



Memorias Taller Matriz de Entorno PEN 2024 - 2054

- **Contexto**

La Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), como unidad administrativa de carácter técnico adscrita al Ministerio de Minas y Energía, tiene como misión: *"Planear de manera integral, indicativa, permanente y coordinada con los agentes del sector minero-energético el desarrollo y aprovechamiento de los recursos mineros y energéticos; producir y divulgar la información requerida para la formulación de políticas y la toma de decisiones; y apoyar al Ministerio de Minas y Energía en el logro de sus objetivos y metas"*.

Por su parte, la Subdirección de Demanda tiene entre sus funciones *"Elaborar y actualizar el Plan Energético Nacional en conjunto con las subdirecciones de Energía Eléctrica y de Hidrocarburos de la Unidad, así como con los agentes sectoriales, en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo"* y *"realizar análisis integrales de las principales variables sectoriales, evaluando el comportamiento e incidencia del sector energético en su conjunto sobre la economía del país"*.

Todo lo anterior se enmarca y se alinea con la visión estratégica 2023-2026 de la UPME, cuyos objetivos son: i) Fortalecer la planificación y la investigación con estándares científicos, integrando los componentes social, ambiental, de cambio climático, territorial, étnico, de género y diferencial, desde una perspectiva interseccional; ii) Consolidar la modernización de la entidad para fortalecer la planificación minero-energética del país y su rol como CIO del sector; y iii) Promover posturas técnicas disruptivas y transformadoras en la planificación minero-energética integral, para propiciar cambios en los ámbitos económico, social y fiscal.

Actualmente, la Subdirección de Demanda está desarrollando el Plan Energético Nacional (PEN) 2024-2054, un ejercicio prospectivo cuyo propósito es identificar alternativas tecnológicas para la producción y el consumo de energía, evaluando su impacto futuro en aspectos como el abastecimiento, la competitividad y la sostenibilidad, entre otros.

Con el propósito de fortalecer la articulación con los actores clave para la Transición Energética Justa (TEJ), el 19 de noviembre de 2024 se llevó a cabo, de manera virtual, un taller orientado a la construcción de la matriz de entorno del PEN 2024-2054. El objetivo principal del taller fue identificar los factores ambientales, sociales, tecnológicos, económicos y políticos que pueden influir en la transición energética. Esta actividad fue diseñada para integrar las perspectivas de diversos actores que desempeñan un rol crucial en la identificación y elaboración de estrategias alineadas con los objetivos del PEN. Entre los participantes se contó con representantes de entidades públicas, empresas, universidades, autoridades ambientales, organizaciones de la sociedad civil y otros sectores relacionados con el ámbito energético.

- **Secuencia metodológica**



2.1. Objetivo

El objetivo principal del taller fue evaluar la relevancia y pertinencia de los factores identificados en el PEN 2022-2052 para su incorporación en el PEN 2024-2054, además de identificar nuevos factores no contemplados previamente y proponer estrategias para abordarlos. La actividad se desarrolló utilizando una metodología participativa que facilitó a los asistentes expresar sus argumentos de manera escrita.

2.2. Participantes

El taller contó con la participación de 68 personas, representando a 34 instituciones de entidades públicas, gremios, empresas, universidades, autoridad ambiental y organizaciones de la sociedad civil.

2.3. Agenda del taller

9:00 am	Bienvenida y contexto
9:20 am	Desarrollo de la actividad participativa
10:50 am	Síntesis de Hallazgos
11:20 am	Cierre y Próximos Pasos

2.4. Metodología de trabajo

La propuesta metodológica consistió en un espacio diseñado para evaluar la relevancia y pertinencia de los factores identificados en el PEN 2022-2052 con miras a su incorporación en el PEN 2024-2054, además de identificar nuevos factores no contemplados previamente y proponer estrategias para abordarlos. Este ejercicio se desarrolló en torno a las dimensiones ambiental, política, social, económica y tecnológica.

Para llevarlo a cabo, se conformaron cinco mesas de trabajo, una por cada dimensión, integradas por los diferentes participantes. Cada mesa contó con un tablero virtual donde los miembros del grupo podían registrar sus ideas de manera colaborativa.

A continuación, se presentan los aspectos clave de la metodología empleada:

- **Formación de Grupos:** Los participantes fueron organizados en grupos de entre 10 y 14 personas, integrando representantes de las entidades públicas, gremios, empresas, universidades, autoridades ambientales y organizaciones de la sociedad civil que asistieron al taller. Esta distribución buscó garantizar una representación amplia y diversa en cada mesa de trabajo.



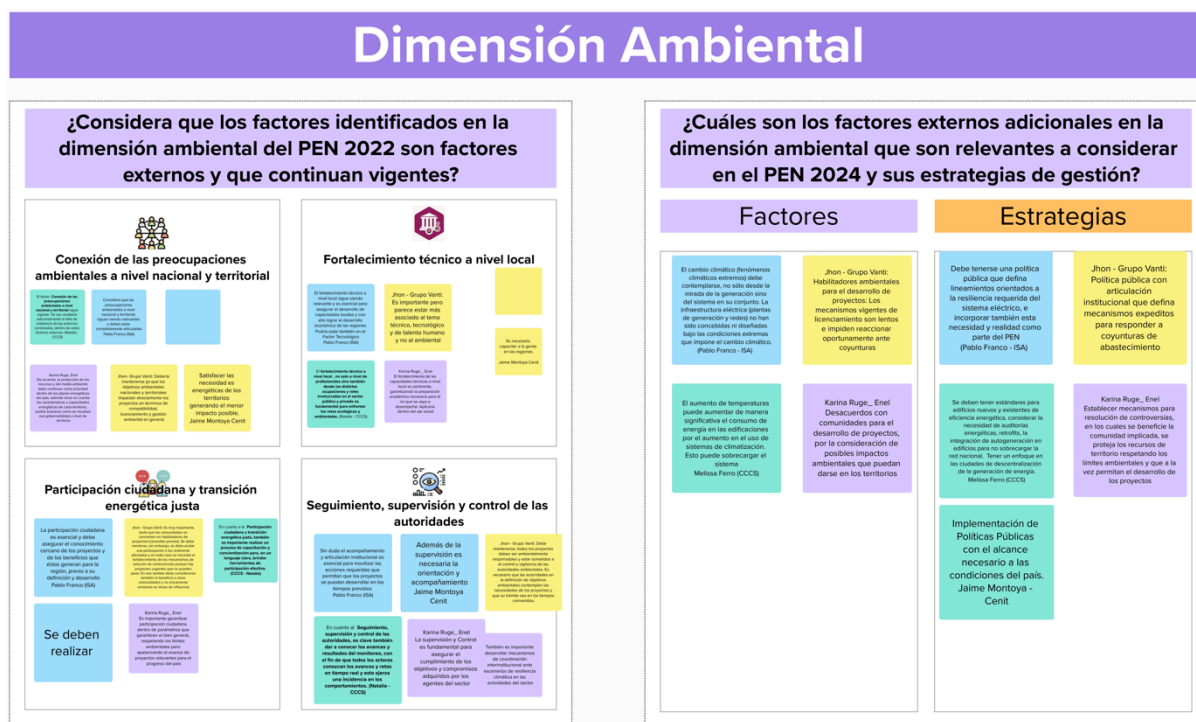
- **Delegados Temáticos:** Cada mesa de trabajo contó con dos delegados de la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), quienes se encargaron de fomentar y orientar las discusiones y garantizar que las intervenciones estuvieran alineadas con los objetivos del taller y de cada mesa de trabajo.
- **Preguntas Orientadoras:** En cada mesa se plantearon dos preguntas clave para orientar la participación las cuales fueron:
 1. ¿Considera que los factores identificados en la dimensión XXX del PEN 2022 son factores externos y que continúan vigentes?
 2. ¿Cuáles son los factores externos adicionales en la dimensión XXX que son relevantes a considerar en el PEN 2024 y sus estrategias de gestión?
- **Dinámica de Discusión:** En cada mesa, los participantes analizaron y discutieron los principales hallazgos registrados en los tableros asignados. Posteriormente, se seleccionó un representante por grupo, encargado de presentar los hallazgos en un espacio conjunto con los demás participantes de las otras mesas.

Esta metodología permitió una participación activa de todas y todos los asistentes, promoviendo la construcción colectiva y asegurando que las diversas perspectivas fueran consideradas en la elaboración de la matriz de entorno del PEN 2024-2054.

3. Resultados mesas de trabajo

A partir de la información registrada en los tableros se llevó a cabo el proceso de consolidación de total de los aportes de cada, estos resultados serán considerados para el ajuste y versión final de la matriz de entorno del PEN 2024-2054.

3.1. Mesa 1: Dimensión ambiental





3.1.1 ¿Considera que los factores identificados en la dimensión ambiental del PEN 2022 son factores externos y que continúan vigentes?

a) Conexión de las preocupaciones ambientales a nivel nacional y territorial	Vigente	Externo
b) Fortalecimiento técnico a nivel local	Vigente	Externo
c) Participación ciudadana y transición energética justa	Vigente	Externo
d) Seguimiento, supervisión y control de las autoridades	Vigente	Externo

Los participantes realizaron los siguientes aportes para cada uno de los factores evaluados en esta mesa de trabajo:

a) Conexión de las preocupaciones ambientales a nivel nacional y territorial

- Se destacó la necesidad de abordar la falta de resiliencia en los entornos contruidos como un factor externo crítico para el desarrollo energético del país.
- Es fundamental garantizar una completa articulación entre las preocupaciones ambientales a nivel nacional y las necesidades y dinámicas específicas de los territorios.
- La protección de los recursos naturales y del medio ambiente debe mantenerse como un eje prioritario dentro de los planes energéticos del país.
- Es indispensable considerar las características y capacidades energéticas de cada territorio, asegurando un enfoque diferenciado y adaptado a sus necesidades y potencialidades.

b) Fortalecimiento técnico a nivel local

- Se identificó que este factor está más relacionado con aspectos técnicos, tecnológicos y de talento humano, en lugar de aspectos ambientales.
- Se destacó su importancia para el desarrollo de capacidades locales, lo que contribuye directamente al crecimiento económico regional. Además, podría ser ubicado en la dimensión tecnológica debido a su alcance.
- El fortalecimiento técnico a nivel local es crucial, no solo en el ámbito profesional, sino también en los diferentes roles y ocupaciones del sector público y privado, para enfrentar los desafíos ecológicos y ambientales.
- Este factor asegura la preparación académica requerida para desempeñar los roles específicos, lo que lo ubica también dentro de la dimensión social.

c) Participación ciudadana y transición energética justa



- Se destacó la necesidad de garantizar que las comunidades tengan un conocimiento cercano de los proyectos y de los beneficios que estos generan para la región, antes de su definición y desarrollo.
- Las comunidades deben ser consideradas como habilitadores clave de los proyectos. Aunque el mecanismo de consultas previas debe mantenerse, es importante delimitar la participación a quienes realmente se vean afectados, fortaleciendo los mecanismos de solución de controversias para evitar retrasos en proyectos prioritarios. Asimismo, es relevante ampliar los beneficios hacia comunidades más allá de las áreas de influencia directa.
- Se identificó la necesidad de procesos de capacitación y concientización, utilizando un lenguaje claro que facilite una participación ciudadana efectiva y significativa que permitan promover la transición energética justa,
- Se manifestó la importancia de garantizar la participación ciudadana dentro de parámetros que aseguren el bien general, respetando los límites ambientales, pero permitiendo el avance de proyectos estratégicos que contribuyan al progreso del país.

d) Seguimiento, supervisión y control de las autoridades

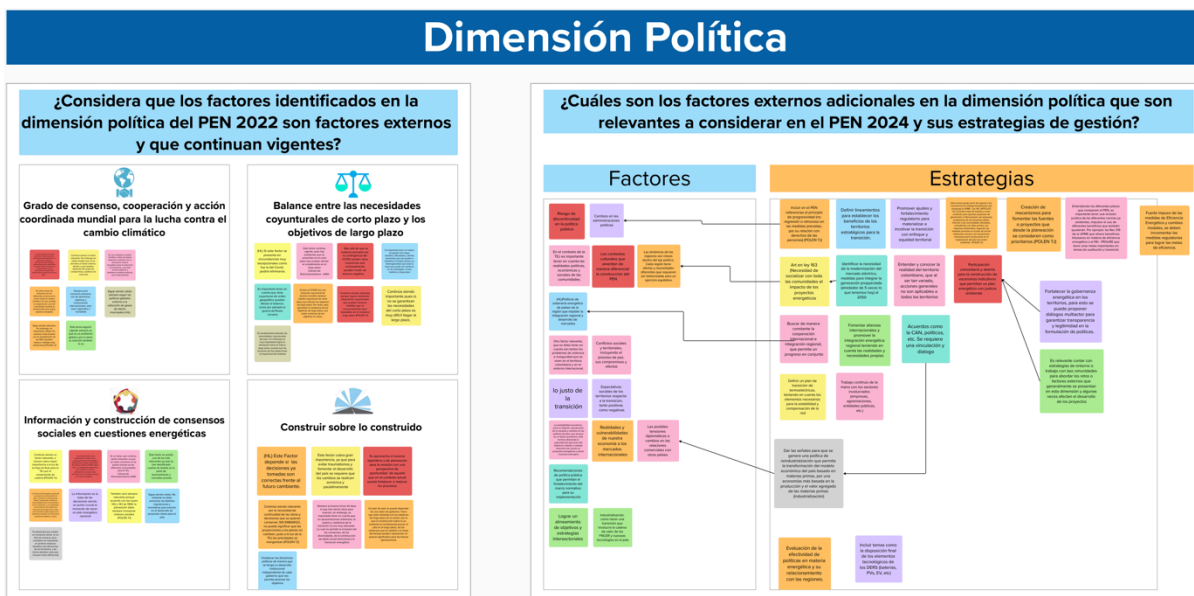
- El acompañamiento continuo y la articulación entre las instituciones son esenciales para movilizar las acciones necesarias que permitan el desarrollo de los proyectos dentro de los tiempos previstos.
- Además de realizar labores de supervisión, las autoridades deberían brindar orientación y acompañamiento activo durante el desarrollo de los proyectos.
- Todos los proyectos deberían garantizar su responsabilidad ambiental y estar sujetos a control y vigilancia por parte de las autoridades ambientales, asegurando el cumplimiento de las normativas.
- Es indispensable que las autoridades consideren las necesidades de los proyectos al definir los objetivos ambientales, asegurando que los trámites sean ágiles y cumplan con los tiempos acordados.
- La difusión de los avances y resultados del monitoreo es clave para que todos los actores involucrados conozcan en tiempo real los avances y retos, de tal manera que esto ejerza una incidencia en los comportamientos.
- Es importante desarrollar mecanismos de coordinación interinstitucional para enfrentar escenarios de resiliencia climática, garantizando una respuesta efectiva en las actividades del sector.

3.1.2 ¿Cuáles son los factores externos adicionales en la dimensión ambiental que son relevantes a considerar en el PEN 2024 y sus estrategias de gestión?

NUEVO FACTOR	ESTRATEGIA DE GESTIÓN
<u>Cambio climático y fenómenos climáticos extremos:</u> Deben contemplarse, no sólo	Definir una política pública que establezca lineamientos orientados a la resiliencia

desde la mirada de la generación sino del sistema en su conjunto. La infraestructura eléctrica (plantas de generación y redes) no han sido concebidas ni diseñadas bajo las condiciones extremas que impone el cambio climático.	requerida del sistema eléctrico, e incorporar también esta necesidad y realidad como parte del PEN 2024-2054
<u>Mecanismos de licenciamiento:</u> Los mecanismos vigentes son lentos e impiden reaccionar oportunamente ante coyunturas.	Habilitadores ambientales para el desarrollo de proyectos, a través de política pública que permita la articulación institucional para definir mecanismos expeditos de respuesta a coyunturas de abastecimiento
<u>Impacto del cambio climático en el consumo energético:</u> El incremento de las temperaturas puede generar un aumento significativo en el consumo de energía en edificaciones, principalmente debido al mayor uso de sistemas de climatización. Este fenómeno puede ejercer una presión adicional sobre el sistema energético, afectando su capacidad de respuesta y sostenibilidad.	• Generar estándares para edificios nuevos y existentes de eficiencia energética. • Evaluar la necesidad de auditorías energéticas. • Integrar la autogeneración en edificios para no sobrecargar la red nacional. • Contar con un enfoque de descentralización de la generación de energía.

3.2. Dimensión política



3.2.1 ¿Considera que los factores identificados en la dimensión política del PEN 2022 son factores externos y que continúan vigentes?



a) Grado de consenso, cooperación y acción coordinada mundial para la lucha contra el cambio climático	Vigente	Externo
b) Balance entre las necesidades coyunturales de corto plazo y los objetivos de largo plazo	Vigente	Externo
c) Información y construcción de consensos sociales en cuestiones energéticas	Vigente	Externo
d) Construir sobre lo construido	Vigente	Externo

Los participantes realizaron los siguientes aportes para cada uno de los factores evaluados en esta mesa de trabajo:

a) Grado de consenso, cooperación y acción coordinada mundial para la lucha contra el cambio climático

- La cooperación y la acción coordinada a nivel mundial son esenciales para enfrentar el cambio climático y alcanzar objetivos concretos de manera efectiva.
- Es indispensable alinear los esfuerzos locales y nacionales con las directrices, objetivos y compromisos internacionales, tanto en el ámbito regional como global, para fortalecer las estrategias de mitigación y adaptación.
- Es importante incorporar los cambios derivados de la actualización de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC), ya que estas actualizaciones pueden demandar medidas más ambiciosas para cumplir con los compromisos climáticos establecidos.

b) Balance entre las necesidades coyunturales de corto plazo y los objetivos de largo plazo

- Las coyunturas de corto plazo, como la pandemia del COVID-19, y otras situaciones emergentes, como conflictos geopolíticos (ej. guerra entre Rusia y Ucrania), pueden impactar negativamente los objetivos de largo plazo. Por ello, es fundamental considerar estas dinámicas al planificar estrategias resilientes.
- Es importante realizar un mapeo integral de riesgos, desafíos y dificultades, para entender la heterogeneidad del contexto actual y diseñar estrategias que armonicen las necesidades de corto, mediano y largo plazo.
- Garantizar la resiliencia de los objetivos a largo plazo requiere una visión armónica que equilibre las demandas coyunturales con las metas estratégicas, evitando que medidas inmediatas comprometan los resultados futuros.
- A pesar de que las necesidades coyunturales pueden ser prioritarias en ciertos momentos, la alineación hacia los objetivos de largo plazo es crucial, ya que las acciones presentes definen el rumbo del desarrollo sostenible en el futuro.



- Es fundamental que las necesidades coyunturales del país se comprendan y aborden de manera alineada con las metas de largo plazo, ya que las decisiones actuales son determinantes para la trayectoria futura.

c) Información y construcción de consensos sociales en cuestiones energéticas

- La construcción de consensos sociales es un factor crucial para materializar de manera efectiva el PEN. Sin el apoyo de las comunidades, la implementación de la transición energética enfrentará barreras significativas.
- Los procesos de licenciamiento y consultas previas han sido identificados como cuellos de botella que requieren atención prioritaria para facilitar el avance de proyectos energéticos clave.
- La Transición Energética Justa debe basarse en un enfoque inclusivo que considere a todas las comunidades del país, no solo a los centros de consumo energético. Esto implica un consenso nacional que promueva la equidad energética y social.
- Es necesario armonizar las regulaciones y normativas para garantizar el desarrollo oportuno de proyectos energéticos esenciales, respetando las necesidades y particularidades de los territorios.
- La construcción de consensos sociales no es un proceso sencillo, pero debe comenzar con la identificación de las diferencias y necesidades específicas de cada región, para plantear rutas de acción que incluyan estas diversidades de manera equitativa.

d) Construir sobre lo construido

- Este factor es esencial para garantizar una transición energética armónica, evitando traumatismos y permitiendo un desarrollo progresivo del país. Los cambios deben realizarse de manera paulatina y en línea con las necesidades de largo plazo.
- Aunque es necesario dar continuidad a las obras y decisiones que se consideren relevantes, esto no implica que las proyecciones y planes no puedan cambiar. La Transición Energética Justa requiere reorganizar prioridades para responder a los desafíos actuales.
- Construir sobre lo construido permite avanzar tomando como base los aprendizajes previos. Sin embargo, es importante reconocer que enfoques anteriores no siempre priorizaron la justicia, la resiliencia y la inclusión de consensos sociales, diversidades y tejido social transversal.
- Un plan energético nacional no debe depender únicamente de una visión de gobierno, sino que debe estar alineado con los objetivos de largo plazo de la nación. Esto asegura que los esfuerzos realizados en el presente contribuyan de manera significativa al bienestar de las futuras generaciones.
- Es fundamental fortalecer las directrices políticas para garantizar un desarrollo institucional que trascienda los ciclos de gobierno, asegurando



continuidad y estabilidad en el cumplimiento de los objetivos estratégicos del país.

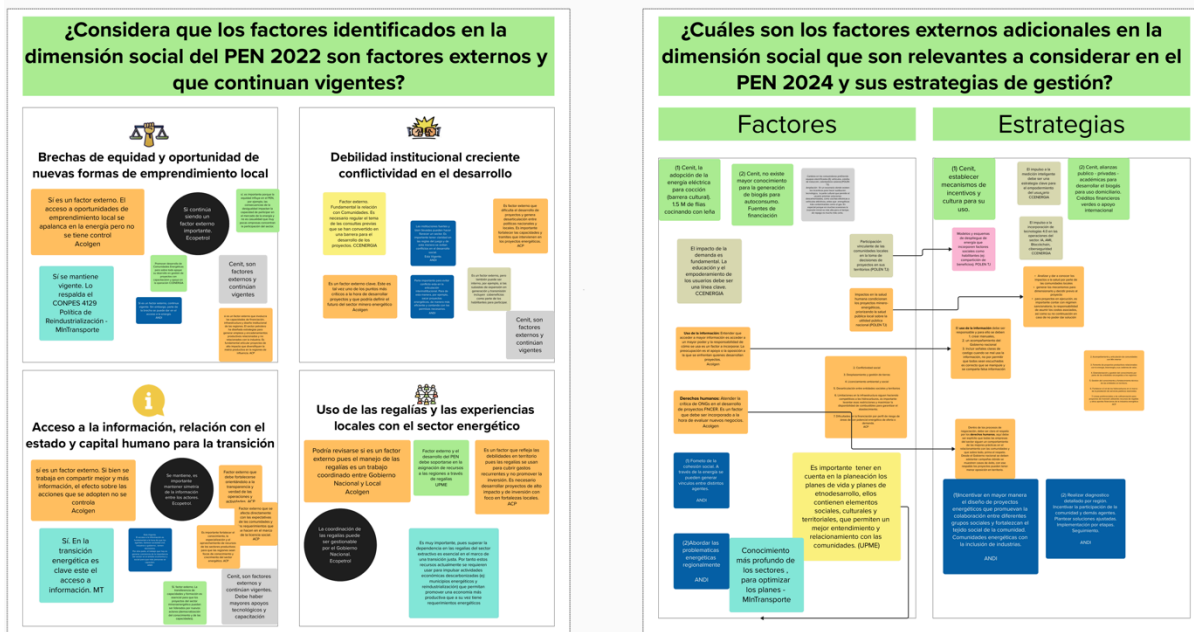
3.2.2 ¿Cuáles son los factores externos adicionales en la dimensión política que son relevantes a considerar en el PEN 2024 y sus estrategias de gestión?

NUEVO FACTOR	ESTRATEGIA DE GESTIÓN
<u><i>Riesgo de Discontinuidad en la Política Pública:</i></u> Los cambios en las Administraciones políticas pueden representar riesgos para la continuidad de las políticas públicas, especialmente en sectores estratégicos como la energía. La falta de alineación y continuidad puede generar incertidumbre, retrasos y desarticulación de los objetivos de largo plazo.	Incluir en PEN referencias explícitas al principio de progresividad, con el fin de garantizar que las medidas adoptadas no impliquen regresión o retroceso en los avances logrados, especialmente en lo relacionado con derechos fundamentales de las personas, como el acceso equitativo a la energía y la sostenibilidad ambiental.
<u><i>Realidades Políticas, Sociales, Económicas y Culturales de las Comunidades, Regiones y Territorios:</i></u> La construcción del Plan Energético Nacional (PEN) debe considerar las realidades locales en términos políticos, sociales, económicos y culturales de las comunidades. Es esencial reconocer las dinámicas y necesidades específicas de cada región para garantizar políticas energéticas inclusivas y equitativas, que promuevan un desarrollo armónico y justo en el marco de la transición energética.	• Promover la participación comunitaria y abierta para la construcción de escenarios indicativos que permitan un plan energético con justicia ambiental. • Fortalecer la gobernanza energética en los territorios, a través de diálogos multiactor que garanticen la transparencia y legitimidad en la formulación de políticas. • Desarrollar estrategias de trabajo con las comunidades, que permitan abordar los retos o factores externos y que pueden afectar el desarrollo de proyectos. • Promover ajustes y fortalecimiento regulatorio para materializar e incentivar la transición con enfoque y equidad territorial
<u><i>Soberanía Energética y Relación con Países de la Región:</i></u> Las políticas de soberanía energética de los países vecinos pueden ser un factor limitante para la integración regional, lo que podría obstaculizar el desarrollo de mercados energéticos interconectados y afectar la cooperación regional en temas energéticos.	• Fomentar alianzas internacionales y promover la integración energética regional teniendo en cuenta las realidades y necesidades propias. • Buscar constantemente la cooperación internacional e integración regional, que permita un progreso en conjunto.
<u><i>Conflictos Sociales, Territoriales e Inseguridad:</i></u> La violencia y los conflictos sociales y territoriales, incluidos los efectos del proceso de paz y sus compromisos, son factores que deben ser	• Trabajo continuo de la mano con los sectores involucrados (empresas, agremiaciones, entidades públicas, etc.)

considerados para garantizar una transición pacífica y segura. La inseguridad también puede obstaculizar la ejecución de proyectos energéticos y la inversión en territorios clave.	Entender y conocer la realidad del territorio colombiano, que al ser tan variado, acciones generales no son aplicables a todos los territorios.
<u>Expectativas Sociales de los Territorios:</u> Es crucial reconocer las expectativas, tanto positivas como negativas, de las comunidades respecto a la transición energética, ya que estas pueden influir en la aceptación o resistencia a las políticas energéticas y en la construcción de consensos.	Definir lineamientos para establecer los beneficios de los territorios estratégicos para la transición.
<u>Inestabilidad Económica y Relaciones Internacionales:</u> La inestabilidad económica, marcada por factores como la inflación, la devaluación de la moneda y los cambios fiscales, junto con la vulnerabilidad a los mercados internacionales, puede limitar la capacidad de ejecutar proyectos energéticos y atraer inversión extranjera. Asimismo, las tensiones diplomáticas o cambios en las relaciones comerciales internacionales pueden afectar el acceso a tecnología, mercados y cooperación en el sector energético.	- Dar las señales para que se genere una política de reindustrialización, que permita la transformación del modelo económico del país basado en materias primas, por una economía más basada en la producción y el valor agregado de las materias primas (industrialización) - Establecer acuerdos políticos como por ejemplo el acuerdo de Cartagena que creó la Comunidad Andina. - La industrialización de las FNCER y adopción de nuevas tecnologías en el país deben ser promovidas para fortalecer la cadena de valor y fomentar el desarrollo tecnológico y económico a nivel local, lo cual contribuirá a una transición energética más inclusiva.
<u>Objetivos y Estrategias Intersectoriales Desarticulados:</u> Lograr una articulación efectiva de objetivos y estrategias entre diferentes sectores, como la energía, el transporte, la industria y el medio ambiente, es clave para garantizar una transición energética coherente y sostenible.	Fortalecer el marco normativo mediante recomendaciones de políticas públicas que promuevan la implementación efectiva del PEN, asegurando que las leyes y regulaciones se alineen con los objetivos de la transición energética y las necesidades del país.

3.3. Dimensión social

Dimensión Social



3.3.1 ¿Considera que los factores identificados en la dimensión social del PEN 2022 son factores externos y que continúan vigentes?

a) Brechas de equidad y oportunidad de nuevas formas de emprendimiento local	Vigente	Externo
b) Debilidad institucional creciente conflictividad en el desarrollo	Vigente	Externo
c) Acceso a la información, relación con el estado y capital humano para la transición	Vigente	Externo
d) Uso de las regalías y las experiencias locales con el sector energético	Vigente	Interno

Los participantes realizaron los siguientes aportes para cada uno de los factores evaluados en esta mesa de trabajo:

a) Brechas de equidad y oportunidad de nuevas formas de emprendimiento local

- El acceso a oportunidades de emprendimiento local está apalancado en el desarrollo energético.
- La desigualdad en el acceso a la energía limita la capacidad de las comunidades para participar activamente en el mercado energético.
- Promover el desarrollo de comunidades energéticas es una estrategia clave, pero sobre todo apoyarlas en la gestión de proyectos, capacitación técnica y respaldo para la operación de iniciativas locales.



- La vigencia de este factor es respaldada por el CONPES 4129 de Política de Reindustrialización.
- Es esencial diseñar y articular proyectos de alto impacto que diversifiquen la matriz productiva de las regiones, similar a las estrategias implementadas por el sector petrolero para generar empleos y encadenamientos productivos tanto relacionados como no relacionados con la industria.

b) Debilidad institucional creciente conflictividad en el desarrollo

- La regulación de las consultas previas es crucial, ya que en algunos casos se han convertido en una barrera significativa para la ejecución de proyectos
- Establecer relaciones sólidas y transparentes con las comunidades es fundamental para mitigar conflictos sociales y asegurar el desarrollo armónico de los proyectos.
- La falta de coordinación entre entidades es un desafío que dificulta la aprobación de permisos y el desarrollo de proyectos. Una articulación más eficiente podría facilitar la ejecución oportuna de iniciativas energéticas.
- La desarticulación entre políticas nacionales y locales genera obstáculos para el desarrollo. Es necesario fortalecer las capacidades de las instituciones locales para asegurar la coherencia y la alineación con las políticas nacionales.
- Incluir beneficios en los criterios de habilitación para subastas de expansión puede contribuir a fomentar un desarrollo más equitativo y eficiente en el sector energético.
- Mejorar y agilizar los trámites y procesos regulatorios es clave para reducir los tiempos de ejecución de proyectos y minimizar los conflictos asociados a la burocracia.

c) Acceso a la información, relación con el estado y capital humano para la transición

- El acceso oportuno y simétrico a la información es crucial para que todos los actores tomen decisiones informadas. Esto incluye generar conciencia sobre la relevancia económica y social del sector energético para incentivar la participación y formación.
- Es esencial promover el conocimiento y la especialización en los sectores productivos de las regiones, con el objetivo de convertirlas en focos de crecimiento y desarrollo del sector energético.
- La formación de capital humano y la transferencia de capacidades son esenciales para garantizar que nuevos actores puedan liderar proyectos del sector energético, promoviendo la inclusión y la democratización de oportunidades en el contexto de la transición energética justa.

d) Uso de las regalías y las experiencias locales con el sector energético

- El manejo de las regalías es un trabajo coordinado entre Gobierno Nacional y Local, por lo tanto vale la pena validar si realmente es un factor externo.
- Es fundamental garantizar una adecuada coordinación para optimizar su uso y evitar su destinación a gastos recurrentes en lugar de proyectos de inversión. Estos recursos deberían destinarse a impulsar actividades económicas sostenibles, como la creación de municipios energéticos y la reindustrialización, que fomenten una economía productiva con requerimientos energéticos descarbonizados.
- En el marco de una Transición Energética Justa, es prioritario superar la dependencia de las regalías del sector extractivo.

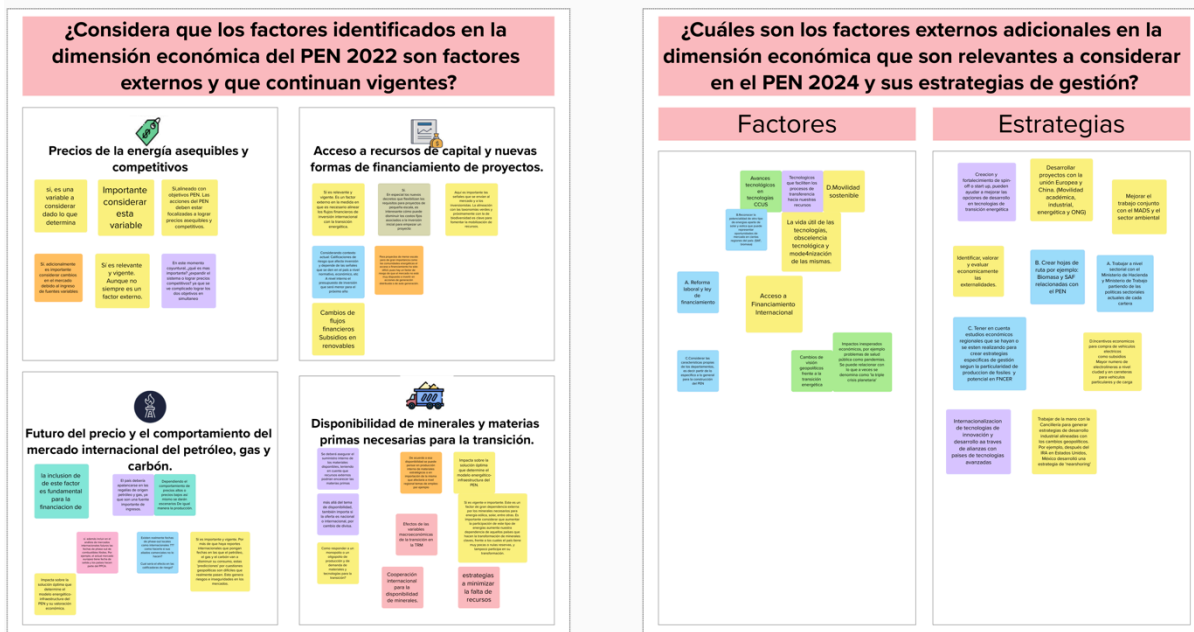
3.3.2 ¿Cuáles son los factores externos adicionales en la dimensión social que son relevantes a considerar en el PEN 2024 y sus estrategias de gestión?

NUEVO FACTOR	ESTRATEGIA DE GESTIÓN
<u>Barreras culturales en la adopción de nuevas tecnologías:</u> Incluso con incentivos adecuados para la sustitución tecnológica, la resistencia cultural continúa siendo un desafío significativo en la implementación de soluciones tecnológicas descarbonizadas.	Generar una transformación cultural que priorice soluciones descarbonizadas, como cocinas eléctricas o vehículos eléctricos. Esto incluye concienciar sobre los beneficios económicos a largo plazo, destacando que, aunque la inversión inicial puede ser alta, el tiempo de repago suele ser corto.
<u>Uso responsable de la información:</u> El acceso a la información confiere poder, pero también conlleva responsabilidades. Es necesario comprender que el manejo adecuado de la información puede influir tanto en el apoyo como en la oposición hacia proyectos energéticos, afectando directamente su viabilidad.	El uso de la información debe ser responsable y para ello se debería: 1. Crear manuales 2. Realizar acompañamiento del gobierno nacional 3. Incluir señales claras de castigo cuando se mal usa la información, no por permitir que todos sean escuchados es correcto que se manipule y se comparta falsa información.
<u>Salud pública y proyectos minero-energéticos:</u> Los impactos en la salud humana, especialmente en comunidades locales, deben ser considerados como un factor prioritario frente a la utilidad pública nacional. Este enfoque refuerza la importancia de una planificación que integre la salud pública en los proyectos minero-energéticos.	• Analizar y dar a conocer a las comunidades los impactos a la salud que pueden generarse por el desarrollo de proyectos energéticos. • Generar mecanismos para dimensionar los efectos que pueden tener los proyectos. • Para proyectos en ejecución, es importante contar con régimen sancionatorio, la responsabilidad de asumir los costos asociados, así como

	su no continuación en caso de no poder dar solución.
<u>Derechos humanos en el desarrollo de proyectos:</u> Las críticas de ONGs hacia los proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER) evidencian la necesidad de incorporar consideraciones sobre derechos humanos en la evaluación y ejecución de nuevos negocios, garantizando prácticas sostenibles y éticas.	• Dentro de los procesos de negociación debe ser explícito que todas las empresas del sector siguen un comportamiento de las mejores prácticas en el relacionamiento con las comunidades y que sobre todo, prima el respeto. • Desde el Gobierno nacional se deben adelantar campañas dónde se muestran casos de éxito, con ese respaldo los proyectos pueden tener menor oposición en territorio. • Modelos y esquemas de despliegue de energía que incorporen factores sociales habilitantes (ej: compartición de beneficios).
<u>Falta de cohesión social:</u> La falta de cohesión social representa un desafío significativo en el desarrollo sostenible. Sin embargo, la energía puede actuar como un puente para fortalecer los vínculos entre distintos agentes, fomentando la colaboración y la integración comunitaria.	• Incentivar el diseño de proyectos energéticos que promuevan la colaboración entre diferentes grupos sociales y fortalezcan el tejido social de la comunidad. • Desarrollo de comunidades energéticas con la inclusión de industrias.
<u>Problemáticas Energéticas Regionales</u>	• Realizar diagnósticos detallados por región. • Incentivar la Participación de la Comunidad y Agentes Locales • Plantear soluciones ajustadas a las necesidades y características de la región. • Implementación por etapas de los proyectos. • Seguimiento y Monitoreo.

3.4. Dimensión económica

Dimensión Económica



3.4.1 ¿Considera que los factores identificados en la dimensión económica del PEN 2022 son factores externos y que continúan vigentes?

a) Precios de la energía asequibles y competitivos	Vigente	Externo
b) Acceso a recursos de capital y nuevas formas de financiamiento de proyectos.	Vigente	Externo
c) Futuro del precio y el comportamiento del mercado internacional del petróleo, gas y carbón.	Vigente	Externo
d) Disponibilidad de minerales y materias primas necesarias para la transición.	Vigente	Externo

Los participantes realizaron los siguientes aportes para cada uno de los factores evaluados en esta mesa de trabajo:

a) Precios de la energía asequibles y competitivos

- Las acciones definidas en el PEN deben priorizar estrategias que permitan alcanzar precios de la energía accesibles para la población y competitivos en el mercado.
- El ingreso de fuentes de energía renovable, como la solar y la eólica, introduce cambios significativos en el mercado energético. Es crucial diseñar políticas que gestionen eficazmente su variabilidad, evitando impactos negativos en los costos finales de la energía.
- En el contexto actual, surge la necesidad de evaluar y priorizar entre la expansión del sistema energético y la consecución de precios competitivos. Este desafío requiere un enfoque estratégico que equilibre ambos



objetivos, reconociendo que alcanzarlos simultáneamente puede ser complejo.

b) Acceso a recursos de capital y nuevas formas de financiamiento de proyectos.

- Es fundamental orientar los flujos financieros de inversión internacional hacia proyectos que respalden la transición energética, asegurando coherencia con las metas de sostenibilidad y descarbonización.
- Las nuevas normativas que reducen los requisitos para proyectos de menor escala pueden ser un catalizador importante para disminuir los costos iniciales, fomentando la entrada de iniciativas comunitarias y descentralizadas.
- La alineación con taxonomías verdes y, en el futuro, con taxonomías de biodiversidad, es crucial para movilizar recursos financieros. Esto refuerza la confianza de los inversionistas al demostrar un compromiso normativo y sostenible por parte del país.
- Las calificaciones de riesgo juegan un papel decisivo en la atracción de inversión. Estas dependen directamente de las señales normativas y económicas que emita el gobierno, lo que resalta la necesidad de políticas claras y consistentes.
- A pesar de su relevancia, los proyectos de generación distribuida y autogeneración, como las comunidades energéticas, enfrentan dificultades de financiamiento debido a la percepción de alto riesgo por parte del mercado.

c) Futuro del precio y el comportamiento del mercado internacional del petróleo, gas y carbón.

- Incluir en el análisis de mercados futuros las fechas de "phase-out" de combustibles fósiles anunciadas por distintos países y bloques, como el actual mercado europeo y su participación en el Powering Past Coal Alliance (PPCA), es esencial para anticipar tendencias y planificar estrategias de transición.
- Aunque algunos países y regiones han establecido fechas para la eliminación gradual de los combustibles fósiles, existen desafíos significativos cuando los principales aliados comerciales no adoptan metas similares. Esto plantea interrogantes sobre los efectos potenciales en las calificaciones de riesgo y en la competitividad económica.
- A pesar de las proyecciones internacionales sobre la reducción del consumo de petróleo, gas y carbón, factores geopolíticos y económicos pueden alterar estas tendencias, lo anterior genera riesgos e incertidumbre en los mercados energéticos.

d) Disponibilidad de minerales y materias primas necesarias para la transición.

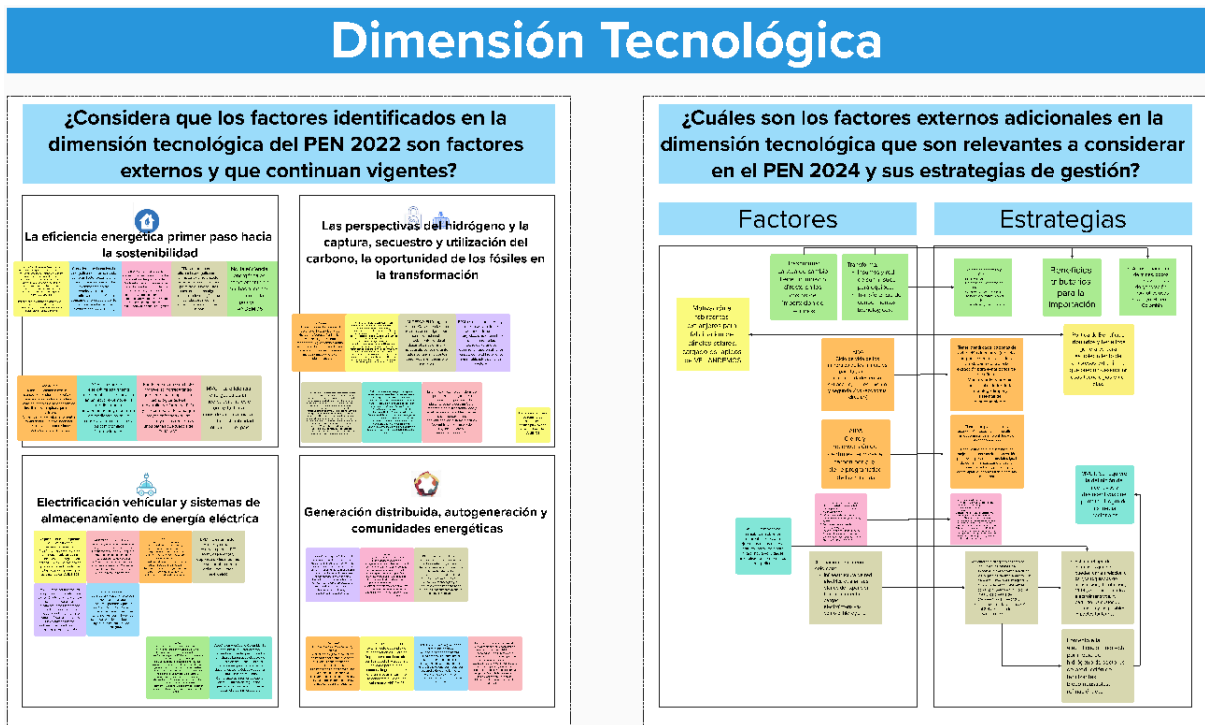
- Es esencial asegurar el suministro interno de minerales y materias primas disponibles para la transición energética, ya que la dependencia de recursos externos podría incrementar los costos y generar vulnerabilidades en la cadena de suministro.
- Es crucial desarrollar estrategias para responder a monopolios u oligopolios que controlan materiales o tecnologías clave para la transición energética.
- Dada la disponibilidad de materiales estratégicos para la transición debe evaluarse si se incentiva la producción interna o se recurre a importaciones. Esto puede tener implicaciones significativas a nivel regional, especialmente en términos de generación de empleo.
- La elección entre oferta nacional o internacional de materiales estratégicos tiene un impacto económico directo dado los cambios de TRM y demás variables macroeconómicas.
- La transición hacia energías renovables como la eólica y la solar incrementa la dependencia de minerales críticos. En el país no se cuenta con reservas de muchos de estos minerales o requieren procesos de transformación que actualmente no se realizan a nivel nacional.

3.4.2 ¿Cuáles son los factores externos adicionales en la dimensión económica que son relevantes a considerar en el PEN 2024 y sus estrategias de gestión?

NUEVO FACTOR	ESTRATEGIA DE GESTIÓN
<u>Obsolescencia tecnológica:</u> La vida útil limitada de las tecnologías puede generar la necesidad de actualizaciones constantes, lo que incrementa los costos de inversión y operación.	Promover la creación y el fortalecimiento de spin-offs y start ups como motores de innovación y desarrollo tecnológico en el sector energético. Estas empresas emergentes pueden desempeñar un papel clave en la investigación, implementación y escalamiento de tecnologías orientadas a la transición energética
<u>Acceso a financiamiento internacional:</u> La movilización de recursos internacionales es clave para viabilizar proyectos de transición energética. Sin embargo, esto depende de las señales regulatorias, las condiciones macroeconómicas locales entre otros aspectos.	Desarrollar proyectos en conjunto con la Unión Europea y China. Establecer acuerdos de Movilidad académica, industrial, energética y de ONGs.
<u>Cambios en la visión geopolítica:</u> Las dinámicas geopolíticas globales pueden influir en los ritmos y prioridades de la transición energética, afectando el acceso a mercados, tecnologías y financiamiento.	Articulación con la Cancillería para diseñar estrategias de desarrollo industrial que respondan a los cambios geopolíticos globales. Por ejemplo (iniciativa "nearshoring" implementada por México tras la aprobación del IRA en Estados Unidos).
<u>Impactos económicos inesperados:</u> Factores como problemas de salud pública, epidemias y crisis ambientales forman parte de lo que se conoce como la "triple crisis planetaria" (cambio climático,	No se identificaron estrategias de gestión para este factor.

pérdida de biodiversidad y contaminación). Estos eventos pueden desviar recursos y alterar las prioridades de los gobiernos y sectores productivos.	
<u>Características económicas regionales:</u> Las características propias de los departamentos, como su capacidad de infraestructura, recursos disponibles y estructura económica, deben considerarse desde lo específico hasta lo general en la construcción del PEN.	Incorporar estudios económicos regionales existentes o que estén en desarrollo, que permitan crear estrategias específicas de gestión que permitan evaluar tanto el potencial de producción de combustibles fósiles como su potencial para desarrollar FNCER.

3.5. Dimensión tecnológica



3.4.1 ¿Considera que los factores identificados en la dimensión tecnológica del PEN 2022 son factores externos y que continúan vigentes?

a) La eficiencia energética primer paso hacia la sostenibilidad	Vigente	Interno
b) Las perspectivas del hidrógeno y la captura, secuestro y utilización del carbono, la oportunidad de los fósiles en la transformación	Vigente	Externo
c) Electrificación vehicular y sistemas de almacenamiento de energía eléctrica	Vigente	Interno
d) Generación distribuida, autogeneración y comunidades energéticas	Vigente	Interno



Los participantes realizaron los siguientes aportes para cada uno de los factores evaluados en esta mesa de trabajo:

a) La eficiencia energética primer paso hacia la sostenibilidad

- La eficiencia energética no necesariamente es una externalidad, teniendo en cuenta que las acciones orientadas al mejoramiento de la eficiencia no están únicamente asociadas al recambio tecnológico, sino también a otros aspectos como el mantenimiento, la operación y gestión de los equipos durante su vida útil. Por el contrario, la eficiencia energética debería ser considerada una prioridad para la transición energética.
- La eficiencia energética no debe ser vista como un factor externo sino como un eje transversal. La implementación de tecnologías eficientes permite la optimización del consumo energético y por lo tanto, genera beneficios económicos.
- Los patrones de consumo son aquellos aspectos no controlables por parte de las entidades del sector y que podrían afectar la transición. La eficiencia de los equipos es un aspecto controlable a través de regular mínimos técnicos, etiquetado y auditorías energéticas.
- La eficiencia energética no es un factor externo al sector energético sino más bien parte de él.
- La eficiencia energética en sí no es una externalidad, sin embargo, al depender tecnológicamente de equipos importados, la incorporación de las medidas o estrategias de eficiencia que se formulen se puede ver afectada por costo y disponibilidad.

b) Las perspectivas del hidrógeno y la captura, secuestro y utilización del carbono, la oportunidad de los fósiles en la transformación

- A nivel tecnológico, en el materia de hidrógeno existe una dependencia significativa de tecnologías importadas, lo que lo convierte en una externalidad desde este punto de vista. Sin embargo, otro aspecto clave para el desarrollo efectivo del ecosistema del hidrógeno es la disponibilidad de energía limpia y competitiva en costos para su producción. Además, es importante destacar que el hidrógeno, sus derivados y otros productos de alto valor agregado son actualmente una parte relevante de la economía nacional. Por lo tanto, desde la perspectiva de la formación del mercado y la disponibilidad tanto de infraestructura de transmisión como de energía limpia y competitiva, este es un factor interno.
- Los CCUS y el hidrógeno son factores externos en su origen (tecnología), pero su relevancia está directamente ligada al desarrollo nacional y la adaptabilidad. En la medida en que se genere nuevo conocimiento geocientífico y tecnológico frente a estas alternativas, se minimiza la externalidad.
- Es un factor externo, ya que su desarrollo no depende directamente del sector energético; este último es un usuario de las tecnologías que se



desarrollen, las cuales, en algunos casos como el hidrógeno, serán utilizadas por otros sectores.

- La captura, secuestro y almacenamiento de carbono, el retorno a los combustibles fósiles y el hidrógeno no deben considerarse factores determinantes para la transición energética justa. El CCUS no ha demostrado su efectividad y el retorno a los fósiles queda descartado con los avances en almacenamiento y gestión eléctrica. Solo el hidrógeno verde, como alternativa económica y descarbonizante, puede influir en la transición, dependiendo de los sectores que se necesiten descarbonizar.

c) Electrificación vehicular y sistemas de almacenamiento de energía eléctrica

- La electrificación vehicular y los sistemas de almacenamiento de energía deben considerarse factores internos, ya que están presentes en el país, aunque de manera incipiente. Es esencial fortalecer la infraestructura de recarga rápida para generar confianza en los usuarios.
- La adopción de tecnologías de electrificación y almacenamiento no es externa, aunque la importación de vehículos eléctricos sí puede depender de factores internacionales. La industria nacional está avanzando en almacenamiento, pero aún depende de tecnologías extranjeras.
- La electrificación vehicular y el almacenamiento son claves para la transición energética y deben ser considerados factores internos en el PEN, ya que su desarrollo depende de decisiones dentro del sector energético.
- La electrificación vehicular debe ser un proceso gradual que considere tanto el mercado como los avances tecnológicos, ajustándose a las condiciones nacionales.
- Los avances en almacenamiento y electrificación vehicular podrían verse afectados por variaciones en precios y demanda de minerales como el litio, lo que impactaría la transición energética. Además, la creciente demanda de vehículos eléctricos requerirá más almacenamiento y puede representar un desafío adicional.
- El costo de adquisición de vehículos eléctricos es una de las principales barreras, ya que depende de los desarrollos tecnológicos y las cadenas de suministro internacionales. Sin embargo, factores internos como el desarrollo de regulaciones que fomenten su uso y la expansión de infraestructura de recarga pueden facilitar la adopción de esta tecnología a nivel local.

d) Generación distribuida, autogeneración y comunidades energéticas

- Las tecnologías asociadas a la generación distribuida y autogeneración ya están lo suficientemente maduras y competitivas para su adopción. Las principales limitaciones residen en la falta de una regulación adecuada y la necesidad de condiciones que habiliten modelos de negocio escalables.
- El crecimiento de las distintas modalidades de autogeneración renovable depende principalmente de la regulación. Para evitar afectaciones al

sistema, es necesario que la planificación de redes y la promoción de tecnologías de almacenamiento vayan de la mano con la expansión de estas modalidades.

- La regulación y el desarrollo dependen directamente del sector energético. La principal externalidad radica en la reducción de costos tecnológicos y el impulso a la innovación para acelerar su implementación.
- Aunque la importación de tecnologías como paneles solares depende de factores externos, el uso comunitario de la energía, que incluye eficiencia energética y distritos térmicos, puede considerarse un factor interno y endógeno.
- La política pública tiene un papel crucial en fomentar la expansión de la generación distribuida y evitar que la matriz energética se concentre en un solo tipo de energía. Su implementación efectiva depende de la creación de incentivos adecuados.
- A pesar de los incentivos para la adquisición de tecnologías, el reto sigue siendo la masificación de estos proyectos y la correcta exposición de la información. Estos proyectos requieren ajustes en el comportamiento de la demanda y la comercialización, lo cual debe ser gestionado de manera transparente para garantizar el adecuado funcionamiento del sistema.

3.5.2 ¿Cuáles son los factores externos adicionales en la dimensión tecnológica que son relevantes a considerar en el PEN 2024 y sus estrategias de gestión?

NUEVO FACTOR	ESTRATEGIA DE GESTIÓN
<u>Tasa de cambio:</u> Las fluctuaciones en la tasa de cambio afectan directamente los costos de importación de equipos tecnológicos necesarios para la transición energética, encareciendo los proyectos.	Generar beneficios tributarios para la importación.
<u>Motivación de fabricantes:</u> Es crucial incentivar a los fabricantes extranjeros para la producción local de tecnologías clave, como paneles solares y cargadores rápidos para vehículos eléctricos, con el fin de reducir la dependencia de importaciones.	Política de beneficios tributarios y beneficios generales para establecimiento de empresas extranjeras que puedan desarrollar esas tecnologías en el país.
<u>Cierre y reconversión de centrales térmicas:</u> El cierre programático de las centrales térmicas a carbón y su reconversión hacia fuentes más limpias son aspectos tecnológicos clave para reducir las emisiones, pero su implementación presenta retos técnicos y económicos.	• Elaborar un plan de cierre y reconversión responsable que atienda a los requerimientos ambientales y no afecte el despacho eléctrico. • Hacer estudios que sustenten las mejores alternativas de reconversión para evitar pasar a combustibles igual de contaminantes como el gas, al amoníaco o la biomasa. Contemplar la reconversión a baterías de Carnot.

<u>Disponibilidad y costos de materias primas:</u> La disponibilidad, los precios y la economía circular de las materias primas necesarias para energías renovables no convencionales, como paneles solares y turbinas eólicas, influyen en los costos y en la viabilidad de los proyectos.	• Diversificar los proveedores y la matriz de tecnologías. • Invertir en tecnologías de recuperación de materiales.
<u>Infraestructura de transporte y puertos:</u> El precario estado de las vías y la ausencia de grandes puertos, encarecen el desarrollo del hidrógeno y la velocidad de incorporación de tecnologías.	Generar señales al sector transporte que sustenten el desarrollo de políticas de inversión en este sector.
<u>Política arancelaria:</u> La política arancelaria que facilite la importación de equipos y tecnologías puede reducir costos y agilizar la implementación de proyectos de transición energética.	Desarrollar políticas que permitan la importación de los equipos clave para la transición con bajos o nulos aranceles.
<u>Cooperación internacional:</u> La cooperación internacional es fundamental para obtener recursos financieros y tecnológicos que respalden la transición energética, a través de alianzas estratégicas y financiación externa.	Política fiscal estable que dé seguridad a entidades internacionales. Las estrategias de Cooperación también pueden estar enfocadas en la formación de capital humano para instalación, operación y mantenimiento de las nuevas tecnologías (apropiación tecnológica).
<u>Infraestructura de red eléctrica:</u> La expansión de la infraestructura de red eléctrica debe contemplar cargas electrointensivas, como las necesarias para la producción de hidrógeno, para garantizar un suministro eficiente y estable.	• Incluir en los planes de expansión del sistema eléctrico los objetivos de implementación de electrolizadores integrados al SIN. Que sean coherentes con lo planteado en la Hoja de Ruta y los análisis de crecimiento del mercado. • Incluir dentro de la planeación del SIN a los usuarios electro intensivos.
<u>Insumos de red y suministro para equipos:</u> diversificación económica nacional.	• Exploración, desarrollo y explotación de minerales estratégicos en el país. • Desarrollo y conversión de industrias Nacionales.