sustentabilidad ambiental, concepto que por todas sus implicaciones también tiene una dimensión económica⁷. Los dos criterios anteriores son necesarios pero no son suficientes para contar con una adecuada política energética. No todas las medidas que se toman para buscar la seguridad de suministro o los precios bajos de la energía son buenas desde el punto de vista ambiental. En el contexto de los compromisos de reducción de emisiones asumidos por Perú, este criterio es fundamental y definitivo para que la transición energética corresponda con dichos compromisos.

⁷ Piénsese por ejemplo en las consecuencias económicas del cambio climático por una parte y, por otra, en lo que significa en términos de inversión la misma transición energética.

VIII. ESTRATEGIAS HABILITADORAS

A demás de establecer los criterios anteriores, la Agenda de Transición Energética que se propone contiene una lista de estrategias habilitadoras con metas y plazos concretos para poder medir el avance en la implementación de las mismas y el plan en su conjunto. Al respecto se proponen ocho estrategias que si bien son distinguibles por sí mismas, se entrelazan y refuerzan entre ellas: 1) Cobertura energética sostenible; 2) Eficiencia energética; 3) Electrificación del consumo energético; 4) Sustitución de combustibles; 5) Aprovechamiento de renovables en el sector eléctrico (incluyendo generación distribuida); 6) Transporte sustentable; 7) Impulso a nuevas tecnologías de gran alcance (baterías, hidrógeno y otros), y 8) Integración energética regional.

Figura 7. Estrategias habilitadoras de la Agenda de Transición Energética



Fuente: elaboración de los autores

Estas estrategias también se relacionan con los denominados factores de la transición, o las 4 “D”: Descarbonización, Descentralización, Digitalización y Democratización⁸. Como su nombre lo indica, el primero de los factores, la descarbonización, se refiere a la tendencia para evitar procesos que generen huella de carbono a través de la emisión de CO₂. La descentralización se refiere a los procesos que

⁸ El concepto de los factores “D” de la transición ha sido desarrollado por varios autores. Por ejemplo, en un artículo titulado “From darkness to light: the five ‘Ds’ can lead the way”, Ashiss K. Dash, vicepresidente de Utilities de Infosys se refiere a la “Democratización, Descarbonización, Desregulación, Descentralización y Digitalización”. Por su parte, en un libro editado por el Dr. Muhammad Asif, profesor de la Universidad de Petróleo y Minerales Rey Fahd se habla de la “Descarbonización, Descentralización, Disminución del consumo y Digitalización”. En diversas publicaciones, e WEC y otras entidades o autoridades del sector energético también se refieren a estos conceptos, en ocasiones agrupando o asociando los mismos. En este caso, se escogieron como factores de la transición la Descarbonización, la Descentralización, la Digitalización y la Democratización, asumiendo como lo hacen algunos autores que para hacer posible la democratización se requiere la desregulación y porque el concepto abarca de manera amplia la necesidad de que la transición atienda las exigencias sociales que surgen en la producción y en el consumo de la energía.

privilegian la producción de energía a menor escala pero cerca de la demanda, disminuyendo con ello las pérdidas energéticas que implica su transporte. La digitalización está referida al uso de las tecnologías de la información, datos y el internet para facilitar las transacciones eficientes en el sector energético.

Con respecto al último concepto, la democratización, algunos autores la identifican con la desregulación, entendida esta como la posibilidad de una mayor participación de agentes en competencia e incluso de consumidores que sean productores (prosumidores)⁹. Otros autores se refieren a este concepto enfatizando la relación con las exigencias sociales que se imponen en el sector energético, en línea con el pilar de la aceptabilidad. Más aún, en lugar, o en adición al concepto de democratización, otros autores se refieren a la “diversificación” de la oferta energética (lo que puede relacionarse con la desregulación) y al “decremento del consumo” (eficiencia energética). En este caso, conviene referirse a la democratización de manera amplia como la necesidad de que la transición atienda las exigencias sociales que surgen en la producción y en el consumo de la energía.

Es importante agregar que adicionalmente a lo anterior, una Agenda de Transición Energética como la que se propone está alineada con varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) adoptados por las Naciones Unidas (ONU) en 2015. De manera directa, la agenda incide en los objetivos 7 (Energía asequible y no contaminante) y 10 (Acción por el clima). A su vez, de manera indirecta y por lo que significa la producción de energía y su consumo como factor habilitante, se relaciona al menos con las metas 3 (Salud y bienestar); 4 (Educación de calidad); 6 (Agua limpia y saneamiento); 8 (Trabajo decente y crecimiento económico); 9 (Industria, innovación e infraestructura); 11 (Ciudades y comunidades sostenibles); 12 (Producción y consumo responsables) y 15 (Vida de ecosistemas terrestres).

A continuación se describen estas estrategias y sus metas, cómo se vinculan con los distintos programas públicos existentes o las iniciativas del sector privado, y cómo responden tanto a los pilares propuestos como a los factores de la transición.

1. Cobertura energética universal sostenible

Esta estrategia abarca las siguientes medidas de mitigación consideradas en el Catálogo preparado por el GTM-NDC: ECE1 (Combinación de energías renovables); ECE2 (Suministro de electricidad con recursos energéticos renovables en áreas no conectadas a la red); ECE9 (Cocción limpia); ECE12 (Generación distribuida), y EC13 (Reemplazo de calentadores eléctricos por calentadores solares de agua). En términos de los pilares a los que responde, por antonomasia el primero es el de Accesibilidad, seguido de Aceptabilidad y Asequibilidad. A su vez, en la medida que se realiza a través de tecnologías con fuentes de energía renovable y a pequeña escala, responde a los factores de descarbonización, descentralización y democratización de la energía.

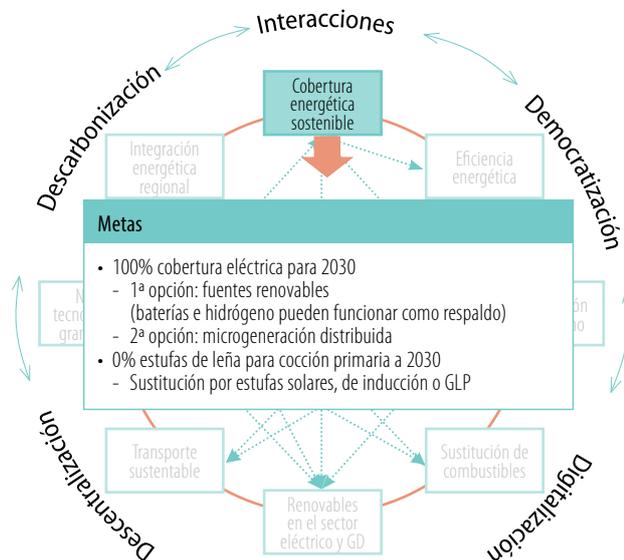
Para esta estrategia se proponen dos metas específicas a alcanzar en 2030. La primera sería alcanzar un 100% de cobertura eléctrica¹⁰ privilegiando las energías provenientes de fuentes renovables (principalmente solar fotovoltaica aunque sin excluir otras) y contando eventualmente con respaldo de baterías o celdas de combustible (hidrógeno) en la medida que la tecnología permita cubrir los costos. Alternativamente, dicha cobertura también podría hacerse con microredes de generación distribuida.

⁹ Cfr. <https://renenergy.co.uk/insight/what-are-the-4ds-of-energy-and-why-do-they-matter/>

¹⁰ De acuerdo con sieLAC-Olade en 2021 la cobertura era del 97% en total pero del 84.2% a nivel rural, 1,133,220 habitantes sin acceso al servicio eléctrico.

Figura 8. Cobertura energética sostenible – estrategias y metas

- **Medidas de mitigación abarcadas**
ECE1, ECE2, ECE9, ECE12, EC13
- **Programas públicos vinculados**
NAMA Acceso Universal, FISE, PNER
- **Iniciativas y experiencias base**
Programas gubernamentales existentes en Perú y en otras partes de la región
- **Priorización de pilares**
Accesibilidad > Aceptabilidad > Asequibilidad
- **Factores de transición (4D)**
Descarbonización > Descentralización > Democratización



Fuente: elaboración de los autores

La segunda meta sería lograr la eliminación del uso de estufas de leña para cocción primaria sustituyéndolas por estufas solares, de inducción o, al menos de GLP. Es importante señalar que estos objetivos parecen perfectamente alcanzables dado el actual nivel de cobertura en el Perú (alrededor del 97%)¹¹ y la disponibilidad de recursos para financiar este tipo de proyectos.

2. Eficiencia energética y Gestión Eficiente de la Demanda

Esta estrategia se vincula con la NAMA de eficiencia energética y los programas relacionados del MINEM como el de Iluminación Eficiente y Etiquetado de Eficiencia Energética. Claramente se trata de la estrategia más desarrollada en término de la identificación de medidas de mitigación. De las 38 medidas del catálogo elaborado por el GTM-NDC, 25 se relacionan con el tema: ECE3 (Cogeneración); ECE4 (Transformación del mercado de la iluminación en el sector residencial); ECE5 (Reemplazo de lámparas de alumbrado público de Vapor de Sodio de Alta Presión por lámparas LED); ECE6 (Etiquetado de Eficiencia Energética); ECE7 (Auditorías Energéticas en el sector Público); ECE8 (Reemplazo de lámparas de baja eficiencia por lámparas LED en el sector público); ECE9 (Cocción limpia); ECE10 (Eficiencia energética en el sector industrial); ECE11 (Eficiencia energética en el sector comercial); ECE12 (Generación distribuida); EC13 (Reemplazo de calentadores eléctricos por calentadores solares de agua); ECE14 (Instalación de ventiladores y cambio a hornos de tiro invertido en ladrilleras artesanales); ECE15 (Cambio a hornos de mayor eficiencia energética y cambio de combustible en ladrilleras industriales); ECE16 (coprocesamiento a través del uso de combustibles derivados de residuos como sustituto de combustibles fósiles en los hornos de producción de clínker); ECE17 (Mejora de la eficiencia energética en los procesos de producción de cemento para reducir el consumo de energía eléctrica); ECE18 (Eficiencia energética a través de

¹¹ <https://sielac.olade.org>

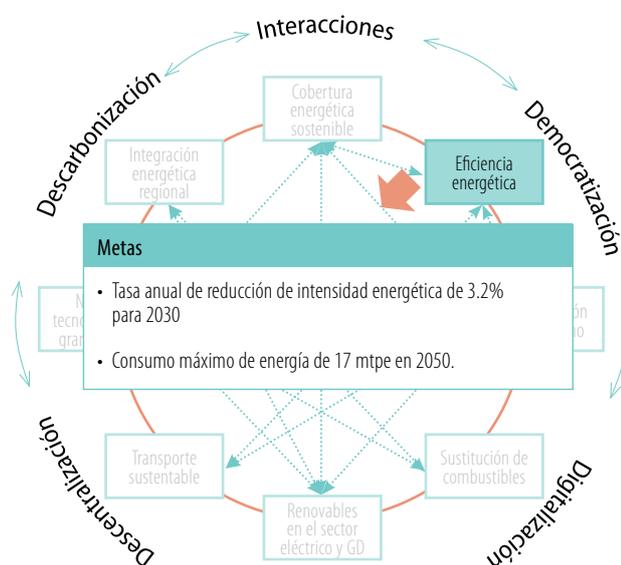
intervenciones integrales en el sector industrial manufacturero); ECE19 (construcción sostenible en edificaciones nuevas); ECE20 (Eficiencia energética en los servicios de saneamiento); ECE21 (Reducción del agua no facturada en los servicios de saneamiento); ECE22 (Control de presiones en los servicios de agua potable); ECE23 (Uso de energías renovables y generación de energía en los sistemas de los servicios de saneamiento); ECE24 (Segregación de residuos sólidos inorgánicos para su valorización material en centros de acopio); ECM32 (Capacitación en conducción eficiente para conductores y conductoras profesionales); ECM34 (Programa Nacional de Chatarreo y Renovación Vehicular); y ECM35 (Etiquetado de Eficiencia Energética para Vehículos Livianos).

En términos de los pilares a los que responde, por su dimensión social y económica destacan los de Aceptabilidad y Asequibilidad al suponer la accesibilidad como dada. A su vez, por su naturaleza propia responde a los factores de descarbonización, descentralización-democratización, y decremento en el uso de energía.

Para esta estrategia se propone como meta acercarse lo más posible a una tasa anual de reducción de intensidad energética del 3.2%. Si bien parece que lograr lo anterior sería sumamente complicado para 2030 es importante señalar que esa es la tasa contemplada en el numeral 7.3 del séptimo Objetivo de Desarrollo Sustentable establecido por las Naciones Unidas (ODS 7 Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos).

Figura 9. Eficiencia energética – estrategias y metas

- **Medidas de mitigación abarcadas**
ECE3, ECE4, ECE5, ECE6, ECE7, ECE8, ECE9, ECE10, ECE11, ECE12, ECE13, ECE14, ECE15, ECE16, ECE17, ECE18, ECE19, ECE20, ECE21, ECE22, ECE23, ECE24, ECM32, ECM34, ECM35
- **Programas públicos vinculados**
NAMA Eficiencia Energética (EE), Etiquetado de EE
- **Iniciativas y experiencias base**
Objetivos de Desarrollo Sostenibles de la ONU
Actualización de hoja de Ruta de Transición Energética para un Perú sin emisiones 2030-2050 (Deloitte-Enel)
- **Priorización de pilares**
Aceptabilidad > Asequibilidad
- **Factores de transición (4D)**
Descarbonización > Descentralización >
Digitalización > Democratización



Fuente: elaboración de los autores

Si ello no fuera posible, una meta alternativa sería al menos topar el consumo de energía en el Perú hacia 2050 en un máximo de 16-17 millones de toneladas equivalentes de petróleo (mtep). Como referencia, esta meta sería compatible con los escenarios "Increased Ambition" y "Green Development" del estudio realizado por Enel y Deloitte.

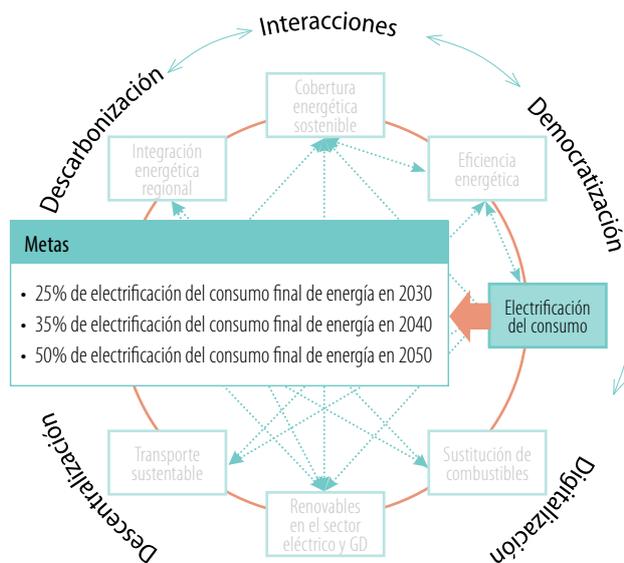
3. Electrificación del consumo energético

Esta estrategia tiene vínculos con varios programas: la NAMA de acceso universal; la NAMA de transporte eléctrico, el FISE y el Plan de Nacional de Electrificación Rural (PNER). En cuanto a las medidas del catálogo elaborado por el GTM-NDC, tiene que ver con las siguientes: ECE1 (Combinación de energías renovables); ECE2 (Suministro de electricidad con recursos energéticos renovables en áreas no conectadas a la red); ECE9 (Cocción limpia); ECM27 (Implementación de las Líneas 1 y 2 del Metro de Lima y Callao); y ECM30 (Promoción de vehículos eléctricos a nivel nacional).

En términos del grado en que responde a los pilares de la transición, dada su dimensión social, el orden sería Aceptabilidad y Accesibilidad, y Asequibilidad por su dimensión económica. A su vez, por su propia naturaleza responde a los factores de descarbonización, digitalización en primer lugar y luego a los de democratización y descentralización.

Figura 10. Electrificación del consumo energético – estrategias y metas

- **Medidas de mitigación abarcadas**
ECE1, ECE2, ECE9, ECM27, ECM30
- **Programas públicos vinculados**
NAMA Transporte Eléctrico, NAMA Acceso Universal, FISE; PNER
- **Iniciativas y experiencias base**
Actualización de hoja de Ruta de Transición Energética para un Perú sin emisiones 2030-2050 (Deloitte-Enel)
- **Priorización de pilares**
Aceptabilidad > Accesibilidad > Asequibilidad
- **Factores de transición (4D)**
Descarbonización > Digitalización > Democratización > Descentralización



Fuente: elaboración de los autores

En cuanto a las metas de la estrategia se propone como meta un 25% de electrificación del consumo final de energía en 2030; 35% en 2040 y 50% en 2050. Como referencia, las proyecciones del escenario "Increased Ambition" del estudio realizado por Enel y Deloitte son 22% en 2030 y 34% en 2050. Por su parte, el escenario "Green Development" proyecta 27% en 2030 y 42% en 2050. Esto quiere decir que el logro de la meta en el corto plazo parece sumamente factible pero que habría que reforzar esfuerzos para alcanzar la meta de 2050, que es más ambiciosa, pero no por ello inalcanzable.

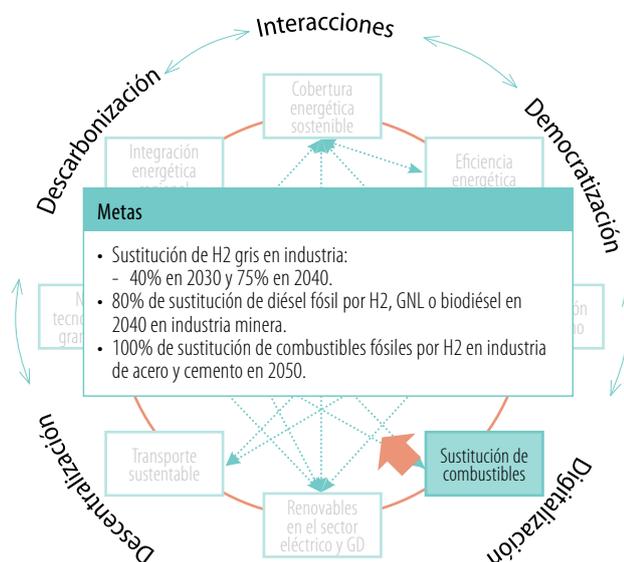
4. Sustitución de combustibles fósiles

Aparte del FISE, esta estrategia tiene vínculos con la NAMA de acceso universal y con las que en su momento se plantearon para las industrias del cemento y el ladrillo. A su vez, se vincula con las siguientes medidas de reducción de emisiones: ECE9 (Cocción limpia); ECE14 (Instalación de ventiladores y cambio a hornos de tiro invertido en ladrilleras artesanales); ECE15 (Cambio a hornos de mayor eficiencia energética y cambio de combustible en ladrilleras industriales); ECE16 (coprocesamiento a través del uso de combustibles derivados de residuos como sustituto de combustibles fósiles en los hornos de producción de clínker); ECE18 (Eficiencia energética a través de intervenciones integrales en el sector industrial manufacturero); ECM28 (Promoción del Gas Natural Vehicular para vehículos livianos); ECM29 (Promoción del uso de combustibles más limpios), y ECM31 (Promoción del GNL para el transporte de carga del proyecto de masificación de gas natural).

En cuanto a los pilares de la transición a los que responde, el orden sería Aceptabilidad en primer lugar por su impacto en la sustentabilidad ambiental y Asequibilidad y Accesibilidad en la medida que las alternativas sean económicas y disponibles. También por su impacto ambiental positivo, la estrategia corresponde fundamentalmente a los factores de transición descarbonización y democratización.

Figura 11. Sustitución de combustibles – estrategias y metas

- **Medidas de mitigación abarcadas**
ECE9, ECE14, ECE15, ECE16, ECE18, ECM28, ECM29, ECM31
- **Programas públicos vinculados**
NAMA: Acceso Universal, Cemento, Ladrillo; FISE
- **Iniciativas y experiencias base**
Hoja de Ruta del Hidrógeno Verde en el Perú 2050 (Asociación Peruana de Hidrógeno).
Actualización de hoja de Ruta de Transición Energética para un Perú sin emisiones 2030-2050 (Deloitte-Enel).
- **Priorización de pilares**
Aceptabilidad > Asequibilidad > Accesibilidad
- **Factores de transición (4D)**
Descarbonización > Democratización



Fuente: elaboración de los autores

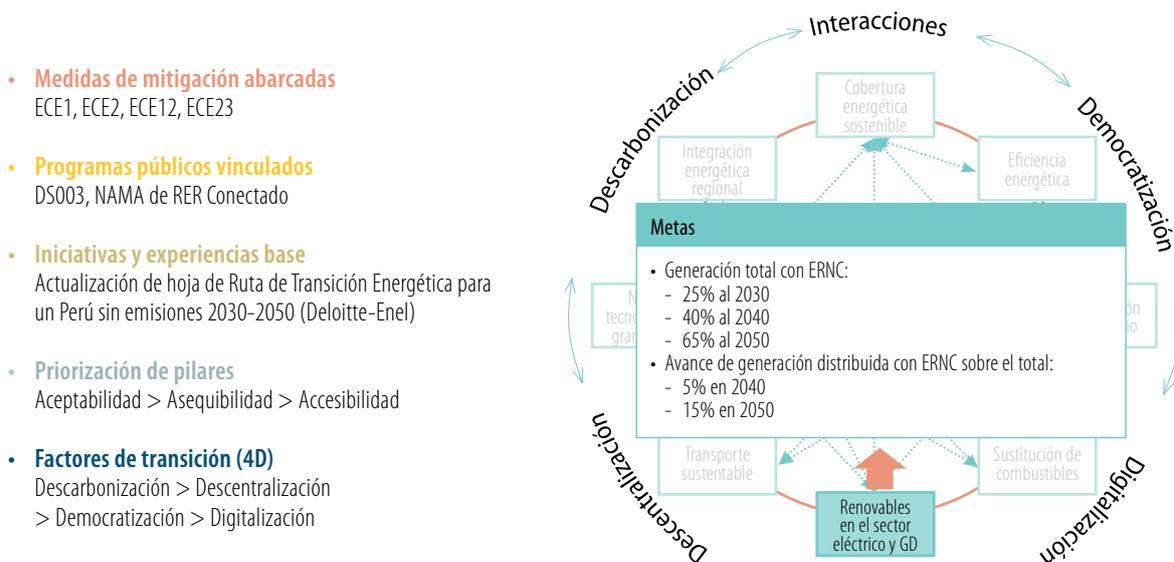
Por su parte, para esta estrategia se proponen tres metas. Tomando en cuenta la propuesta de la Asociación Peruana de Hidrógeno, se plantea una sustitución del 30% del H₂ gris por H₂ verde en la industria hacia 2030 y un 75% para 2050. Asimismo, específicamente por lo que toca a la industria del acero y cemento se propone la sustitución total de combustibles fósiles por H₂ verde en 2050. Por su parte, para la industria minera el objetivo para 2040 sería alcanzar una sustitución del diésel fósil por H₂ verde, GNL o biodiésel.

5. Aprovechamiento de renovables en el sector eléctrico

En primer lugar esta estrategia responde a lo establecido como uno de los objetivos del Decreto Supremo 003 y tiene vínculos con la NAMA de recursos de energía renovables conectados. A su vez, se vincula con las siguientes medidas de reducción de emisiones contenidas en el catálogo del GTM-NDC: ECE1 (Combinación de energías renovables); ECE2 (Suministro de electricidad con recursos energéticos renovables en áreas no conectadas a la red); ECE12 (Generación distribuida), y ECE23 (Uso de energías renovables y generación de energía en los sistemas de los servicios de saneamiento).

La estrategia atiende a los tres pilares de Aceptabilidad, Asequibilidad y Accesibilidad por su impacto social y económico. Asimismo, en cuanto a los factores de transición el aprovechamiento de renovables en el sector eléctrico responde a los 4: descarbonización, descentralización, democratización y digitalización. Por estas razones esta estrategia es fundamental en cualquier proceso de transición energética.

Figura 12. Aprovechamiento de renovables en el sector eléctrico – estrategias y metas



Fuente: elaboración de los autores

Por lo que toca a las metas que se proponen para la estrategia, la primera de ellas es la contenida en el mismo Decreto Supremo 003 para 2030: un 20% de generación con Energías Renovables No Convencionales (ERNC), es decir, sin incluir la hidroelectricidad. Para 2040 se propone un 40% de ERNC y un 65% para 2050. Asimismo, en cuanto a la penetración de la generación distribuida sobre la generación total se propone un objetivo del 5% para 2040 y 15% en 2050. Cabe mencionar que estas metas son similares a las proyectadas tanto en 2030 como en 2050 con los escenarios "Increased Ambition" y "Green Development" del estudio realizado por Enel y Deloitte.

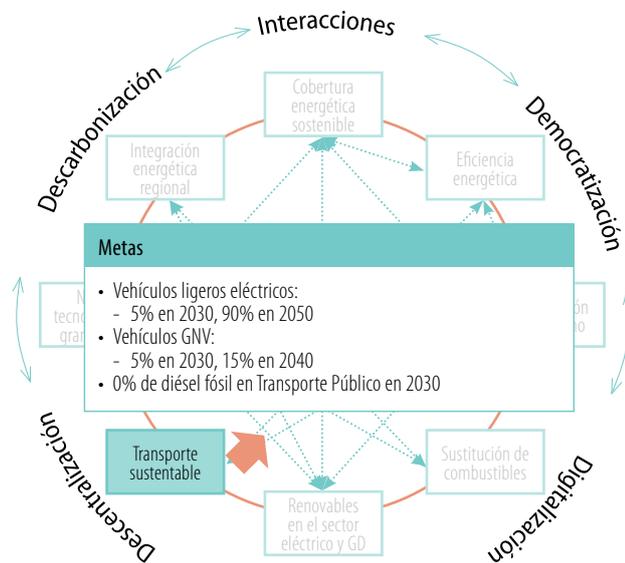
6. Transporte sustentable

Esta estrategia se vincularía con la NAMA de Transporte Terrestre Eléctrico y las siguientes medidas de reducción de emisiones del GTM-NDC: ECE25 (Implementación de los Corredores Complementarios del Sistema Integrado de Transporte de Lima); ECM26 (Operación actual del Metropolitano y ampliaciones); ECM27 (Implementación de las Líneas 1 y 2 del Metro de Lima y Callao); ECM28 (Promoción del Gas Natural Vehicular para vehículos livianos); ECM29 (Promoción del uso de combustibles más limpios); ECM30 (Promoción de vehículos eléctricos a nivel nacional); ECM31 (Promoción del GNL para el transporte de carga del proyecto de masificación de gas natural); ECM32 (Capacitación en conducción eficiente para conductores y conductoras profesionales); ECM33 (Programa Nacional de Transporte Urbano Sostenible); ECM34 (Programa Nacional de Chatarreo y Renovación Vehicular); ECM35 (Etiquetado de Eficiencia Energética para Vehículos Livianos); ECM36 (Proyecto “Construcción del Túnel Trasandino”); ECM37 (Mejoramiento del servicio de transporte ferroviario en el tramo Tacna-Arica), y ECM38 (Rehabilitación Integral del Ferrocarril Huancayo-Huancavelica).

Por sus impactos social y económico los pilares en los que se fundamentaría principalmente serían los de Aceptabilidad y Asequibilidad, mientras que respondería a la descarbonización como su principal factor de transición (y la descentralización en la medida que los vehículos eléctricos también puedan funcionar como baterías).

Figura 13. Transporte sustentable – estrategias y metas

- **Medidas de mitigación abarcadas**
ECM25, ECM26, ECM27, ECM28, ECM29, ECM30, ECM31, ECM32, ECM33, ECM34, ECM35, ECM36, ECM37, ECM38
- **Programas públicos vinculados**
NAMA Transporte Terrestre Eléctrico, Programa Nacional de Transporte Urbano Sostenible, Programa Nacional de Chatarreo y Renovación Vehicular, Etiquetado EE para Vehículos Livianos
- **Iniciativas y experiencias base**
Actualización de hoja de Ruta de Transición Energética para un Perú sin emisiones 2030-2050 (Deloitte-Enel)
- **Priorización de pilares**
Aceptabilidad > Asequibilidad
- **Factores de transición (4D)**
Descarbonización > Descentralización



Fuente: elaboración de los autores

Para esta estrategia se propone considerar una meta de penetración de vehículos eléctricos ligeros del 5% en 2030 pero del 90% para 2050, lo que implicaría una curva exponencial de crecimiento en la última década. En tanto se da esta sustitución se propondría una meta del 15% de vehículos a base de GNV para 2040 (partiendo también de un 5% en 2030). Cabe mencionar que, por lo

que toca a los vehículos eléctricos la meta es muy similar a la proyección bajo el escenario “Green Development” del estudio realizado por Enel y Deloitte.

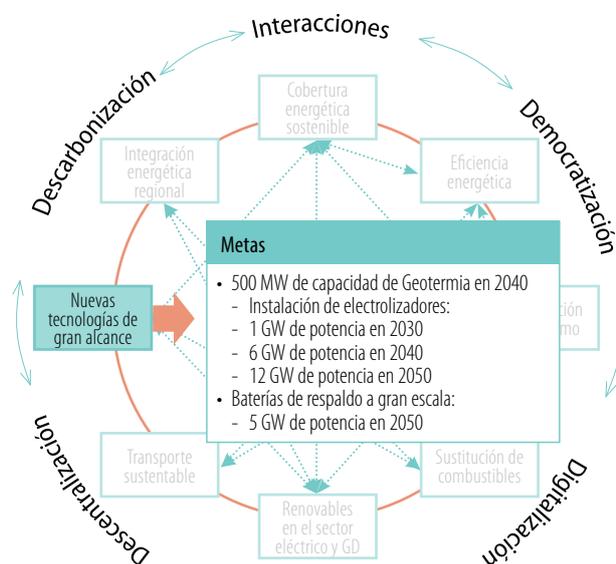
7. Impulso a tecnologías de gran alcance

Si bien se orienta fundamentalmente al impulso de nuevas tecnologías como el almacenamiento en baterías eléctricas y el hidrógeno verde, esta estrategia también considera el fomento a otras tecnologías más maduras y que tienen potencial en el Perú, aunque requieren de apoyo, como es el caso de la geotermia. La estrategia se vincula fundamentalmente con la medida de mitigación ECE1 (Combinación de energías renovables) considerada en el Catálogo preparado por el GTM-NDC. La estrategia se basa principalmente en lo que ha sido propuesto en las iniciativas del sector privado: la Hoja de Ruta del Hidrógeno Verde en el Perú 2050 de la Asociación Peruana de Hidrógeno y la Hoja de ruta de Transición Energética en Perú realizada por Grupo Enel y Deloitte.

Por lo que toca a su fundamento, la estrategia responde a los pilares de Accesibilidad y Aceptabilidad (tomando en cuenta que por el momento son tecnologías de mayores costos relativos y por lo tanto no son tan asequibles), así como a la descarbonización y descentralización (por ejemplo baterías) como factores de transición.

Figura 14. Impulso a tecnologías de gran alcance – estrategias y metas

- **Medidas de mitigación abarcadas**
ECE1
- **Programas públicos vinculados**
- **Iniciativas y experiencias base**
Hoja de Ruta del Hidrógeno Verde en el Perú 2050 (Asociación Peruana de Hidrógeno).
Actualización de hoja de Ruta de Transición Energética para un Perú sin emisiones 2030-2050 (Deloitte-Enel).
Evaluación Geotérmica del Perú (INGEMMET).
- **Priorización de pilares**
Accesibilidad > Aceptabilidad
- **Factores de transición (4D)**
Descarbonización > Descentralización



Fuente: elaboración de los autores

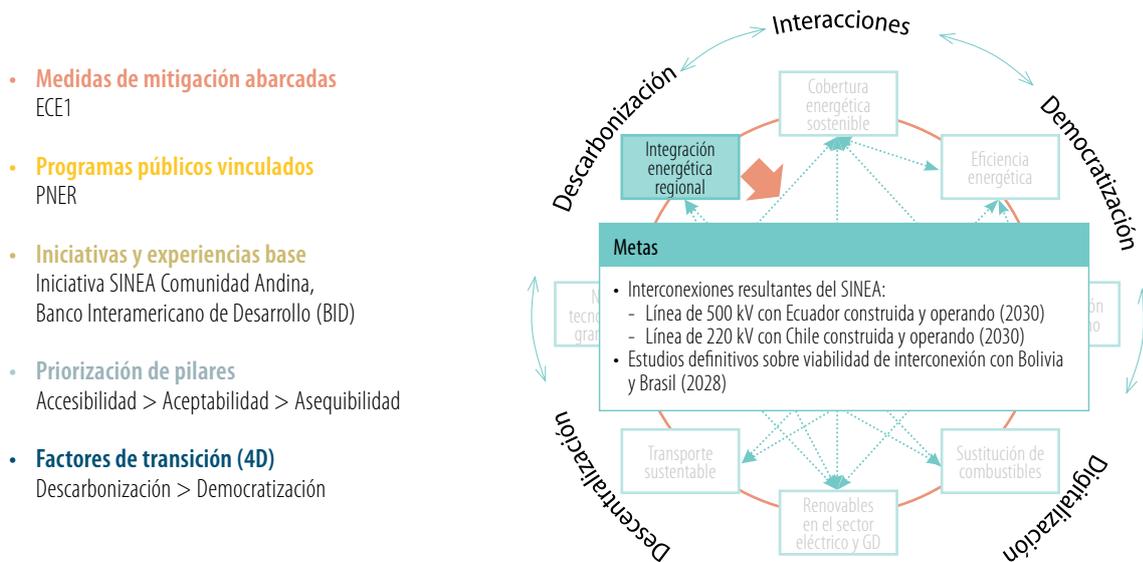
Como metas para esta estrategia se propone alcanzar 500 MW de capacidad de Geotermia en 2040, lo cual parece factible en comparación con el potencial del país (3 GW). En cuanto a la producción de H₂ verde la meta se establece en términos de instalación de electrolizadores: 1 GW de potencia en 2030, 6 GW en 2040 y 12 GW en 2050, con base en la propuesta de la Asociación Peruana de Hidrógeno. Finalmente, por lo que toca a baterías de respaldo a gran escala se propone contar con 5 GW de potencia en 2050.

8. Integración energética regional

Esta estrategia se basa principalmente en la Iniciativa del Sistema de Interconexión Eléctrica Andina (Sinea), la cual busca conseguir un mercado común de electricidad entre Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Chile. Al ampliar el mercado potencial para la generación con ERNC disponibles en el Perú, la estrategia se vincula con la medida de mitigación ECE1 (Combinación de energías renovables) del Catálogo preparado por el GTM-NDC. Por otra parte, también se relaciona con el PNER en la medida que dicha integración permita el suministro eléctrico en comunidades rurales derivado de la interconexión con otros países como Bolivia o Brasil.

En cuanto a los criterios en los que se basa, por su alcance, la estrategia responde a los tres pilares de la transición: Accesibilidad (incrementa la seguridad de suministro), Aceptabilidad (ayuda a aprovechar recursos limpios) y Asequibilidad (favorece la competencia), así como a la descarbonización y a la democratización (en el sentido de desregulación y mayor competencia) como factores de transición.

Figura 15. Integración energética regional – estrategias y metas



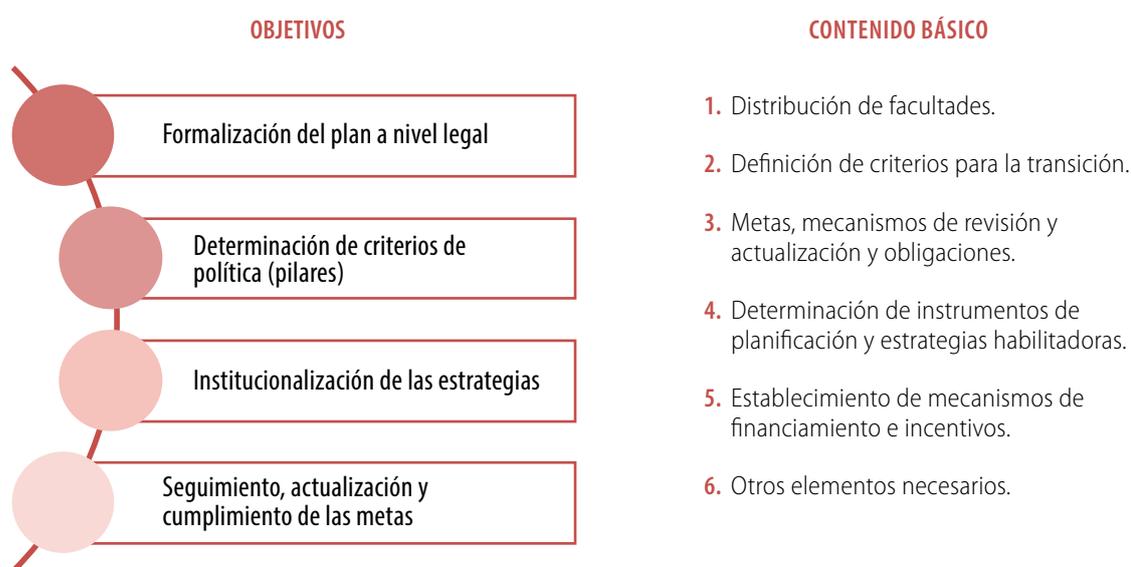
Fuente: elaboración de los autores

Las metas para esta estrategia son fundamentalmente de corto y mediano plazo. Tomando en cuenta los avances y estudios que ya se han realizado se propone que para 2030 ya estén construidas y operando la línea de 500 kV con Ecuador y la línea de 220 kV con Chile. Adicionalmente se propone que para 2028 se hayan concluidos los estudios necesarios para evaluar la viabilidad o no de posibles interconexiones con Bolivia y Brasil.

IX. LEY DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Finalmente, para que la Agenda de Transición Energética sea una realidad es necesario llevar a cabo diversos ajustes al marco legal y regulatorio, y eventualmente contar con una Ley de Transición Energética (LTE). Por lo que se refiere a los cambios requeridos en el marco legal aplicable al sector eléctrico para que este facilite la transición ya existen propuestas específicas que derivaron del PROSEMER y posteriormente del denominado libro blanco. No obstante y en adición a este trabajo que ha venido coordinando la CRSE se recomienda impulsar una Ley de Transición Energética. La figura a continuación resume los objetivos que se perseguirían con esta iniciativa y enlista los posibles contenidos básicos de dicho ordenamiento.

Figura 16. Objetivos de la Ley de Transición Energética



Fuente: elaboración de los autores

Son 4 los objetivos que tendría la LTE. El primero de ellos es la Formalización del plan a nivel legal. Para garantizar la continuidad política de la agenda de transición que se propone se requiere un marco legal que la respalde y formalice. Sin esta formalización que implica la creación de normas, reglamentos y procedimientos, aumentan los riesgos para la implementación y el cumplimiento de la dicha agenda ante los cambios de gobierno.

El segundo objetivo es la determinación de los criterios de política que guiarán la política energética asociada al proceso de transición. Estos criterios son fundamentalmente los pilares ya referidos: Accesibilidad, Asequibilidad y Aceptabilidad, mismos que se deben definir y hacer explícitos para resolver cualquier tipo de duda en el desarrollo tanto del marco regulatorio o las políticas que deriven de la ley.

El tercer objetivo es la Institucionalización de las estrategias. La LTE busca establecer las instituciones y mecanismos necesarios para implementar y dar continuidad a la agenda de transición energética. Esto implica la asignación de responsabilidades y competencias y la coordinación entre diferentes actores y sectores involucrados en la transición. La institucionalización asegura que la transición energética sea una política de largo plazo y no dependa únicamente de cambios coyunturales.

El cuarto objetivo es el seguimiento, actualización y cumplimiento de las metas de la agenda de transición. La LTE establecería la obligación de realizar un seguimiento continuo de los avances y resultados en la implementación. Esto implica la definición de indicadores, metas y plazos concretos que permitan evaluar el progreso. Además, establecería la obligación de actualizar y adaptar las metas y estrategias en función de los cambios tecnológicos, económicos y sociales que puedan surgir. El cumplimiento de las metas es fundamental para garantizar la efectividad de la transición energética.

En cuanto a los posibles capítulos de la ley se proponen al menos los siguientes:

Distribución de facultades: Este capítulo se centraría en la asignación de responsabilidades y competencias a las diferentes instituciones y actores involucrados. Aquí se establecerían las funciones y roles de los organismos gubernamentales, agencias reguladoras, entidades de planificación, sector privado y sociedad civil. También se definiría la coordinación y colaboración entre estas entidades para garantizar una implementación efectiva de la transición energética.

Definición de criterios para la transición: En este capítulo, que se corresponde con el segundo objetivo, se establecerían los criterios y principios para guiar la transición hacia fuentes de energía más sostenibles y limpias. Estos criterios (nuevamente, los pilares ya referidos de Accesibilidad, Asequibilidad y Aceptabilidad) servirán como base para la elaboración de políticas, programas y proyectos relacionados con la transición energética.

Metas, mecanismos de revisión y actualización y obligaciones: En este capítulo se establecerían las metas cuantitativas y cualitativas que se deben alcanzar en términos de generación de energía limpia, reducción de emisiones y otros indicadores relevantes. Además, definiría los mecanismos de seguimiento, revisión y actualización de estas metas a lo largo del tiempo para garantizar que se mantengan en línea con los avances tecnológicos, económicos y ambientales. También establecería las obligaciones para los actores involucrados en la transición energética, como informar sobre sus acciones y contribuir a la consecución de las metas establecidas.

Determinación de instrumentos de planificación y estrategias habilitadoras: En este capítulo se definirían los instrumentos de planificación que se utilizarán para gestionar la transición energética partiendo de las 8 estrategias establecidas en esta propuesta y de las que derivarían otros mecanismos como la promoción de la investigación y desarrollo de tecnologías limpias, la implementación de programas de capacitación, entre otros. Estos instrumentos y estrategias facilitarán la implementación y el logro de los objetivos de la transición energética.

Establecimiento de mecanismos de financiamiento e incentivos: Este capítulo se centraría en la definición de los mecanismos de financiamiento que permitirán el desarrollo de proyectos y



acciones relacionados con la transición energética. Se pueden establecer fondos públicos, esquemas de financiamiento mixtos, incentivos fiscales o tarifarios, entre otros. Estos mecanismos buscan fomentar la inversión en tecnologías limpias, promover la eficiencia energética y apoyar la implementación de proyectos de energías renovables.

Otros elementos necesarios: Este capítulo abordaría otros aspectos relevantes para la transición energética que no se hayan contemplado en los capítulos anteriores. Por ejemplo, podría incluir disposiciones sobre la participación ciudadana, la educación y concienciación ambiental, la adaptación al cambio climático, la promoción de la innovación tecnológica, entre otros temas.

X. HOJA DE RUTA BÁSICA

Para implementar la propuesta de Agenda de Transición Energética para Perú aquí descrita se recomienda seguir un proceso de tres etapas básicas: (i) presentación de la propuesta; (ii) validación, y (iii) implementación. Estas etapas son fundamentales para asegurar la viabilidad y el respaldo necesario de los diferentes actores involucrados en el sector energético y la sociedad en general.

Es así que, para lograr la aprobación formal de una Agenda de Transición Energética como política pública en la materia, la etapa más importante es la segunda, cuyo objetivo es validarla ante los distintos participantes del sector (stakeholders), legisladores, medios de comunicación y sociedad en general.

En este sentido, se propone llevar a cabo mesas de trabajo en las que se socialice la Agenda de Transición Energética y sus elementos, como los pilares, las estrategias habilitadoras y las metas. Estas mesas de trabajo permitirán recoger las perspectivas y aportes de los diferentes stakeholders y legisladores, facilitando así la posterior aprobación de los cambios necesarios en el marco legal. Es importante considerar un periodo de tiempo adecuado para este proceso de socialización y discusión, a fin de asegurar la calidad y legitimidad de la propuesta.

Durante esta etapa es fundamental transmitir y comunicar de manera profusa los beneficios que la agenda de transición aportaría de manera general al medio ambiente y a la economía y en consecuencia a la sociedad peruana y sus habitantes en particular. Además de la comunicación de los beneficios es importante transmitir que, a pesar de que parezca que las metas son de largo plazo (2030 y 2050), es imperativo avanzar rápido comenzando con la implementación de la LTE. Esto por al menos dos razones. La primera es que la lucha contra el cambio climático requiere de una respuesta inmediata y contundente pues de otra manera no se podrá lograr el objetivo de contener el aumento en la temperatura del planeta en 1.5°C a 2050. La segunda es que, dado que las inversiones del sector energético se recuperan en plazos de tiempo largos, requieren de certidumbre para poderse concretar. Esa certidumbre provendría de la LTE y del marco regulatorio que derive de ella.

Posteriormente al proceso de validación y con base en los resultados de las mesas de trabajo se empezaría a elaborar el proyecto de Ley de Transición Energética y se comenzarían a procesar los otros cambios legales y regulatorios que se han venido coordinando por la CRSE. Dado que ello sería resultado de un proceso inclusivo y participativo los riesgos para la aprobación e implementación de la Agenda de Transición Energética se reducirían de manera considerable.

Este enfoque basado en la participación y la validación de los actores clave, así como en la elaboración de un marco legal sólido, permitirá establecer las bases para una transición energética exitosa y sostenible en el Perú. El compromiso de todas las partes interesadas es esencial para garantizar una implementación efectiva y el logro de los objetivos planteados en la Agenda de Transición Energética.

XI. CONCLUSIONES

Con el objeto de cumplir los importantes compromisos en reducción de emisiones de GEI que ha hecho el Perú, el Gobierno ha realizado un trabajo serio de diagnóstico y ha venido implementando varios programas encaminados a dicho propósito. Asimismo ha contado con el desarrollo de estudios y análisis técnicos que identifican muchos de los cambios adicionales que se requieren hacer para acelerar la transición energética. Por su parte, el sector privado también ha venido trabajando en el desarrollo de sus propias iniciativas.

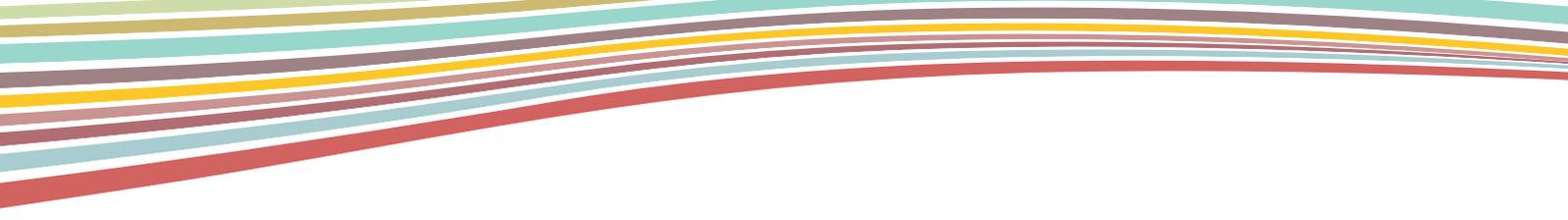
Es justo en este contexto que surge la necesidad de impulsar una acción ordenada y coordinada que permita conjuntar los esfuerzos públicos y privados. La novedad de la propuesta que se hace consiste precisamente en que permite estructurar y complementar de manera práctica los trabajos públicos y privados que se han venido realizando en materia de transición energética para así sentar las condiciones que permitan que este sector ayude a cumplir las metas de reducción de GEI del Perú.

Para ello se propone que el Gobierno, a través del MINEM, impulse una propuesta formal de política pública denominada Agenda de Transición Energética. Dicha agenda buscaría que el Gobierno lidere el esfuerzo conjunto para acelerar el proceso, estableciendo los principios en la que se basaría, las estrategias que permitirían habilitarlo y los vehículos legales y regulatorios para implementarlo. Específicamente se propone una agenda basada en los principios de accesibilidad, aceptabilidad y asequibilidad. En cuanto a las estrategias se sugieren las siguientes: (i) Cobertura energética universal sostenible; (ii) Eficiencia energética; (iii) Electrificación del consumo energético; (iv) Sustitución de combustibles fósiles; (v) Aprovechamiento de energías renovables en el sector eléctrico; (vi) Transporte sustentable; (vii) Impulso a nuevas tecnologías de gran alcance (baterías, hidrógeno y otros), y (viii) Integración energética regional. Finalmente, la estrategia requeriría como vehículo una Ley de Transición Energética y otros ajustes al marco legal y regulatorio.

Es importante recalcar que las estrategias habilitadoras y las metas asociadas sugeridas pueden ajustarse como resultado de un proceso de consulta pública para validar la agenda. La validación de la agenda por parte de la sociedad en su conjunto será clave para garantizar su viabilidad política y asegurar su implementación efectiva en el corto plazo. La participación de todos los actores relevantes, incluyendo a la sociedad civil, las comunidades locales, el sector empresarial y las organizaciones ambientales, permitirá enriquecer la propuesta y asegurar que refleje de manera precisa las necesidades y aspiraciones del país.

Además, es importante resaltar que la propuesta requiere un liderazgo decidido por parte del Gobierno, a través del MINEM, para coordinar y promover el esfuerzo conjunto en la aceleración de la transición energética. La agenda se convertiría en un marco integral que establecería los principios rectores, las estrategias fundamentales y los instrumentos legales y regulatorios necesarios para llevar a cabo la transición energética en el Perú.

Por último, se insiste en que la propuesta busca conjugar y potenciar los esfuerzos tanto del sector público como del sector privado. Reconociendo los avances que ya se han realizado en ambos

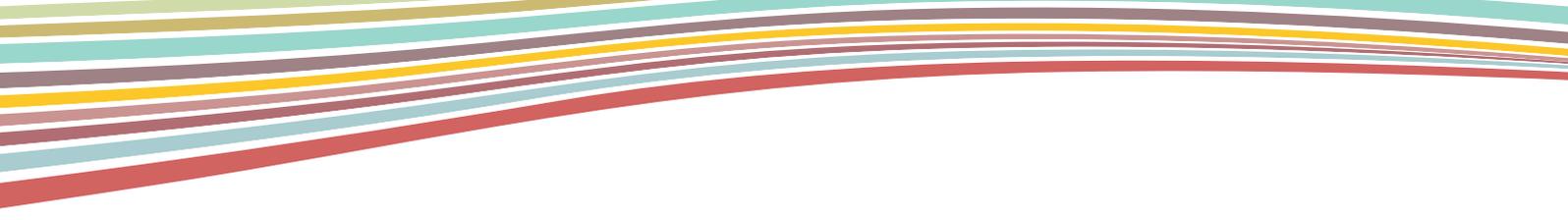


sectores, la agenda proporciona una oportunidad única para integrar y complementar los trabajos existentes, estableciendo un enfoque coherente y eficiente para alcanzar las metas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del país. Este enfoque integrado y coordinado permitirá aprovechar sinergias, compartir conocimientos y recursos, y lograr resultados más sólidos y sostenibles en la transición hacia un modelo energético más limpio y resiliente.

En resumen, la propuesta de Agenda de Transición Energética para Perú es un paso importante y necesario para consolidar los esfuerzos y compromisos del país en materia de reducción de emisiones de GEI. A través de una consulta pública rigurosa y la participación activa de los diferentes actores, se espera que la agenda sea validada y respaldada ampliamente, sentando así las bases para una transición energética ordenada y exitosa que contribuya al cumplimiento de las metas nacionales y a la construcción de un futuro sostenible para todos los peruanos.

REFERENCIAS

- Asif, M. et al, (2021): 4Ds of Energy Transition: Decarbonization, Decentralization, Decreasing Use and Digitalization. Wiley VCH: Weinheim, Germany, 2021; ISBN 978-3-527-34882-4.
- Asociación Peruana de Hidrógeno. (2021): Potencial del Hidrógeno Verde en el Perú: Impulsando la transición energética del Perú. Disponible en: https://h2.pe/uploads/20210908_H2-Peru_Estudio-final.pdf
- Comisión de Alto Nivel de Cambio Climático de Perú (2020): Contribuciones determinadas a nivel nacional del Perú. Reporte de actualización periodo 2021-2030. Disponible en: <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Reporte%20de%20Actualización%20de%20las%20NDC%20del%20Perú.pdf>
- Comisión Multisectorial para la Reforma del Subsector Electricidad (2016): Documentos de Trabajo. Disponible en: https://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=6&idTitular=9407&idMenu=sub9329&idCateg=1779
- Convención Marco sobre el Cambio Climático (2015): Llamado de Lima para la Acción Climática. Disponible en: <http://cdn.inventarte.net.s3.amazonaws.com/cop20/wp-content/uploads/2015/03/Llamado-de-Lima-para-la-Acción-Climática.pdf>
- Dash, Ashiss K. (2016): From Darkness to Light: The Five “Ds” Can Lead the Way. Infosys. Ltd. Disponible en: <https://www.infosys.com/insights/age-possibilities/documents/darkness-to-light.pdf>
- Deloitte (2021): Hoja de ruta de Transición Energética en Perú: Un modelo energético sostenible para Perú al 2050.
- Deloitte (2022): Actualización de la Hoja de ruta de Transición Energética en Perú: Un modelo energético sostenible para Perú al 2050. Disponible en: <https://www.enel.pe/content/dam/enel-pe/sostenibilidad/hoja-de-ruta-de-transicion-energetica/2022/Actualización%20Hoja%20de%20Ruta%20de%20Transición%20Energética%20en%20Perú%20-%20Informe%20Final.pdf>
- Dirección General de Cambio Climático y Desertificación (2019): Catálogo de Medidas de Mitigación. Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales, Ministerio del Ambiente.
- McKinsey (2020): Climate risk and decarbonization: What every mining CEO needs to know. Disponible en: <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/climate-risk-and-decarbonization-what-every-mining-ceo-needs-to-know>
- Ministerio de Energía y Minas (n. d): Proyecto de normas y etiquetado de eficiencia energética en Perú. Disponible en: https://www.mincetur.gob.pe/reglamentostecnicos/informacion_general/eventos/oct/04_Proyecto_Normas_Etiquetado_Eficiencia_Energetica.pdf

- 
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2019): Reporte de Análisis Económico Sectorial, Sector Minería: Relación actual y futura entre el sector minero y el sector eléctrico. Disponible en: https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/RAES/RAES-Mineria-diciembre-2019-GPAE-OS.pdf
 - Organización de las Naciones Unidas (2015): Objetivos de Desarrollo Sustentable. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
 - RenEnergy (2020): What are the 4Ds of energy, and why do they matter? Disponible en: <https://renenergy.co.uk/insight/what-are-the-4ds-of-energy-and-why-do-they-matter/>
 - World Energy Council (2022): World Energy Trilemma Index 2021. Disponible en: <https://www.worldenergy.org/transition-toolkit/world-energy-trilemma-index>



