

Ministerio de Energía
División de Desarrollo Sustentable

Informe Ambiental

Evaluación Ambiental Estratégica de la Política Energética de Chile al 2050

30 de Octubre de 2015

Elaborado por



Centro de estudios del desarrollo

CONTENIDO	PÁGINA
RESUMEN EJECUTIVO	6
I. PRESENTACIÓN DE LA EAE	10
II. METODOLOGÍA DE TRABAJO	12
1. Enfoque Metodológico	12
2. Descripción de Etapas y Actividades	12
2.1. Etapa de focalización de la EAE	12
2.2. Etapa de diagnóstico ambiental estratégico	16
2.3. Etapa de evaluación y directrices	17
2.4. Etapa de informe ambiental	18
2.5. Etapa continua de inclusión de actores clave	19
III. ENFOQUE DEL PROCESO DE EAE	21
1. Características del Proceso de Decisión	21
2. Sincronización de la EAE con la formulación de la Hoja de Ruta y la Política	23
3. Definición del Problema de Decisión	25
4. Definición del Objeto de Evaluación	25
5. Objetivo de la EAE	26
6. Las Implicancias Generales sobre el Medio ambiente y la Sustentabilidad	26
7. Definición de Objetivos Ambientales y Criterios de Desarrollo Sustentable	29
IV. ANÁLISIS DEL MARCO DE REFERENCIA ESTRATÉGICO (MRE)	31
1. Instrumentos Analizados del MRE	31
2. Objetivos y Metas de los Instrumentos	32
3. Relación entre el Marco de Referencia Estratégico y los atributos de la Visión	41
4. Instrumentos del MRE con referencias asociadas	43
4.1. Referencias al sector energía	43
4.2. Referencias a tema de sustentabilidad y ambiente	44
4.3. Referencias a temas específicos de energía	47
5. Relación entre instrumentos del MRE y los Factores Críticos de Decisión (FCD)	49
V. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS FACTORES CRÍTICOS DE DECISIÓN	58
1. Antecedentes para la Focalización	58
1.1. Temas de ambiente y sustentabilidad rescatados desde las Mesas Temáticas	58
1.2. Temas de ambiente y sustentabilidad identificados desde la visión	60
1.3. Temas de ambiente y sustentabilidad identificados a partir del análisis del MRE	61
2. Síntesis de Temas Clave para la EAE	62
3. Relación entre Temas Clave de la EAE y los FCD	65
4. Descripción y objetivos de los FCD	69
5. Criterios de Evaluación, descriptores e indicadores para los FCD	69
VI. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATÉGICO	73
1. Factor Crítico de Decisión Conservación Ambiental y Servicios Ecosistémicos	73
1.1. Calidad Ambiental	73
1.1.1. Calidad de Agua	74
1.1.2. Emisiones al aire por tipo de fuente	76
1.1.3. Emisiones locales que aportan el transporte, la calefacción y la generación eléctrica	83
1.1.4. Generación de residuos en la industria energética	88
1.1.5. Declaración de zonas latentes y saturadas	90

1.1.6. Exposición diaria a la contaminación ambiental	92
1.2. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	94
1.2.1. Emisiones de los principales gases de efectos invernadero	95
1.2.2. Distribución de las emisiones del sector energético	96
1.2.3. Proyecciones de emisiones futuras	98
1.2.4. Captación de carbono en sistemas naturales	100
1.2.5. Inversión en medidas de mitigación de efectos del cambio climático	101
1.3. Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos	103
1.3.1. Patrimonio natural y potencial energético	103
1.3.2. Importancia de la biodiversidad en Chile	112
1.3.3. Compensación de biodiversidad apropiada	115
1.3.4. Degradación ambiental registrada por el uso de fuentes energéticas ancestrales como la leña	116
1.3.5. Usos del agua y escasez	118
1.3.6. Caudal ambiental y caudal ecológico	120
1.4. Imagen Verde del Sector Energético	121
1.4.1. Ranking RECAI para ERNC	121
1.4.2. Ranking Trilemma de sustentabilidad	122
2. Factor Crítico de Decisión Energía y Territorio	125
2.1. Integración Territorial	125
2.1.1. Instrumentos de planificación y ordenamiento territorial que incorporan en sus lineamientos el tema energético	125
2.1.2. Procesos de planificación regional territorial que integren planes energéticos	128
2.1.3. Zonificación para el desarrollo energético, en el ámbito rural y urbano	129
2.2. Planificación Urbana con Criterios de Eficiencia Energética	131
2.2.1. Medidas de eficiencia energética en el desarrollo y normativas asociadas	131
2.2.2. Medidas de eficiencia energética en el diseño urbano y normativas	133
2.3. Valor Agregado al Territorio por el Desarrollo Energético	134
2.3.1. Distribución equitativa en los territorios de las cargas y beneficios derivados del desarrollo energético	135
2.4. Sustentabilidad Territorial ante Riesgos	136
2.4.1. Territorios que cuentan con estudios de riesgos naturales	137
2.4.2. Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en cuencas y bahías abastecedores de agua para la generación energética	139
3. Factor Crítico de Decisión Beneficios Sociales	140
3.1. Acceso y Demanda de Energía	143
3.1.1. Necesidades energéticas básica	144
3.1.2. Gasto residencial en servicios energéticos	145
3.1.3. Desarrollo de estándares de eficiencia energética en viviendas sociales	147
3.1.4. Estándares de eficiencia energética en edificaciones relacionadas con el bienestar social	149
3.1.5. Suministro de energía para comunidades aisladas y vulnerables	150
3.1.6. Uso de energías renovables para suministro de energía en comunidades vulnerables	154
3.2. Educación, Participación y Cultura Energética	156
3.2.1. Difusión pública de mecanismos de eficiencia energética	157

3.2.2. Consideración de la temática energética en programas educativos y no formales	159
3.2.3. Disponibilidad de mecanismos de participación en los instrumentos vinculados a energía	160
3.3. Patrimonio Cultural y Energía	163
3.3.1. Consumo energético tradicional y localización en el territorio (leña)	163
3.3.2. Percepción sobre la apertura cultural al reemplazo del uso tradicional de la leña	165
3.3.3. Mecanismos para abordar coincidencias locales de patrimonio cultural protegido e infraestructura energética	167
3.4. Energía y Comunidades Indígenas	168
3.4.1. Disponibilidad y uso de energía a partir de fuentes propias en comunidades indígenas	169
3.4.2. Respuestas específicas ante el Convenio 169	170
3.4.3. Consideración de las comunidades indígenas en la planificación del desarrollo energético	171
4. Factor Crítico de Decisión Innovación en Energía	172
4.1. Innovación Tecnológica	173
4.1.1. Gasto total en I+D en el sector energía y en subsectores específicos y su proporción en la relación al gasto total de I+D a nivel nacional	173
4.1.2. Inscripción de patentes nacionales en tecnologías energéticas para energías renovables	176
4.1.3. Proporción de empresas del sector energía que innovan	179
4.1.4. Número de proyectos de soluciones tecnológicas energéticas entre universidad/industria	182
4.2. Capital Humano	185
4.2.1. Capital humano en I+D en el sector eléctrico (equivalente a tiempo completo dedicado a I+D/1000 trabajadores)	185
4.3. Eficiencia Energética	186
4.3.1. Prácticas relativas al buen uso de la energía y a estándares existentes de eficiencia energética	186
4.3.2. Disponibilidad de productos de uso doméstico calificado como eficiente	189
4.3.3. Disponibilidad de criterios de eficiencia energética y mecanismos para considerarlos en adquisiciones públicas	190
4.3.4. Sistemas de gestión energética en edificios públicos existentes y compra de productos más eficientes por parte de reparticiones públicas	193
VII. OPCIONES ESTRATÉGICAS EVALUADAS	195
1. Aspectos Generales de la Evaluación	195
2. Procedimiento para la evaluación de opciones estratégicas de la política energética	195
3. Opciones estratégicas evaluadas	196
VIII. RIESGOS, OPORTUNIDADES Y DIRECTRICES	206
1. Riesgos, oportunidades y directrices para las Decisiones de Política evaluadas	207
2. Riesgos, oportunidades y directrices para los Caminos Estratégicos Alternativos evaluados	220
3. Riesgos, oportunidades y directrices para los Temas Estratégicos Relevantes evaluados	235
IX. SEGUIMIENTO DE LA SUSTENTABILIDAD DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA DE CHILE	246
1. Seguimiento	246

2. 2. Arreglos institucionales	247
X. ANEXOS	248
Anexo I. Proceso Participativo de la EAE	249
1. Características generales del proceso de participación y armonización de la EAE y la Política	249
2. Actores clave participantes del proceso	251
2.1. Mesas Temáticas del proceso Energía 2050	251
2.2. Comité Consultivo de la Hoja de Ruta	251
2.3. Grupo EAE del sector público	258
2.4. Actores clave	260
2.5. Encuestas deliberativas	262
3. Actividades de participación por etapas de la EAE	265
3.1. Etapa de preparación	265
3.2. Etapa de focalización	266
3.3. Etapa de diagnóstico estratégico	267
3.4. Etapa de evaluación	268
4. Conclusiones del proceso participativo y aportes para la EAE	269
Anexos II. Matrices de evaluación de riesgos y oportunidades por el FCD Conservación Ambiental y Servicios Ecosistémicos	271
Anexo III. Matrices de evaluación de riesgos y oportunidades por el FCD Energía y Territorio	313
Anexo III. Matrices de evaluación de riesgos y oportunidades por el FCD Beneficios Sociales	359
Anexo IV. Matrices de evaluación de riesgos y oportunidades por el FCD Innovación en Energía	394

Con el objeto de validar el esfuerzo de incorporar las consideraciones ambientales y de sustentabilidad al proceso de formulación de la Política Nacional de Energía al 2050, el Ministerio de Energía aplicó una Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) que acompañó este proceso de toma de decisiones entre enero y octubre de 2015. La incorporación de la EAE al proceso de formulación de la Hoja de Ruta y de la Política permitió identificar opciones estratégicas de desarrollo energético más sustentables, y apoyó la incorporación de las consideraciones ambientales y de sustentabilidad desde el inicio de su formulación, interactuando en forma permanente y sistemática con los actores clave involucrados.

En la metodología de aplicación de la EAE se asume un enfoque basado en el pensamiento estratégico donde lo esencial es su ayuda para generar mejores opciones estratégicas de desarrollo energético, contextualizadas en una visión y objetivos de futuro con una reflexión sobre las oportunidades y riesgos de distintas opciones mientras ellas todavía se encuentren en discusión. Este enfoque contribuye a crear un contexto de desarrollo sustentable, mediante la integración de las cuestiones ambientales y de sustentabilidad en la toma de decisiones considerando las condiciones de contexto y los propósitos deseados. En ese marco esta EAE buscó asegurar la integración de consideraciones ambientales y de sustentabilidad con los aspectos sociales y territoriales en el proceso de formulación de la Hoja de Ruta y de la Política. Respecto a la sincronización entre ambos procesos, la metodología de EAE consideró el vínculo permanente con la elaboración de la Política Energética, buscando incidir en decisiones en el ámbito de los temas ambientales y de sustentabilidad. Para ello usó la información generada en sus distintas etapas como insumos indispensables para las consideraciones en la formulación de la Hoja de Ruta y de la Política.

El objetivo ambiental de esta EAE fue: “Acompañar la formulación de la Hoja de Ruta y Política de Energía 2050, considerando las perspectivas de distintos actores, para asegurar la integración de la dimensión ambiental y de sustentabilidad en la búsqueda y evaluación de opciones estratégicas”. Para cumplir con dicho objetivo, la EAE se enfocó en el uso de Factores Críticos de Decisión, cuyo marco de evaluación permitió identificar riesgos y oportunidades de las opciones estratégicas establecidas por los decisores.

Por otra parte se definieron los siguientes objetivos ambientales para la Política Energética de Chile al año 2050:

- a. Apuntar a un desarrollo energético ambientalmente sustentable, que contribuya a la equidad en el acceso a energía, considerando el uso de fuentes propias en el país y la innovación para el logro de una energía eficiente y limpia en el marco de los territorios y las tendencias globales.
- b. Promover una política energética compatible con el medio ambiente, los territorios y las comunidades, contribuyendo al acceso universal y equitativo de la energía como condición esencial para el desarrollo.
- c. Abordar riesgos y oportunidades para la política energética proponiendo recomendaciones y directrices que permitan agregarle valor ambiental y de sustentabilidad a las propuestas.
- d. Promover el bienestar humano sustentable en el desarrollo energético contemplado en la Política.

Para la identificación de los Factores Críticos de Decisión (FCD) y de sus criterios de evaluación, incluyendo los descriptores e indicadores usados para las grandes tendencias relacionadas con el problema de decisión, se usaron como base los temas clave de sustentabilidad y ambiente que surgían de: i) la visión de la Hoja de Ruta y de la Política; ii) las Mesas Temáticas desarrolladas por el Ministerio de Energía; y iii) el Marco de Referencia Estratégico (MRE), compuesto por 34 macropolíticas y otros instrumentos directamente relacionados con el objeto de decisión. Los criterios de evaluación establecieron el alcance de cada FCD y proporcionaron detalles para describir los temas estratégicos, centrando la atención en aspectos que posteriormente permitieran analizar los riesgos y oportunidades. Esta validación se realizó con los actores clave para la EAE y para el proceso de formulación de la Política Energética, incluyendo al Ministerio de Energía, el Ministerio del Medio Ambiente, los distintos servicios públicos que participaron del proceso, y a los actores participantes del Consejo Consultivo de Energía 2050.

La EAE fue desarrollada en cuatro etapas: i) etapa de focalización de la EAE; ii) etapa de diagnóstico Ambiental; iii) etapa de Evaluación de riesgos y oportunidades; y iv) etapa de formulación de directrices y recomendaciones de seguimiento. Además, se implementó una quinta etapa iterativa y paralela al resto de ellas, relacionada con la participación de actores clave. La primera etapa de Focalización de la EAE permitió establecer su alcance a partir de la definición del objeto de evaluación, el objetivo ambiental de la EAE y el marco de evaluación utilizado, además de caracterizar el problema de decisión.

La etapa de Diagnóstico Ambiental fue destinada a la caracterización de los Factores Críticos de Decisión (FCD) identificados, sobre la base de información secundaria disponible que permitiera identificar grandes tendencias estratégicas para cada uno, y con el apoyo de la participación de actores clave. Los objetivos y criterios de evaluación de estos FCD son los siguientes:

- **FCD Conservación ambiental y servicios ecosistémicos:** se relaciona con el uso de servicios ecosistémicos para el desarrollo del sector energético en todas sus etapas y con las implicancias estratégicas sobre el estado y salud de los ecosistemas. Busca evaluar cómo se pone en valor el patrimonio natural y cultural y los servicios ecosistémicos asociados, incluyendo aquellos que contribuyen a reducir la contaminación y garantizan la calidad ambiental. Sus criterios de evaluación son: i) calidad ambiental; ii) emisiones de gases de efecto invernadero; iii) patrimonio natural y servicios ecosistémicos; y iv) imagen verde del sector energético.
- **FCD Energía y territorio:** se relaciona con los aspectos estratégicos de la localización de infraestructura y planificación energética y del uso de energía. Busca evaluar cómo la política energética contribuye a la integración regional y al desarrollo local, respetando otros usos y vocaciones territoriales. Sus criterios de evaluación son: i) integración territorial; ii) planificación urbana con criterios de eficiencia energética; iii) valor agregado al territorio a partir del desarrollo energético; y iv) sustentabilidad territorial ante riesgos.
- **FCD Beneficios sociales:** se relaciona con el bienestar social que el acceso a la energía aporta a las comunidades, particularmente las comunidades vulnerables y asiladas y a las comunidades indígenas. Busca evaluar cómo la política energética contribuye al bienestar social asegurando acceso energético equitativo e incrementando la calidad de vida en general. Sus criterios de evaluación son: i) acceso y demanda de energía en comunidades vulnerables; ii) educación, participación y cultura energética; iii) patrimonio cultural y energía; y iv) energía y comunidades indígenas.

- FCD Innovación en energía: se relaciona con la innovación en diversos ámbitos del desarrollo energético, principalmente en tecnologías de generación y transmisión, en capital humano y en eficiencia energética. Busca evaluar cómo la política energética valora la innovación como un aspecto estratégico relevante para mejorar el desempeño ambiental, social y económico del desarrollo energético. Sus criterios de evaluación son: i) innovación tecnológica; ii) capital humano; y iii) eficiencia energética.

En la etapa de Evaluación fueron identificados riesgos y oportunidades que surgirían de las opciones estratégicas de desarrollo energético consideradas en el proceso de formulación de la Política. Las opciones estratégicas son elecciones del decisor, en este caso los equipos del Ministerio de Energía, y expresan preferencias y temas prioritarios para la política energética en los cuales éste percibe que hay caminos (estrategias) sobre cómo lograr objetivos mayores o donde se mantienen incertidumbres sobre las tendencias posibles. En la EAE se evaluaron las opciones utilizando el marco estratégico con base en los Factores Críticos de Decisión (FCD), estructura básica de la evaluación, los que actúan como lentes a través las cuales se definen las condiciones de sustentabilidad y se establecen caminos y estrategias para apoyar la política.

Las opciones estratégicas aportadas por el Ministerio de Energía fueron las siguientes:

- Decisiones Estratégicas de Política: i) baja de emisiones; ii) disminución de la pobreza energética; iii) eficiencia energética; iv) adaptación al cambio climático; v) seguridad de suministro energético; vi) diversificación de fuentes generadoras; vii) articulación de decisiones entre los niveles nacional, regional y local.
- Caminos Estratégicos Alternativos: i) sobre regulación de externalidades; ii) sobre metas de fuentes energéticas; iii) sobre metas de eficiencia energética; y iv) sobre integración entre desarrollo energético y desarrollo local.
- Temas Estratégicos Relevantes: i) cambio climático y electricidad; ii) desarrollo y expansión urbana; iii) utilización sustentable de la leña; iv) pasivos ambientales; v) focalización de la innovación tecnológica; vi) cultura energética; y vii) generación distribuida y microrredes para mejorar el acceso a energía.

En el análisis de riesgos y oportunidades se contrastó el resultado de las tendencias de cada FCD y la información provista por el Marco de Referencia Estratégica con cada opción estratégica seleccionada. Esto se realizó determinando los méritos (oportunidades) e inconvenientes (riesgos o aquello que podría tener fallas), que conllevarían la implementación de las opciones estratégicas consideradas, sobre la base de la siguiente pregunta: ¿Cómo la política energética 2050 puede agregar Valor Ambiental y de Sustentabilidad, en un contexto de desarrollo?

Junto a la identificación de riesgos y oportunidades para cada opción estratégica analizada y en relación a cada Factor Crítico de Decisión considerado, fueron propuestas directrices para abordar dichos riesgos (evitarlos, mitigarlos o convertirlos en oportunidades) y oportunidades (para aprovecharlas de mejor manera), con un enfoque estratégico y de sustentabilidad.

Además con dichas directrices, la EAE también propone un conjunto de arreglos institucionales y criterios e indicadores de seguimiento a la sustentabilidad de la Política. Los criterios de seguimiento propuestos son los siguientes: i) baja de las emisiones; ii) uso de energías renovables; iii) cambio climático; iv) calidad ambiental; v) beneficios sociales; vi) pobreza energética; vii) conflictos sociales; viii) innovación en energía; ix) servicios ecosistémicos; x) costo de la energía; xi)

seguridad en el suministro energético; xii) conservación de la biodiversidad y servicios ecosistémicos; xiii) percepción ciudadana; xiv) imagen-país; xv) ciudades sustentables y xvi) resiliencia del sector energético.

Es necesario recalcar el proceso participativo focalizado en actores clave que acompañó en forma permanente el proceso de EAE de la Hoja de Ruta y de la Política. Este proceso puso énfasis en la aplicación de los niveles relevantes de información, consulta y deliberación, para facilitar que los actores aporten con sus conocimientos, su percepción y sus observaciones en las distintas etapas de formulación de la Política Energética y desarrollo de la EAE. Se enfatizó particularmente en la identificación de criterios de sustentabilidad y temas ambientales críticos necesarios a incorporar a la Política Energética 2050.

Se identificaron los actores clave¹ a incluir durante el desarrollo de la EAE, considerando también aquellos incorporados en el proceso de formulación de la Política Energética. Para esto, se utilizó como base la lista de actores integrados por el Ministerio de Energía en la Mesas Temáticas y demás instancias formales de participación definidos por esta institución. No obstante, los actores pertenecientes al Comité Consultivo de Energía 2050 y al equipo encargado de la formulación de la Hoja de Ruta (Energía 2050) y de la Política (Divisiones del Ministerio de Energía), fueron siempre incluidos en las instancias de participación pertinentes según las etapas del proceso.

La EAE formó parte del proceso participativo de la Hoja de Ruta y la Política de tres maneras: i) usando información recopilada desde la consulta de actores instalado en el proceso; ii) participando directamente en actividades de la Hoja de Ruta y política; y iii) promoviendo acciones directamente vinculadas con la EAE (tales como reuniones de trabajo, entrevistas individuales y grupales, talleres de trabajo). Además, se sistematizó y analizó la percepción de los actores respecto a la temática ambiental relacionada con el sector energía en Chile, incorporando sus observaciones y sugerencias al proceso de formulación de la Política Energética 2050.

También se usaron antecedentes de la Encuesta Deliberativa sobre desarrollo energético, elaborada para la Hoja de Ruta, donde se incluyeron preguntas vinculadas al proceso de EAE. Se dispuso una muestra de población en localidades piloto; en este caso, Santiago, Concepción y Valparaíso. Los resultados de esta encuesta han sido considerados en: i) la EAE para verificar el alcance y enfoque, ii) el Diagnóstico Ambiental Estratégico, iii) las opciones estratégicas, iv) la identificación de riesgos y oportunidades, y v) la formulación de directrices.

Finalmente, la participación de otros Organismos de Administración del Estado en el proceso de EAE fue reforzada mediante la realización de talleres de trabajo en diferentes etapas de la EAE, a la que asistieron representantes de instituciones como: Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Economía, Innova Chile – CORFO, ONEMI y Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Bienes Nacionales, Ministerio de Minería, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Ministerio de Defensa, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Desarrollo Social, Ministerio de Salud, CONADI, SUBDERE, Subsecretaría de Turismo, Consejo Nacional de la Cultura y las Artes y Comisión Nacional de Energía (CNE).

¹ Se entiende como un actor clave a aquel individuo o institución que tiene interés en la decisión y/o con la capacidad para influir en los resultados de una decisión.

La EAE es utilizada en un espectro de decisiones estratégicas; en el caso de políticas, evalúa las implicancias que se relacionan con la definición de los objetivos y principios de desarrollo, la definición de una matriz energética, o de un desarrollo territorial físico pretendido, o de un modelo económico y social con objetivos y metas sustentables, o con una visión de largo plazo, o con opciones para alcanzar esos mismos objetivos y metas. A nivel de planes y del ordenamiento del territorio, la EAE puede orientarse hacia la formulación de iniciativas que se presenten como soluciones de planeamiento o acciones programáticas de inversión².

Este enfoque permite que la EAE apoye la integración de consideraciones ambientales y de criterios de desarrollo sustentable en decisiones estratégicas en procesos de planeamiento, programación y elaboración de políticas. En este ámbito es crucial que la EAE acompañe los procesos de formulación actuando con flexibilidad metodológica según el contexto político-institucional en que se toman las decisiones; no obstante, es importante que se evalúen y comparen opciones de desarrollo mientras ellas todavía se encuentren en discusión. Para ello es necesario ajustar el alcance del proceso de EAE y definir específicamente el foco, los alcances, los contenidos y criterios relevantes para cada evaluación. Para ello se requiere una perspectiva pragmática sobre lo que puede ser logrado, considerando el cronograma, los recursos disponibles, y el conocimiento existente sobre los problemas clave, a partir de:

- El entendimiento del contexto político-institucional en que se elabora la evaluación
- La actuación articulada con el proceso de decisión
- La consideración de un horizonte de largo plazo y una perspectiva integrada con las distintas dimensiones de la sustentabilidad
- La focalización en las cuestiones estratégicas que son clave para el ambiente y la sustentabilidad
- El trabajo con diagnósticos en base a tendencias o procesos detectados en lugar de diagnósticos estáticos o líneas de base
- La evaluación de estrategias y opciones para diferentes escenarios de futuros deseados
- El aseguramiento de mecanismos de seguimiento de las decisiones tomadas con una revisión sistemática de los objetivos planteados

En Chile, con la entrada en vigencia de la Ley 20.417 (enero de 2010), se incorporaron importantes modificaciones a la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (19.300), entre las que destaca la inserción formal de la EAE en la formulación de decisiones estratégicas, a nivel de políticas, planes e instrumentos de planificación territorial. El objetivo principal de la EAE es acompañar desde un inicio la formulación de decisiones permitiendo identificar, entre otros aspectos, al menos los siguientes elementos: los objetivos y criterios de sustentabilidad asociados a la decisión; los posibles efectos ambientales que genera dicho instrumento (riesgos y oportunidades relacionados con la sustentabilidad de las acciones programadas); y las propuestas y evaluación de alternativas u opciones que se pudieran adoptar en relación al marco definido previamente.

² Sin embargo, el objeto de la EAE deberá mantenerse siempre enfocado en las implicancias ambientales resultantes del concepto y estrategia de desarrollo representado por ese conjunto de acciones, y nunca por los impactos ambientales resultantes de cada una de las acciones que constituyen la solución de implementación de un proyecto.

Con el objeto de incorporar las consideraciones ambientales y de sustentabilidad en la Política Energética 2050, el Ministerio de Energía ha aplicado una Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) que acompañó su proceso de formulación y apoyó la toma de decisiones en este ámbito. Con ello se incorporaron las consideraciones ambientales y de sustentabilidad desde su fase de diseño, en el marco de lo establecido en la legislación nacional. De este modo, la incorporación de la EAE al proceso de formulación de la Política Energética busca asegurar que las consideraciones ambientales sean integradas para identificar opciones de desarrollo energético más sustentables.

El Ministerio de Energía presentó en mayo de 2014 la Agenda de Energía, elaborada mediante un proceso participativo amplio, con una orientación de corto a mediano plazo, y estructurada en los siguientes siete principios: i) un nuevo rol del Estado en relación a la política energética; ii) la reducción de los precios de la energía, con mayor competencia, eficiencia y diversificación en el mercado energético; iii) el desarrollo de recursos energéticos propios; iv) la conectividad para el desarrollo energético; v) un sector energético eficiente y que gestiona el consumo; vi) el impulso a la inversión en infraestructura energética; y vii) la participación ciudadana y el ordenamiento territorial.

A su vez, en agosto de 2014 se inició el proceso de formulación de la Política Energética para Chile al año 2050, proceso denominado Energía 2050, con una participación amplia que incluyó las siguientes instancias: i) la conformación de *Mesas Temáticas de Diálogo*, lideradas por el Ministerio de Energía; ii) la creación de un *Comité Consultivo* conformado por miembros del sector público y privado y representantes de la sociedad civil; y iii) el involucramiento de la *sociedad civil* a partir de la entrega de información y participación por medios digitales.

La definición de la Política Energética 2050 utilizó un proceso de aproximadamente un año y medio, a través de la ejecución de tres etapas (**Figura I-1**). La primera etapa, abordada el año 2014, consistió en la implementación de *Mesas Temáticas* de expertos en energía, conducentes a los proyectos de la nueva Ley de Transmisión y la Ley de Eficiencia Energética, entre otros temas. De ellas se obtuvo una serie de lineamientos de acción para la factibilidad técnica y la sustentabilidad de la matriz energética al año 2050, además de una primera definición de los temas y preguntas estratégicas de más largo plazo. La segunda etapa, ejecutada entre enero y septiembre de 2015, se enfocó en la construcción de una visión y una hoja de ruta al año 2050, con metas e hitos específicos al año 2035. En la tercera etapa, ejecutada a partir de septiembre de 2015, el Ministerio elaboró la Política Energética.

Con el objeto tanto de validar el esfuerzo de incorporar las consideraciones ambientales y de sustentabilidad al proceso de formulación de la Política, el Ministerio de Energía aplicó una Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) que acompañó el proceso de toma de decisiones desde el inicio de la segunda etapa. La incorporación de la EAE al proceso de formulación de la Hoja de Ruta permitió identificar opciones de desarrollo energético más sustentables y apoyó la incorporación de las consideraciones ambientales y de sustentabilidad desde el inicio de la formulación de la Política Energética.

1. Enfoque Metodológico

En la metodología de EAE se asume un enfoque basado en el pensamiento estratégico donde lo esencial es su ayuda para generar mejores opciones estratégicas de desarrollo energético, contextualizadas en una visión y objetivos de futuro, incluyendo una reflexión sobre las oportunidades y riesgos de distintas opciones mientras ellas todavía se encuentren en discusión. Este enfoque contribuye a crear un contexto de desarrollo sustentable, mediante la integración de las cuestiones ambientales y de sustentabilidad en la toma de decisiones considerando las condiciones de contexto. Esta EAE buscó asegurar la integración de consideraciones ambientales y de sustentabilidad con los aspectos sociales y económicos en el proceso de formulación de la Política Energética para Chile.

La metodología de EAE considera el vínculo permanente con el proceso de elaboración de la Política Energética (**Figura II-1**), buscando que influya directamente en decisiones en el ámbito de los temas ambientales y de sustentabilidad. Para ello usa la información generada en las distintas etapas de ambos procesos como insumos indispensables para las consideraciones en la elaboración de la Política Energética.



Figura II-1. Etapas de desarrollo de la EAE y su relación con las etapas de formulación de la Política Energética. Fuente: elaboración propia.

2. Descripción de Etapas y Actividades

2.1. Etapa de Focalización de la EAE

La Etapa de Focalización de la EAE fue crucial para la integración de la formulación de la Política y el desarrollo de la EAE. Ello permitió revisar los temas realmente estratégicos que permitieron evaluar, en etapas posteriores, los riesgos y oportunidades de las diversas opciones estratégicas de desarrollo energético definidas por el Ministerio de Energía en línea con los resultados de los procesos inclusivos. Durante esta etapa se definió, además, el objeto de evaluación y el objetivo

de la EAE, junto con las necesidades de información y de participación de actores clave más allá de los procesos participativos ya implementados para la formulación de la política.

La **Figura II-2** y la **Tabla II-1**, presentan una síntesis de las actividades realizadas en esta etapa, que se inició con la caracterización del proceso de decisión y el marco administrativo y político³, permitiendo detectar las ventanas de oportunidad para asegurar una mayor incidencia desde la EAE y definir los mecanismos de integración más adecuados con el proceso de decisión.

Se estableció el alcance de la EAE y su focalización en Factores Críticos de Decisión, buscando una evaluación centrada en los aspectos estratégicos a nivel de una política de Estado. Se caracterizó el problema de decisión y el objeto de evaluación y se analizaron los marcos de referencia estratégico y de gobernanza que contextualizan la formulación de la Política Energética. Con base en estos antecedentes y en consulta con los equipos participantes en el proceso, se estableció tanto el objetivo de la EAE como los factores críticos de decisión.

Para la caracterización del problema de decisión se consideraron las preocupaciones y temas relacionados con el desarrollo energético que motivaron la decisión de formular una Política Nacional, incluyendo la identificación de los aspectos de sustentabilidad y ambiente que ayudan a explicarlo. Para ello se sistematizaron los resúmenes disponibles de las Mesas Temáticas desarrolladas por el Ministerio de Energía. El contexto político, administrativo y de gestión del problema de decisión y del objeto de evaluación, se usó el Marco de Referencia Estratégico (MRE) y del Marco de Gobernanza. El primero, el MRE, se refiere a aquellas macro-políticas y otros instrumentos directamente relacionados con el objeto de decisión, y que deben ser considerados en la evaluación. El Marco de gobernanza corresponde a la red de organizaciones e instituciones gubernamentales y no gubernamentales que contribuirán al diseño de la Política y que tienen una rol importante en el proceso de EAE.

Todos estos elementos apoyaron la definición del objetivo ambiental de la EAE identificando los aportes al proceso de formulación de la Política. Esto implica definir qué se quiere lograr con la EAE, qué elementos centrales serán abordados y cuál es el valor agregado que aportará al proceso de selección de opciones estratégicas llevado a cabo durante el proceso de formulación de la Política.

³ Con énfasis en la definición de quiénes ocupan roles importantes en el proceso de formulación de la Política Energética.

Contexto administrativo
Procesos participativos y rol de actores
Metodología y cronograma de trabajo

Caracterización del proceso de decisión



Definición de Alcance de la EAE

Definición del problema de decisión
Definición del objeto de evaluación
Descripción del Marco de Referencia Estratégico (MRE)
Marco de Gobernanza
Definición del objetivo ambiental de la EAE

Focalización de la EAE

Temas de ambiente y sustentabilidad → Factores Críticos de Decisión (FCD) → Criterios ambientales para la evaluación de los FCD

Figura II-2. Actividades realizadas para apoyar la focalización de la EAE y su sincronización con el proceso de formulación de la Política Energética. Fuente: elaboración propia.

Tabla II-1. Descripción de actividades realizadas en la Etapa de Focalización de la EAE para la Política energética. Fuente: elaboración propia.

Actividad	Descripción
Caracterización del proceso de decisión e integración con la EAE	Descripción funcional de la planificación de la Política, detallando las fases y elementos del proceso, su retroalimentación y sus entradas (de información y de participación pública) y los momentos analíticos en cada etapa de la formulación de la Política Energética.
Sistematización de la Información de las Mesas Temáticas	Obtención de la información necesaria para la definición de alcances de la EAE y focalización de la evaluación. Se considerarán los resúmenes disponibles para las Mesas Temáticas, específicamente de aquellos vinculados a la EAE.
Definición de Alcance de la EAE	Definición del problema de decisión: es la identificación de qué se busca solucionar, qué necesidades motivaron la decisión, qué aspectos describen la naturaleza del problema y qué se logra con la solución planteada.
	Definición del objeto de evaluación: es la identificación de la instancia o expresión concreta a través de la cual se aborda el problema de decisión.
	Descripción del Marco de Referencia Estratégico (MRE): son las decisiones y objetivos de macro políticas públicas relacionadas con la Política Energética, identificando aspectos relevantes para la sustentabilidad y el medio ambiente.
	Descripción del Marco de Gobernanza o red de actores clave que contribuyen en forma directa al a formulación de la Política energética y al desarrollo de la EAE en todas sus etapas.
Definición de necesidades	Definición del objetivo ambiental de la EAE: se relaciona con los propósitos específicos y la finalidad de la EAE en este caso, lo que ayuda a establecer el alcance del proceso y sus limitaciones.
	Identificación de los actores clave a incluir en la EAE, de modo complementario a las instancias participativas implementadas por el

participación complementaria de actores clave	Ministerio de Energía. No obstante esto, los actores pertenecientes al Consejo Consultivo Energía 2050 y al equipo encargado de la formulación de la Política, serán siempre incluidos. La propuesta de participación de actores se incluye en el capítulo 5 “Procesos Participativos Complementarios”, del presente Plan de Trabajo.
Definición de consideraciones para el Informe de Inicio del Procedimiento de EAE	Se apoyará al Ministerio de Energía en la definición de antecedentes para la elaboración del informe de Inicio de EAE (procedimiento formal): i) los antecedentes y justificación que determinan las necesidades de desarrollar la Política Energética, ii) la definición de los fines o metas que se busca alcanzar con la Política Energética; iii) la determinación de su ámbito de aplicación, y iv) los objetivos ambientales de la Política Energética.
Validación de los alcances de la EAE	Una vez definidos los alcances de la EAE, estos serán validados con la contraparte técnica, los encargados de EAE del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) y el equipo encargado de la formulación de la Política Energética.
Identificación de temas ambientales y de sustentabilidad	De la información contenida en las Mesas Temáticas, la visión general elaborada por el Consejo Consultivo y el análisis del MRE, se identificarán los temas ambientales asociados a los objetivos y lineamientos de la Política Energética, los cuales serán sometidos a un proceso de validación de actores clave.
Identificación de Factores Críticos de Decisión (FCD)	Sobre la base de los temas ambientales y de sustentabilidad identificados, y la posible relación entre éstos y la Política Energética en proceso de formulación, aplicando el criterio de experto, se definirán en forma preliminar los FCD para la EAE, los cuales serán sometidos a un proceso de validación de actores clave.
Identificación de criterios ambientales y de sustentabilidad	El marco de evaluación de los FCD corresponde a los criterios ambientales y de sustentabilidad asociados a cada factor identificado y al conjunto de indicadores cualitativos y cuantitativos que permiten su evaluación de estado actual y tendencias de dichos FCD.

En esta Etapa se identificaron de manera preliminar los Factores Críticos de Decisión (FCD)⁴, a partir de la información disponible⁵ y del desarrollo de talleres de trabajo con los actores clave participantes del proceso. La **Figura II-3** esquematiza la metodología aplicada para la identificación de FCD y su marco de evaluación (criterios ambientales, y descriptores e indicadores para cada criterio). A partir de la Visión general para el desarrollo energético de Chile, elaborada por el Consejo Consultivo, se identificaron los temas relevantes para el diseño de la Política desde la perspectiva energética. Mediante el análisis de la información de las Mesas Temáticas de Expertos y del Marco de Referencia Estratégico (MRE)⁶, se identificaron los temas ambientales y de sustentabilidad. Sobre la base de estos temas y de su relación con la Política Energética en proceso

⁴ Los FCD son ventanas de observación para centrar la atención en lo importante para la EAE; son temas clave integrados, que se ven como factores ambientales y de sustentabilidad para el éxito de una decisión estratégica; y establecen el foco de la EAE, garantizan el énfasis técnico de la EAE y brindan la estructura para la evaluación.

⁵ Tanto de las Mesas Temáticas de Expertos realizadas durante la Etapa I de la formulación de la Política como del trabajo realizado al a fecha por el Consejo Consultivo Energía 2050.

⁶ El MRE consiste en un conjunto de macro-políticas que determinan una referencia para la EAE. Este marco refleja las macro-políticas nacionales que entregan las orientaciones y metas de largo plazo en materia ambiental y de sustentabilidad con las que debe cumplir la iniciativa estratégica.

de formulación, usando el criterio de experto, se identificaron los FCD con los criterios ambientales de evaluación e indicadores cualitativos y cuantitativos.

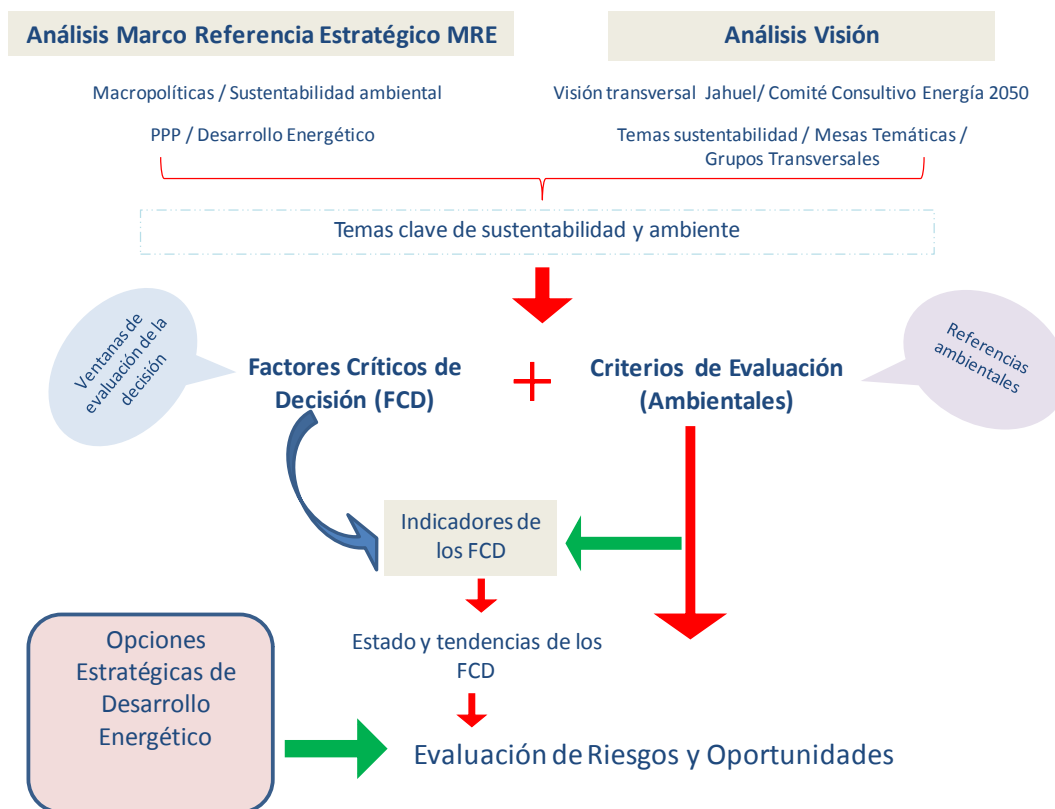


Figura II-3. Esquema metodológico para la identificación preliminar de Factores Críticos de Decisión para la EAE y criterios ambientales de evaluación de dichos factores. Fuente: elaboración propia.

2.2. Etapa de Diagnóstico Ambiental Estratégico

Esta etapa (ver **Tabla II-2**) inició con la validación de Factores Críticos de Decisión y de los criterios ambientales de evaluación definidos para cada factor, conformando su marco de evaluación en línea con los actores participantes del proceso. Los criterios de evaluación establecieron el alcance de cada FCD y proporcionan detalles para describir a cada uno de ellos, centrando la atención en aspectos que posteriormente permitieron analizar los riesgos y oportunidades. Esta validación se realizó con los actores clave para la EAE y para el proceso de formulación de la Política Energética, incluyendo al Ministerio de Energía, el Ministerio del Medio Ambiente, los distintos servicios públicos que participaron del proceso, y a los actores participantes del Consejo Consultivo.

En la definición de indicadores se utilizó como base la propuesta incluida en el documento “Indicadores e Índices de Sustentabilidad para el Sector Energía Chileno” del año 2011, del Ministerio de Energía, además de otros documentos provistos por los equipos que apoyaron el

proceso de formulación de la Política⁷. Lo más significativo es que se buscó que los indicadores utilizados para el Diagnóstico Ambiental Estratégico de los FCD, fueran validados por los actores clave participantes del proceso.

La etapa culminó con la evaluación de cada Factor Crítico de Decisión a partir del análisis del estado actual y las tendencias derivadas del Diagnóstico Ambiental Estratégico. La información usada para la sistematización fue de carácter secundario y disponible en diversas fuentes formales y validadas, tales como publicaciones científicas, estudios realizados por alguna entidad pública, informes públicos, normativas vigentes, entre otros documentos. Los documentos están identificados en el capítulo sobre el diagnóstico estratégico.

Los resultados del DAE fueron validados con los actores clave en la formulación de la Política, particularmente con el Ministerio de Energía y las instituciones públicas que fueron convocadas en el proceso. Se realizaron los ajustes del marco de evaluación para asegurar que sus resultados fuesen un referente para la identificación de riesgos y oportunidades que surgen de las opciones estratégicas consideradas en la evaluación.

Tabla II-2. Descripción de actividades realizadas para el desarrollo de la Etapa de Diagnóstico Ambiental Estratégico de la EAE a la Política Energética. Fuente: elaboración propia.

Actividad	Descripción
Validación de FCD y criterios ambientales de evaluación	A partir de la consulta con los actores clave se validaron los FCD y los criterios ambientales que conforman el marco para su evaluación
Definición de indicadores para la evaluación de los FCD	A partir de un trabajo participativo con los actores clave, se identificaron los indicadores para evaluar el estado y las tendencias de los FCD, considerando los criterios que los detallan
Definición de necesidades de información para indicadores de FCD	A partir de un trabajo participativo con la contraparte técnica y los actores clave, se identificaron las fuentes de información para la evaluación de los indicadores seleccionados para cada FCD
Análisis de estado y tendencias de los FCD	A partir de la información disponible, se analizó el estado actual y las tendencias de los indicadores seleccionados para describir cada FCD
Validación del Diagnóstico Ambiental Estratégico (DAE)	A partir de consultas se discutieron y validaron los resultados del DAE con actores clave para la formulación de la Política

2.3. Etapa de Evaluación y Directrices

Las actividades desarrolladas en esta etapa se muestran en la **Tabla II-3**. Se vinculan, básicamente, a la identificación de posibles riesgos y oportunidades surgidos en las opciones estratégicas seleccionadas por el equipo de la política. Esta identificación consideró los posibles cambios que se podrían registrar en las tendencias de cada FCD⁸. En la definición de opciones estratégicas hubo una interacción entre los equipos de política y EAE.

⁷ Estos documentos son informes técnicos sobre temas específicos, elaborados por el Equipo Académico de la Universidad de Chile, que apoyó el proceso de Energía 2050 y al ministerio de Energía. Estos documentos han sido debidamente citados en el capítulo VI del presente informe, de Diagnóstico Ambiental Estratégico.

⁸ Las opciones estratégicas considerarán tanto las orientaciones, las macro políticas y los lineamientos identificados previamente en el marco de referencia estratégico; así como las observaciones de las Mesas Temáticas.

A partir de este análisis se contrastó el resultado para cada FCD y cada opción estratégica seleccionada. De acuerdo a los criterios ambientales se identificaron riesgos y oportunidades que potencialmente podrían surgir en cada opción considerada. Esto se realizó determinando los méritos (oportunidades) e inconvenientes (riesgos o aquello que podría fallar), que conllevarían la implementación de las opciones estratégicas consideradas.

Los riesgos y oportunidades no han sido jerarquizados ni ponderados, por lo que cada uno tiene el mismo peso e importancia al momento de evaluar las opciones. El Ministerio de Energía incorporó los resultados de la evaluación en el proceso de formulación de la Política Energética. Así la EAE aportó con recomendaciones y lineamientos estratégicos para abordar los riesgos y oportunidades identificados, elaborando una matriz con medidas a considerar en la Política Energética para contrarrestar los riesgos y potenciar las oportunidades.

Tabla II-3. Descripción de actividades ejecutadas para el desarrollo de la Etapa de Evaluación en la EAE a la Política Energética. Fuente: elaboración propia.

Actividad	Descripción
Identificación de opciones estratégicas de desarrollo energético	Se trabajó en conjunto con la contraparte técnica, para apoyar a los actores clave de la formulación de la Hoja de Ruta y la Política Energética identificando y definiendo opciones estratégicas
Identificación de riesgos y oportunidades	Para cada opción estratégica se identificaron los posibles riesgos y oportunidades, identificados a partir del posible comportamiento de los FCD
Selección de la opción estratégica preferente de desarrollo energético	En conjunto los equipos de la política y la EAE definieron opciones estratégicas preferentes para la Política
Definición de directrices estratégicas	La EAE aportó recomendaciones y lineamiento estratégicos para abordar riesgos y aprovechar oportunidades, desde un enfoque de sustentabilidad ambiental del desarrollo energético de Chile

2.4. Etapa de Informe Ambiental

El Informe Ambiental responde principalmente a la documentación de los resultados obtenidos en las distintas etapas del desarrollo de la EAE. Sus contenidos se detallan en la **Tabla II-4**.

Tabla II-4. Contenidos del Informe Ambiental de la EAE. Fuente: elaboración propia.

Capítulo del Informe Ambiental	Contenidos
Elementos generales	i) un índice; ii) un resumen ejecutivo con los aspectos básicos de la EAE; iii) la identificación y descripción pormenorizada de los objetivos y alcances de la Política Energética y de los antecedentes que justifican su formulación; iv) la identificación y descripción del objeto de EAE y de su ámbito territorial y temporal de aplicación; v) la identificación y descripción de los criterios de sustentabilidad considerados en el diseño de la Política Energética y su relación con los objetivos del desarrollo sustentable; vi) la identificación y descripción de los objetivos ambientales de la Política Energética, y de sus alcances; y vii) la identificación y descripción de criterios de seguimiento y rediseño.
Focalización de la EAE: identificación y análisis de los FCD	FCD ajustados a las recomendaciones realizadas por la contraparte técnica y en los procesos de participación.

Diagnóstico Ambiental Estratégico	Una descripción analítica y prospectiva de los aspectos territoriales importantes de considerar en la formulación de la política, de los problemas ambientales existentes, de la identificación de actores clave para la decisión y de los potenciales conflictos socio-ambientales identificados.
Evaluación de las opciones estratégicas	Se definen los riesgos y oportunidades previstos en cada una de ellas.
Directrices y seguimiento	Se identifican las directrices de sustentabilidad para la planificación y la gestión, los arreglos institucionales y el seguimiento de la política.

2.5. Etapa continua de inclusión de actores clave

Se identificaron los actores clave⁹ necesarios de incluir durante el desarrollo de la EAE, considerando aquellos incorporados en el proceso de formulación de la Política Energética. Se utilizó como base la lista de actores integrados por el Ministerio de Energía en la Mesas Temáticas, y demás instancias formales de participación definidos por esta institución. No obstante, los actores pertenecientes al Comité Consultivo y al equipo encargado de la formulación de la Política Energética, fueron siempre incluidos en las instancias de participación pertinentes según las etapas del proceso.

El proceso participativo puso énfasis en la aplicación de los niveles relevantes de información, consulta y deliberación para facilitar que los actores aporten con sus conocimientos, su percepción y sus observaciones en las distintas etapas de formulación de la Política Energética y desarrollo de la EAE, particularmente en la identificación de criterios de sustentabilidad y temas ambientales críticos necesarios a incorporar a la Política Energética 2050.

Para la identificación de estos actores clave se elaboró un mapa de actores clave del sector público, privado, académico y organizaciones sociales relevantes para la contraparte técnica, según: i) la identificación de los motivos que justifican la inclusión de cada actor; ii) la determinación de los intereses de los diferentes actores respecto a la Política Energética, iii) el establecimiento de los mecanismos participativos eficientes para los actores identificados.

Durante la inicial se elaboró el Plan de Participación de actores clave. En el **Anexo I** se presenta el detalle del proceso participativo llevado adelante en la EAE. El plan se basó en las siguientes actividades:

- i) La inclusión de los temas de EAE en todas las instancias de participación consideradas por el Ministerio de Energía para la formulación de la Política Energética (elaboración de la Agenda Energética; construcción de una visión e hoja de ruta al 2050 y elaboración de la Política Energética al 2050).
- ii) La inclusión de actores en la definición de alcances de la EAE, en la definición de criterios ambientales y de sustentabilidad; en la definición de FCD y sus indicadores, en la identificación de opciones estratégicas, y en la formulación de estrategias de abordajes de riesgos y oportunidades de la opción preferente.

⁹ Se entiende como un actor clave a aquel individuo o institución que tiene interés en la decisión y/o con la capacidad para influir en los resultados de una decisión.

- iii) La interacción permanente entre el equipo consultor, el Ministerio del Medio Ambiente (MMA), el Comité Consultivo, el Comité Técnico Interministerial y el equipo encargado de la formulación de la Política Energética.
- iv) La participación de actores en la consulta pública formal requerida en la propuesta el reglamento de EAE del MMA.

Como soporte metodológico se usaron: i) entrevistas semi-estructuradas realizadas por el equipo consultor a algunos actores clave, previo acuerdo con la contraparte técnica; ii) participación en las sesiones del Comité Consultivo y sus grupos sectoriales y de temas transversales, organizadas por el Ministerio de Energía; y iii) reuniones de trabajo con la contraparte técnica y el equipo encargado de la formulación de la Política Energética.

El equipo consultor asistió a las instancias de participación programadas por el Ministerio de Energía para las distintas etapas de formulación de la Política Energética, para recopilar y sistematizar la información, las observaciones y la percepción de los actores clave relacionadas con temas ambientales críticos y criterios de sustentabilidad que deban ser considerados en este proceso de formulación. Finalmente, las reuniones de trabajo con la contraparte técnica fueron realizadas en Santiago, en las dependencias y fechas acordadas en la etapa inicial de la EAE. Estas tuvieron por objetivo lograr una retroalimentación permanente entre los equipos, para resolver los temas propios del desarrollo del trabajo e informar sobre los resultados obtenidos en cada actividad realizada.

III. ENFOQUE DEL PROCESO DE EAE

1. Características del proceso de decisión

El sector energético se define como el conjunto de elementos de la economía nacional involucrados tanto en la producción como en el consumo de energía. Involucra la cadena energética, desde la energía primaria hasta el uso final; su desagregación puede hacerse tanto por tipo de fuente energética (petróleo, hidroelectricidad, etc.) como por usuario final (industria, transporte, etc.). El consumo energético sostiene las actividades socioeconómicas y el desarrollo del país¹⁰. El tipo de energía que se utiliza depende de los recursos naturales existentes dentro de su territorio, de la tecnología disponible y de las fuentes energéticas importadas. Sin embargo, el desarrollo energético puede generar importantes consecuencias relacionadas con la sustentabilidad del sector, tales como conflictos de ocupación territorial, incremento de las emisiones de gases efecto invernadero e intervención de hábitat relevantes, entre otras. Por ende, se requiere que su uso sea sustentable, equilibrado y garantice al país los mayores niveles de soberanía en sus requerimientos de energía. En Chile, este sector está conformado por:

- La generación: compuesta por el conjunto de plantas de generación eléctrica que proveen al sistema de la potencia y energía
- La transmisión: incluye el conjunto de líneas y subestaciones requeridas para transportar la energía desde los centros de producción a los sistemas de distribución
- La distribución: constituida por la infraestructura necesaria para que llegue la energía a las unidades finales de consumo

El Ministerio de Energía (en su Agenda de Energía 2014), considera que los aspectos más destacados en la operación del sector, se relacionan con: i) la descentralización en las decisiones económicas de los agentes, los incentivos a la participación privada en el desarrollo de las inversiones, ii) el fomento a la competencia, iii) la constatación de un rol regulador, fiscalizador y subsidiario al Estado, y iv) el establecimiento de las condiciones necesarias para reflejar tanto los equilibrios libres de oferta y demanda como los precios regulados mediante criterios de costos eficientes.

Por otra parte, Chile importa aproximadamente el 60% de su energía primaria; ello representa un desafío para el país, debido a que si se mantiene el crecimiento económico entre tasas del 4 y 5% al año, se requiere mejorar la capacidad instalada de energía, lo que implica sobrepasar los 500 MW en las centrales eléctricas. A esto se suma: i) la escasez hídrica que sufre el país, la que implica desde la perspectiva energética, un menor potencial de generación hidroeléctrica en la zona afectada, principalmente centro-sur; ii) el incremento sostenido y sistemático en el precio del petróleo y sus derivados; y iii) los conflictos socioambientales surgidos en diversos territorios debido al desacuerdo de las comunidades regionales o locales con el tipo de infraestructura o desarrollo energético planificado.

Otros desafíos del sector se relacionan con: i) el atraso en las inversiones en generación asociado a la creciente judicialización de los procesos y a la falta de una política energética; ii) la exploración y

¹⁰ Pastén, C. 2012. Chile, energía y desarrollo. Obras y Proyectos, Vol. 11: 28-39. En: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-28132012000100003

explotación de gas; iii) el fomento de energías renovables no convencionales; y iv) el apoyo a los mecanismos de reconversión requeridos para enfrentar el uso indiscriminado de la leña como fuente de energía. Según el Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020, el país debe fomentar el uso eficiente de la energía como un recurso energético, estableciendo una meta de ahorro de 20% al año 2025, considerando el crecimiento esperado en el consumo de energía del país para esa fecha. La implementación de la Agenda de Eficiencia Energética permitiría ahorrar al 2025 un total de 20.000 GWh/año, lo que equivale a una capacidad instalada de carbón de 2.000 MW.

El marco institucional del sector energético se compone por diferentes instituciones como Ministerio de Energía, Comisión Nacional de Energía, Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Panel de Expertos Eléctricos, Centro de Despacho Económico de Carga y Empresa Nacional de Petróleo. De estas, el Ministerio juega un rol central, debido a que debe formular la Política Energética y dictar los reglamentos requeridos para su aplicación.

La Comisión Nacional de Energía (CNE), es un organismo técnico que debe “elaborar y coordinar los planes, políticas y normas para el buen funcionamiento y desarrollo del sector, velar por su cumplimiento y asesorar al Gobierno en todas aquellas materias relacionadas con la energía”. La Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), es un órgano fiscalizador, responsable de vigilar el cumplimiento de la ley y sus normas anexas, y de sancionar a todos aquellos que las incumplan. Por su parte, el Panel de Expertos Eléctricos es un organismo que resuelve las controversias que se suscitan en el sector, para evitar la judicialización excesiva. El Centro de Despacho Económico de Carga (CDEC), coordina y administra la operación del sistema; y la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP), que se encuentra sujeta al control financiero, contable, administrativo y disciplinario de la Contraloría General de la República, posee un rol esencial en la exploración, producción y comercialización de hidrocarburos a nivel nacional.

En este contexto, el problema de evaluación abordado se vincula a que el país requiere de manera prioritaria contar con un instrumento estratégico que oriente la gestión y planificación del desarrollo energético del país, en un marco de sustentabilidad, que además sea validado por distintos actores de la sociedad. Por esta razón, el Ministerio de Energía ha implementado un proceso de formulación de una Política Nacional para el sector energético, que cuente con los elementos estratégicos necesarios y pertinentes para orientar las acciones de los actores públicos y privados, con metas explícitas a mediano y largo plazo, y con una visión o escenario deseado que apunte a que el desarrollo energético del país contribuya con la sustentabilidad del desarrollo integral de éste.

Dicho proceso (Energía 2050) fue implementado en un plazo de año y medio (entre 2014 y 2015), contemplando las siguientes tres etapas (**Figura III-1**):

- La primera etapa, ejecutada durante el año 2014, que abordó la implementación de *Mesas Temáticas* de expertos en energía, conducentes a los proyectos de la nueva Ley de Transmisión y la Ley de Eficiencia Energética, entre otros temas.
- La segunda etapa, ejecutada entre enero y septiembre de 2015, se enfocó en la construcción de una visión y una Hoja de Ruta al año 2050, con metas e hitos específicos sectoriales al año 2035, elaborada por el Comité Consultivo Energía 2050.
- La tercera etapa, ejecutada entre septiembre y diciembre de 2015, y en la cual el Ministerio lidera la elaboración de la Política Energética al año 2050, tomando la visión, la Hoja de Ruta, los resultados de la evaluación ambiental estratégica, y las observaciones

provenientes de la consulta pública, como base para su estructuración. Este documento de política deberá ser sometido a una consulta pública para, posteriormente, ser presentado a la Presidenta de la República.



Figura III-1. Esquema del proceso de decisión para la formulación de la Política Energética. Fuente: elaboración propia.

2. Sincronización de la EAE con la formulación de la Hoja de Ruta y la Política

Para la sincronización de ambos procesos se desarrolló un conjunto de reuniones y talleres de trabajo con la finalidad de reconocer sus características, identificando los temas transversales y las ventanas de oportunidad para la integración. En estas actividades participaron los siguientes actores: i) la jefatura y profesionales de la División de Prospectiva y Política Energética, involucrados en el proceso Energía 2050; ii) la jefatura y profesionales de la División de Desarrollo Sustentable, involucrados en la implementación de las Mesas Temáticas de Ordenamiento Territorial y Asociatividad y en el proceso de EAE; iii) los profesionales de apoyo de los equipos técnicos que acompañan el proceso de formulación de la política, vale decir, la Secretaría Técnica (POCH), el equipo Facilitador (CBI) y el equipo Académico (Universidad de Chile); iv) la jefatura y profesionales de la Oficina de Evaluación Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente; y v) el equipo de EAE del CED.

Se analizó el objeto de decisión, el objetivo de la EAE y las etapas y actividades contempladas para su desarrollo. Esto fue contrastado y relacionado con las diversas actividades consideradas en el cronograma de Energía 2050 para la formulación de la política energética, lo cual permitió acordar mecanismos de trabajos y definir los momentos de sincronización más eficaces.

La **Figura III-2** presenta los momentos en los que la EAE desarrolló las acciones planificadas respecto de los diferentes elementos considerados en la formulación de la Política Energética 2050. La evaluación se inició con la elaboración de la Hoja de Ruta, permitiendo la interacción en las propuestas generadas por los grupos sectoriales (por ejemplo, metas y estrategias sectoriales), y en las consideraciones y recomendaciones aportadas por los diferentes grupos de trabajo. La **Figura III-3** presenta con mayor detalle la sincronización de etapas de la EAE con las diferentes fases de la elaboración de la Hoja de Ruta, y las actividades ejecutadas durante la definición de la política.



Figura III-2. Momentos de evaluación de la EAE, en sincronización con el proceso de formulación de la política energética. Fuente: elaboración propia.



Figura III-3. Sincronización de actividades entre la elaboración de la Hoja de Ruta y el desarrollo de la EAE. Fuente: elaboración propia.

3. Definición del problema de decisión

El Ministerio de Energía presentó en mayo de 2014 la Agenda de Energía, elaborada mediante un proceso participativo amplio, con una orientación de corto a mediano plazo, y que está estructurada en los siguientes siete principios: i) un nuevo rol del Estado en relación a la política energética; ii) la reducción de los precios de la energía, con mayor competencia, eficiencia y diversificación en el mercado energético; iii) el desarrollo de recursos energéticos propios; iv) la conectividad para el desarrollo energético; v) un sector energético eficiente y que gestiona el consumo; vi) el impulso a la inversión en infraestructura energética y vii) la participación ciudadana y el ordenamiento territorial.

En su proceso de formulación, el Ministerio ha planteado que la Política Energética de largo plazo debe ser el marco integrado de los lineamientos actuales y futuros, que generan las condiciones conducentes a las transformaciones políticas, tecnológicas y sociales necesarias para el logro de la visión deseada por la sociedad para el desarrollo del sector energía. En este sentido, la formulación de la Política (denominado como proceso Energía 2050), se tradujo en una Hoja de Ruta con hitos y metas sectoriales concretos al año 2035, propuestos por el Comité Consultivo, y en una Política Energética al año 2050, elaborada por el Ministerio de Energía sobre la base de la Hoja de Ruta antes mencionada.

La visión de la Política Energética 2050 prioriza los distintos componentes de la visión de la Hoja de Ruta, bajo una fórmula que interrelaciona a los diversos objetivos, desde un enfoque sistémico. El objetivo prioritario es la confiabilidad del sistema energético, lo cual no puede ser a cualquier costo, de manera que afecte la inclusividad y competitividad de la economía. A su vez, ambos objetivos tienen que conciliarse con una adecuada sustentabilidad ambiental, eficiencia y cultura energética.

4. Definición del objeto de evaluación

A partir del trabajo participativo desarrollado con la contraparte técnica, incluyendo los equipos técnicos asesores de Energía 2050¹¹, se definió que la EAE acompañara todo el proceso de elaboración de la Política. Por tanto, se incorporó no solo el proceso de decisión de su formulación por parte del Ministerio de Energía, sino también la información previa vinculada a las Mesas Temáticas y a la construcción de la Hoja de Ruta por parte del Comité Consultivo de Energía 2050. Ambos fueron insumos relevantes para la definición de la visión, metas, estrategias y plan de acción de la Política final (**Figura III-4**). Las Mesas Temáticas han sido incluidas como una importante fuente de información sobre las preocupaciones, expectativas y opciones de los actores clave convocados a participar en dichas instancias, ayudando de esta forma al proceso de focalización de la EAE y a sus posteriores etapas.

¹¹ Equipo facilitador (CBI), Secretaría Técnica (POCH) y equipo académico (Universidad de Chile).



Figura III-4. Esquema del objeto de evaluación de la EAE del proceso de formulación de la Política Energética 2050. Fuente: elaboración propia.

5. Objetivo de la EAE

En el marco de este trabajo se definió el siguiente objetivo para la EAE:

Acompañar la formulación de la Hoja de Ruta y Política de Energía 2050, considerando las perspectivas de distintos actores, para asegurar la integración de la dimensión ambiental y de sustentabilidad en la búsqueda y evaluación de opciones estratégicas

Para cumplir con dicho objetivo, se ha seguido una metodología con enfoque estratégico, que se enfoca en el uso de Factores Críticos de Decisión, cuyo marco de evaluación permite identificar riesgos y oportunidades de las opciones estratégicas identificadas por los decisores. La metodología de trabajo de la EAE, se orienta a partir de la siguiente pregunta clave:

¿Cómo la política energética 2050 puede agregar Valor Ambiental y de Sustentabilidad, en un contexto de desarrollo?

- Proponiendo visiones y opciones
- Evitando y abordando riesgos
- Generando y aprovechando oportunidades
- Promoviendo bienestar humano

6. Las implicancias generales sobre el medio ambiente y la sustentabilidad

La **Tabla III-1** presenta una breve síntesis de los principales 20 temas de ambiente y sustentabilidad identificados a partir de la información disponible en las Mesas Temáticas y de los documentos del MRE y las discusiones realizadas por los grupos de expertos participantes en la Hoja de Ruta. Estos temas conforman el marco conceptual general para la EAE y son la base para la identificación de los Factores Críticos de Decisión (FCD). Además, permitieron definir con mayor pertinencia el marco de evaluación (por medio de criterios de sustentabilidad y sus respectivos indicadores) en torno al cual se estructura el diagnóstico y tendencias de los FCD.

Tabla III-1. Temas clave de ambiente y sustentabilidad para la EAE y su relación con los temas identificados en el MRE y la visión.

Temas Clave para la EAE	Temas ambientales y sustentabilidad (MRE)	Temas en la Visión (Comité Consultivo Energía 2050)
Cambio climático	- Riesgos de origen natural y antrópico	- Gestión de riesgos naturales y antrópicos - Futuro climático seguro - Emisiones de carbono
Bienestar social	- Inclusión social - Calidad de vida - Acceso a bienes y servicios básicos - Economía local - Salud pública - Equidad territorial	- Comunidades saludables - Impactos socioambientales - Necesidades de la población - Ordenamiento territorial participativo - Acceso universal y equitativo a recursos energéticos
Asuntos indígenas	- Inclusión social - Patrimonio natural y cultural, incluyendo paisaje	- Comunidades saludables - Impactos socioambientales - Ordenamiento territorial participativo
Grupos vulnerables	- Inclusión social - Equidad territorial	- Comunidades saludables - Necesidades de la población - Ordenamiento territorial participativo - Ecosistemas sanos
Acceso energético equitativo	- Acceso a bienes y servicios básicos - Calidad de vida	- Necesidades de la población - Acceso universal y equitativo a recursos energéticos - Precios competitivos - Servicios energéticos
Recursos endógenos energéticos	- Servicios ecosistémicos y biodiversidad - Gestión de recursos hídricos - ERNC - Gestión del suelo público	- Recursos Renovables (solar, eólico, hídrico, mar) - Recursos propios - Eficiencia energética - Gestión energética
Matriz energética	- ERNC	- Recursos propios - Intercambio energético regional y global - Nuevo rol de producción energética - Ordenamiento territorial participativo
Calidad Ambiental	- Servicios ecosistémicos y biodiversidad - Salud pública - Calidad de vida - Protección de especies y ecosistemas vulnerables	- Impactos socioambientales - Ecosistemas sanos - Comunidades saludables - Emisiones de carbono
Servicios ecosistémicos	- Servicios ecosistémicos y biodiversidad - ERNC - Patrimonio natural y cultural, incluyendo paisaje - Calidad Ambiental - Economía local - Vocaciones territoriales y gestión y usos del suelo - Protección de especies y ecosistemas vulnerables - Cambio climático	- Ecosistemas sanos - Comunidades saludables - Recursos Renovables (solar, eólico, hídrico, mar) - Ordenamiento territorial participativo - Gestión de riesgos naturales y antrópicos
Integración y desarrollo local	- Economía local - Equidad territorial - Acceso a bienes y servicios básicos	- Ordenamiento territorial participativo - Acceso universal y equitativo a recursos energéticos - Competitividad de los sectores productivos - Logro de objetivos sectoriales a través de políticas

	- Gestión del suelo público	- públicas - Gestión energética
Otros usos y vocaciones territoriales	- Servicios ecosistémicos y biodiversidad - ERNC - Economía local - Vocaciones territoriales y gestión y usos del suelo - Riesgos de origen natural y antrópico - Equidad territorial	- Ecosistemas sanos - Servicios energéticos - Recursos Renovables (solar, eólico, hídrico, mar) - Recursos propios - Ordenamiento territorial participativo - Eficiencia energética - Visiones regionales
Costo-precio	- Economía local - Acceso a bienes y servicios básicos	- Acceso universal y equitativo a recursos energéticos - Ventajas competitivas - Precios competitivos
Competitividad	- Calidad Ambiental - Riesgos de origen natural y antrópico	- Ventajas competitivas - Precios competitivos - Competitividad de los sectores productivos - Mejores prácticas - Innovación - Capital humano - Gestión energética
Innovación en Capital Humano	- Inclusión social - Asociatividad - Asuntos indígenas - Grupos vulnerables	- Ventajas competitivas - Ordenamiento territorial participativo - Comunidades saludables - Mejores prácticas - Capital Humano
Innovación Tecnológica	- Calidad Ambiental - Riesgos de origen natural y antrópico	- Ventajas competitivas - Mejores prácticas - Producción y uso sustentable - Nuevas tecnologías - Eficiencia Energética
Integración energética regional e internacional	- ERNC - Vocaciones territoriales y gestión y usos del suelo - Equidad territorial -	- Intercambio energético regional y global - Nuevo rol de producción energética - Ordenamiento territorial participativo - Coordinación entre actores públicos y privados - Marco institucional robusto - Visiones regionales
Eficiencia energética	- Comportamiento de consumo energético - Educación para la sustentabilidad	- Nuevas tecnologías - Innovación - Capital humano - Hábitos responsables y cultura energética - Nuevo rol en el uso - Mejores prácticas - Producción y uso sustentable - Gestión energética
Seguridad Energética	- Acceso a bienes y servicios básicos - Equidad territorial	- Gestión de riesgos ante conflictos geopolíticos - Gestión de riesgos naturales y antrópicos - Sistema energético robusto
Institucionalidad del mercado energético	- Acceso a bienes y servicios básicos - Asociatividad	- Nuevo rol de producción energética - Ventajas competitivas - Innovación - Precios competitivos - Mejores prácticas - Producción y uso sustentable - Visiones regionales - Gestión energética
Transversalidad de la política	- Educación para la sustentabilidad	- Marco institucional robusto - Coordinación entre actores públicos y privados

energética	- Comportamiento de consumo energético	- Logro de objetivos sectoriales a través de políticas públicas - Eficiencia energética

7. Definición de objetivos ambientales y criterios de desarrollo sustentable

En la **Tabla III-2** se presentan los principales conceptos ambientales y de sustentabilidad incluidos literalmente en los siete atributos que conforman la visión general del desarrollo energético, acordada desde la formulación de la Hoja de Ruta e incluidas en la política. Esta visión transversal es explícita en apuntar a un desarrollo energético sustentable, que contribuya a la equidad en el acceso a energía, considerando el uso de las fuentes propias del país y la innovación para el uso de una energía eficiente y limpia.

Tabla III-2. Temas de ambiente y sustentabilidad identificados en los atributos de la visión general para el desarrollo energético de Chile al 2050. Fuente: elaboración propia a partir de la visión facilitada por el Ministerio de Energía.

Atributo de la Visión	Temas de ambiente y sustentabilidad mencionados
Compatible con el medio ambiente y comunidades	Ecosistemas sanos, comunidad saludables, impactos socioambientales, visiones regionales, emisiones de carbono, futuro climático seguro, OT participativo
Acceso universal y equitativo	Servicios energéticos, necesidades de la población, nuevo rol en el uso, nuevo rol en la producción, acceso universal y equitativo a recursos energéticos
Condición esencial para el desarrollo	Precios competitivos, competitividad de los sectores productivos
Oportunidad para la innovación	Nuevas tecnologías, innovación, capital humano, ventajas competitivas, recursos renovables (solar, eólico, hídrico, mar)
Producción y consumo eficiente	Hábitos responsables y cultura energética, gestión energética, eficiencia energética, mejores prácticas, nuevas tecnologías, producción y usos sustentable
Seguridad energética	Sistema energético robusto, gestión de riesgos naturales y antrópicos, gestión de riesgos ante conflictos geopolíticos, recursos propios, intercambio energético regional y global
Institucionalidad	Marco institucional robusto, coordinación entre actores públicos y privados, logro de objetivos sectoriales a través de políticas públicas

Sobre la base del marco anterior se definieron los siguientes objetivos ambientales para la Política Energética de Chile al año 2050:

- e. Apuntar a un desarrollo energético ambientalmente sustentable, que contribuya a la equidad en el acceso a energía, considerando el uso de fuentes propias en el país y la innovación para el logro de una energía eficiente y limpia en el marco de los territorios y las tendencias globales.
- f. Promover una política energética compatible con el medio ambiente, los territorios y las comunidades, contribuyendo al acceso universal y equitativo de la energía como condición esencial para el desarrollo.

- g. Abordar riesgos y oportunidades para la política energética proponiendo recomendaciones y directrices que permitan agregarle valor ambiental y de sustentabilidad a las propuestas.
- h. Promover el bienestar humano sustentable en el desarrollo energético contemplado en la Política.

En este marco general, la evaluación aborda los Criterios de Desarrollo Sustentable presentados en la **Tabla III-3**. El criterio marco de desarrollo sustentable para la política nacional energética se expresa como “El desarrollo energético es compatible con el medio ambiente y las comunidades, contribuyendo al acceso universal y equitativo a la energía como condición esencial para el desarrollo, para lo cual implementa diversas iniciativas de innovación y de producción y consumo eficiente, de forma coordinada entre los distintos actores públicos y privados involucrados, aportando a su vez a la seguridad energética del país”.

Lo anterior se promueve bajo una coordinación inter-institucional que asegure la sustentabilidad del desarrollo energético, específicamente en el ámbito público, con base en el uso eficiente de la energía.

Tabla III-3. Criterios de desarrollo sustentable considerados en la EAE. Fuente: elaboración propia.

Nombre del Criterio	Descripción
Sustentabilidad ambiental del desarrollo energético	Espera que el desarrollo del sector energía sea compatible con la conservación de ambientes sanos, que promueva un futuro climático seguro, y que internalice sus implicancias en la biodiversidad y el patrimonio del país (natural y cultural), protegiendo los servicios ecosistémicos asociados al sector.
Sustentabilidad social del desarrollo energético	Espera que el desarrollo energético contribuya al bienestar social, mejorando el acceso equitativo y universal a energía de calidad y aplicando un enfoque integrador y de resguardo de derechos para las comunidades involucradas.
Contribución del desarrollo energético al desarrollo territorial	Espera que el desarrollo energético sea gestionado a partir de planificaciones realizadas en conjunto con los actores clave, quienes han participado de forma transparente, informada e incidente. Se espera que la Política promueva la integración regional y el desarrollo local, respetando otros usos y vocaciones territoriales, la adaptación al cambio climático y generando una gestión de oportunidades través de la creación de bienestar social en general.
La innovación al servicio de la sustentabilidad del desarrollo energético	Espera que el desarrollo energético vaya asociado a innovación en tecnología, en procesos y en capital humano, todo lo cual contribuya a mejorar el desempeño ambiental y social de las iniciativas energéticas y a crear una cultura de eficiencia energética en general.

IV. ANÁLISIS DEL MARCO DE REFERENCIA ESTRATÉGICO (MRE)

1. Instrumentos analizados en el MRE

El marco de referencia estratégico (MRE) es un elemento de correspondencia para la comparación con lo que, desde los distintos organismos y a través diversos programas, planes y políticas, se está impulsando a nivel de macropolíticas para el desarrollo futuro del país. En la **Tabla IV-1** se encuentran los 34 instrumentos identificados como prioritarios por diversos actores públicos y privados para ser parte del MRE de la presente EAE. Un total de 17 de ellos están directamente vinculados al desarrollo de la energía y los otros 17 corresponden a visiones sectoriales con incidencia en el desarrollo energético.

Tabla IV-1. Instrumentos analizados en el Marco de Referencia Estratégico (MRE)¹² para la EAE de la política Energía 2050. Los 34 instrumentos han sido clasificados sectorialmente según el organismo coordinador y/o encargado de su elaboración. Fuente: elaboración propia.

Ministerio de Energía (Total:10)
Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE), (2012)
Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente 2013-2017 (ENIE), (2013)
Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020, (2013)
Programa de eficiencia energética para impulsar la iluminación eficiente, (2013)
Programa En.lighten: Apoyando la transición global a la iluminación eficiente, (2013)
Programa de Energización Rural y Social (PERYS), (2008)
Programa de Fomento a las Mini centrales Hidroeléctricas (2015)
Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE: Programa Remoción de Barreras para la Electrificación Rural con Energías Renovables (2001)
Estudio “Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía”, (2013)
Agenda de Energía (2014)
Comisión Nacional de Energía (Total:2)
Plan de expansión de transmisión (de carácter anual) (2014)
Estudio de Transmisión Troncal ETT (2011 – 2014 de carácter plurianual) (2013)
Ministerio del Medio Ambiente (Total: 4)
Plan de Acción Nacional del CC y Plan Nacional de Adaptación al CC, (2014)
Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004-2015, (2005)
Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile, (2005)
Estrategia Nacional de Crecimiento Verde, (2013) * (En conjunto con Ministerio de Hacienda)
Ministerio de Obras Públicas (Total: 5)
Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, (2012)
Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana (IIRSA) a COSIPLAN/UNASUR (2000)
Plan de Infraestructura y Recursos Hídricos del Ministerio de Obras Públicas, (2012)
Plan Director de Infraestructura del MOP 2010-2025, (2010)
Agenda Infraestructura, Desarrollo e Inclusión. Agenda 30/30 MOP, (2014)
Ministerio del Interior y Seguridad Pública (Total: 4)

¹²Se han detectado otros dos instrumentos de potencial interés para el MRE pero, al momento de la elaboración de esta EAE, ambos se encuentran en fase de elaboración por lo que no han sido considerados en el análisis. Estos son: i) el Sistema de Calificación Energética de Viviendas en Chile; y ii) el Programa Nacional de Habitabilidad Rural. Ambos están siendo elaborados por el MINVU.

Política Nacional para el Desarrollo de Localidades Aisladas, (2010)
Política Nacional de Recursos Hídricos, (2015)
Programa de Infraestructura Rural para el Desarrollo Territorial (PIRDT), (2005)
Política Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastre, (2014)
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (Total: 2)
Plan de desarrollo turístico sustentable, (2014)
Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento, (2014)
Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Total: 1)
Política Nacional de Desarrollo Urbano, (2014)
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (Total: 1)
Política Nacional de Transportes, (2013)
Ministerio de Defensa (Total: 1)
Política Nacional de Uso del Borde Costero, (1994)
Ministerio de Desarrollo Social (Total: 1)
Convenio N° 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo, (2008)
Comisión Asesora Presidencial (Total: 1)
Informe de la comisión de descentralización, (2014)
Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (Total: 1)
Propuesta para una Política de suelo para la integración social urbana, (2015)
Empresa de los Ferrocarriles del Estado (Total: 1)
Plan Maestro de EFE 2014-2020, (2014)

2. Objetivos y metas de los instrumentos

En la **Tabla IV-2** se muestran los objetivos y metas de los 34 instrumentos seleccionados como parte del análisis.

Tabla IV-2. Objetivos y metas de los instrumentos asociados al Marco de Referencia Estratégico de acuerdo a la información existente en los documentos respectivos¹³. Fuente: elaboración propia.

INSTRUMENTO	OBJETIVOS	METAS
1. Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE)	- Adoptar un compromiso con la eficiencia energética e impulsarla como una política pública de suma importancia en la búsqueda de una reducción del consumo y de desacople entre crecimiento y demanda energética - Ratificar la necesidad de incorporar crecientemente las ERNC en la matriz eléctrica chilena - Potenciar las ER tradicionales, aprovechar ventajas comparativas, disminuyendo dependencia externa y limitando la expansión de emisiones de gases efecto invernadero - Fortalecer el diseño, la solidez e impulsar el desarrollo de nuestro sistema de transmisión - Abordar los diversos desafíos que presentan el mercado y la distribución eléctrica - Promover un avance sostenido en el desarrollo de las interconexiones internacionales	- No tiene metas explícitas
2. Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente 2013-2017 (ENIE)	- Promover la innovación tecnológica habilitando la adopción de productos eficientes de iluminación - Avanzar en el cumplimiento de la meta de reducción de la demanda de energía al 2020 - Aportar a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero - Controlar los niveles de mercurio en los productos de iluminación y asegurar su disposición adecuada al final de la vida útil	No tiene metas explícitas, solo productos esperados por objetivo La única meta asociada a la Estrategia es el apoyo a la meta propuesta por el PAEE20
3. Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020	Aumentar la eficiencia energética nacional	En 2020 alcanzar una disminución del 12% en la demanda de energía final proyectada hacia ese año
4. Programa de eficiencia energética para impulsar la iluminación eficiente	- Incorporar elementos de eficiencia energética en los distintos sectores productivos - Reemplazar 200.000 luminarias de Alumbrado Público en un período de 4 años: 2015-2018	No tiene metas explícitas
5. Programa En.lighten: apoyando la transición global a la iluminación eficiente	Eliminar las lámparas ineficientes al 2016	No tiene metas explícitas
6. Programa de Energización Rural y Social (PERYS)	Contribuir, desde el ámbito energético, a un desarrollo socioeconómico equitativo y sustentable con el medio ambiente, priorizando el uso de fuentes ERNC a los sectores vulnerables, aislados, y establecimientos públicos, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida	No tiene metas explícitas, solo líneas de trabajo, resultados y logros
7. Programa de Fomento a las Mini centrales Hidroeléctricas	- Promover el desarrollo de proyectos minihidros a 2018 - Disminuir Barreras	Alcanzar las 100 nuevas Minihidros (< 20 MW) en el periodo 2014-2018
8. Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE "Chile: remoción de barreras para la electrificación"	Contribuir a estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero que se emiten a la atmósfera	No tiene metas explícitas. El proyecto ha contribuido a establecer las ERNC como una opción válida para continuar elevando el índice de

¹³ Esta tabla fue elaborada en base a los objetivos (lineamientos o ejes) y metas expuestas en cada instrumento analizados, y no constituye una interpretación de ello.
"EAE a la Política Nacional de Energía al 2050" - Informe Ambiental

rural con energías renovables"		cobertura de electricidad
9. Estudio "Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía"	- Establecer un Marco normativo para el reconocimiento de la co-combustión de biomasa en centrales termoeléctricas a carbón como ERNC. - Perfeccionar del marco regulatorio asociado a proyectos de biogás - Fomentar del uso térmico de la biomasa - Incentivar a la implementación de proyectos de biogás - Formar y capacitar el capital humano en bioenergía - Promover de la biomasa para fines energéticos en la ciudadanía, autoridades y actores de la cadena productiva. - Generar información sobre disponibilidad y características de biomasa	No tiene metas explícitas
10. Agenda de Energía	- Reducir los costos marginales de electricidad en el SIC - Reducir los precios de licitaciones de suministro eléctrico para hogares, comercios y pequeñas empresas respecto a los precios ofertados - Diversificación en el mercado energético - Desarrollar de recursos energéticos propios - Conectividad para el desarrollo energético - Levantar las barreras existentes para las ERNC - Fomentar el uso eficiente de la energía como un recurso energético - Diseñar un sistema de estabilización de precios a los combustibles - Transformar a ENAP en una empresa robusta - Desarrollar al año 2015 una Política Energética, de largo plazo - Promoción de los colectores solares térmicos - Promoción de energía fotovoltaica - Mejorar el uso de la leña - Incorporar nuevos etiquetados de Eficiencia Energética durante 2014 y 2015 - Contar con edificios públicos y viviendas eficientes - Apoyar el desarrollo sustentable de proyectos de generación de base termoeléctricos que den energía segura y económica al país - Impulsar la inversión en infraestructura energética - Elaborar una agenda de Ordenamiento Territorial para la hidroelectricidad - Progresar hacia un Ordenamiento Territorial integral con foco en la eficiencia y sustentabilidad - Diseñar estándares para el desarrollo participativo de proyectos	- Reducir los costos en un 30% en el SIC, de manera que el costo marginal promedio del año 2013 de US\$151,36 MWh sea inferior a US\$105,96 MWh en el año 2017 - Reducir en un 25% los precios de las licitaciones de suministro eléctrico de la próxima década para hogares - Comprometer que un 45% de la capacidad de generación eléctrica que se instalará en el país entre los años 2014 a 2025 provenga de fuentes ERNC - meta de ahorro de 20% al año 2025
11. Plan de expansión de transmisión (de carácter anual)	Proponer las obras de Transmisión Troncal que deban realizarse o iniciarse en el período siguiente, para posibilitar el abastecimiento de la demanda, considerando las exigencias de calidad y seguridad de servicio vigentes	No tiene metas explícitas, solo una cartera de 4 grandes proyectos para el periodo 2014-2015, además de un listado más amplio de otras obras asociadas
12. Estudio de Transmisión Troncal ETT (de carácter plurianual)	Analizar cada sistema de transmisión troncal existente ¹⁴ , considerando las siguientes materias: a) La identificación de los sistemas troncales iniciales, sus alternativas de ampliaciones futuras y el área de influencia común correspondiente;	No tiene metas explícitas

¹⁴ Conforme a lo establecido en la Ley General de Servicios Eléctricos, Art. 83.
 "EAE a la Política Nacional de Energía al 2050" - Informe Ambiental

	b) Las alternativas de nuevas obras de transmisión troncal; c) La calificación de líneas existentes como nuevas troncales; d) El A.V.I. y COMA por tramo de las instalaciones existentes calificadas como troncales, y el V.I. referencial de las instalaciones a que se refieren las letras a) y b), y e) La determinación de las correspondientes fórmulas de indexación y su forma de aplicación para los valores indicados en la letra d) anterior, a fin de mantener el valor real del A.V.I. y el COMA durante el período de cuatro años	
13. Plan Nacional de Adaptación al CC.	- Establecer el marco conceptual para la adaptación CC en Chile. - Establecer y Actualizar los sectores que requieren planes de adaptación y establecer los criterios y lineamientos para su diseño e implementación - Establecer la estructura institucional y organizacional, para la coordinación de los planes sectoriales y territoriales, su seguimiento y actualización - Definir las acciones transversales a los sectores, necesarias para la adaptación	No tiene metas explícitas
14. Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004-2015 ¹⁵ .	Conservar la diversidad biológica del país y su uso sostenible, siguiendo las directrices y los contenidos que establece la Estrategia Nacional de Biodiversidad, y manteniendo un seguimiento y evaluación periódica de los avances y espacios estables de planificación y ajuste según los logros alcanzados en la ejecución del Plan. Objetivos Específicos: - Consolidar un sistema nacional de gestión para el uso sostenible y la conservación de la diversidad biológica del país - Reforzar las capacidades públicas y privadas necesarias - establecer reglas claras y realistas, proyectar la investigación e información aplicada para la toma de decisiones, fortalecer la coordinación pública y la cooperación público-privada, y cumplir con los marcos regulatorios actuales y futuros, nacionales e internacionales - Promover la sostenibilidad en los usos de los recursos naturales renovables del país por parte de las múltiples actividades humanas y desplegar oportunidades de desarrollo que incorporen criterios compatibles con la conservación de la diversidad biológica - Asegurar la mantención de la integridad de los ecosistemas representativos del país y la conservación de la diversidad biológica, a través de procesos participativos, educativos, y de toma de decisiones consensuados, efectivos y oportunos	- Establecimiento de una Red Nacional de Áreas protegidas Terrestres y Costero Marinas - Programas para la Conservación de Sitios de Alto Valor Biológico Bajo Protección Internacional - Promoción de Mecanismos de Fomento a la Conservación de Sitios Prioritarios - Implementación del Reglamento de Clasificación de Especies de Flora y Fauna Silvestre según Estado de Conservación - Programa Nacional de Control de Especies Invasoras - Regulación del Acceso al Patrimonio Genético - Programa Nacional de Fortalecimiento del Rol Fiscalizador del Sector Público - Desarrollo y Aplicación de Acuerdos Voluntarios - Desarrollo de Medidas para Prevenir los Riesgos de la Biotecnología - Promoción de la Cooperación Público-Privada para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica - Priorización y Ampliación de la Investigación en Diversidad Biológica para la Gestión Ambiental y Toma de Decisiones, y para la Formación de Recursos Humanos Especializados - Establecimiento de sinergias entre las acciones nacionales para proteger la biodiversidad y los tratados internacionales relacionados. - Desarrollo e Implementación de Políticas Nacionales para

¹⁵ En 2014 se presentó el Proyecto de Ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, sujeto a la supervigilancia del Presidente de la República a través del Ministerio del Medio Ambiente. Ver proyecto en : http://www.mma.gob.cl/1304/articles-56464_ProyectoLeyServicioBiodiversidad.pdf

		Promover la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica - Desarrollo e Implementación de Normas Generales en Materias de Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica - Incorporación de la Variable Diversidad Biológica en instrumentos de planificación del espacio marino y terrestre - Fortalecimiento de la Coordinación Gubernamental para la Protección de la Diversidad Biológica - Valoración y protección de la naturaleza, mediante la generación y habilitación del Sendero de Chile - Programa Nacional de Educación Formal (Parvularia, Básica y Media) en Materia de Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica - Programa de Apoyo a la Gestión Participativa y Educación No Formal en Materia de Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica - Acceso Público a Información sobre Diversidad Biológica - Campaña Comunicacional a Nivel Nacional para la Valoración de la Diversidad Biológica y su Uso Sostenible
15. Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile	Conservar los humedales prioritarios de Chile y sus funciones y beneficios en un marco de desarrollo sustentable	No tiene metas explícitas
16. Estrategia Nacional de Crecimiento Verde (2013)	- Potenciar el crecimiento económico y la generación de oportunidades, sujetos a un manejo sustentable de los recursos naturales - Velar por el derecho constitucional a un ambiente libre de contaminación, estableciendo estándares mínimos de calidad y riesgo ambiental con metas de cumplimiento claras, verificables y plazos realistas - Continuar con el compromiso del país en los esfuerzos internacionales en materia ambiental - Garantizar el derecho constitucional de toda persona de acceder a la información en poder de la administración del Estado	Meta General: establecer incentivos e instituciones que aumenten el bienestar al mejorar la gestión de recursos e impulsar la productividad
17. Estrategia Nacional de Recursos Hídricos	- Gestión eficiente y sustentable - Mejorar la institucionalidad - Enfrentar la escasez - Equidad social - Ciudadanía informada	Única meta explícita: En lo que dice relación con la protección de la cantidad de los recursos hídricos , se fija como meta aumentar la eficiencia en el uso del agua mediante el incentivo a la inversión privada en la tecnificación de riego y recuperación de flujos mínimos, por la vía de destinar estos ahorros a caudales ecológicos
18. Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana (IIRSA) a	- Promover la conectividad de la región a partir de la construcción de redes de infraestructura para su integración física, atendiendo criterios de desarrollo social y económico sustentables, preservando el medio ambiente y el equilibrio de los	No tiene metas explícitas, solo acciones

COSIPLAN/UNASUR. Plan de Acción Estratégico 2012-2022	ecosistemas - Aumentar las capacidades y potencialidades de la población local y regional a través del desarrollo de la infraestructura con el fin de mejorar su calidad y esperanza de vida - Diseñar estrategias regionales de planeamiento para el desarrollo de infraestructura - Consolidar la Cartera de Proyectos para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana - Fomentar el uso intensivo de Tecnologías de Información y Comunicación con el fin de superar barreras geográficas y operativas dentro de la región - Impulsar la aplicación de metodologías, el desarrollo de procesos sectoriales y acciones complementarias que hagan posible el proyecto, la ejecución y la operación de los emprendimientos de integración física	
19. Plan de Infraestructura y Recursos Hídricos del Ministerio de Obras Públicas (Uno por región)	- Identificar una cartera de inversión a corto y mediano plazo en cada una de las regiones del país al año 2021 - Definir la carta de navegación deseable para que la infraestructura pública sea un habilitador del desarrollo de cada territorio regional	- No tiene metas específicas - Su finalidad es contribuir a los ejes e imagen objetivo que cada región ha definido en su Estrategia Regional de Desarrollo
20. Plan Director de Infraestructura del MOP 2010-2025	Contribuir a la competitividad del país y a la mejoría de la calidad de vida de la población, concentrando la inversión pública en sectores y territorios donde la rentabilidad social es más alta, pero con la debida equidad social y territorial	- No tiene metas explícitas - Se planifican 700 proyectos con montos de inversión entre los U\$ 15.917 millones y los U\$ 17.249 millones
21. Agenda Infraestructura, Desarrollo e Inclusión. Agenda 30/30 MOP	Lograr un desarrollo equilibrado, con servicios de infraestructura de alto estándar con calidad y operatividad en todas las regiones del país	No plantea metas explícitas además de la propia cartera de proyectos. Pero del texto se desprenden las siguientes metas: -Agenda de infraestructura pública, con un horizonte al año 2030 de un PIB de 30 mil dólares per cápita - Incluye proyectos y una nueva institucionalidad -Cartera de proyectos regionales de infraestructura entre los años 2014 y 2021, por monto total estimado US\$ 18.251 millones de inversión pública - Dirección de Arquitectura contribuye con inversiones del orden de US\$ 1.963 millones en edificación pública y patrimonial entre 2014 y 2021
22. Política Nacional para el Desarrollo de Localidades Aisladas	- Materializar el deber del Estado de Chile de promover la integración armónica de todos los sectores de la Nación y asegurar el derecho de todos sus habitantes a participar con igualdad de oportunidades en la vida nacional, independientemente de su lugar de residencia, fomentando la integración plena de aquéllos a la vida nacional - Promover el liderazgo regional para la gestión de las localidades aisladas, mejorando las condiciones de habitabilidad y coordinando la focalización y flexibilidad de la estrategia para su desarrollo social, cultural y económico	No tiene metas explícitas
23. Política Nacional de Recursos Hídricos 2015	Garantizar a las generaciones actuales y futuras, la disponibilidad y acceso al agua en estándares de calidad y cantidad adecuados mediante el uso racional y sustentable de los recursos hídricos, privilegiando en primer lugar el consumo humano. Objetivos específicos: - Diseñar, elaborar e implementar programas y acciones que permitan mitigar los	No tiene metas explícitas

	efectos de la sequía - Proponer alternativas de reordenamiento institucional y modificaciones al ordenamiento jurídico que permita gestionar de mejor forma los instrumentos y recursos	
24. Programa de Infraestructura Rural para el Desarrollo Territorial (PIRDT)	- Potenciar la participación de los actores locales en la identificación de la demanda y en la toma de decisiones sobre la provisión de servicios de infraestructura - Mejorar la articulación de la provisión de infraestructura rural al desarrollo de emprendimientos productivos - Agregar valor a la inversión existente - Promover la eficiencia en los modelos de planificación, suministro y gestión de los servicios de infraestructura	No tiene metas explícitas
25. Política Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastre	Fortalecer los Sistemas de Monitoreo y Alerta Temprana, Fomento de la Cultura de la Prevención, Reducción de los Factores Subyacentes del Riesgo, Fortalecimiento de la Preparación ante los Desastres	No tiene metas explícitas
26. Plan de desarrollo turístico sustentable	Impulsar el desarrollo sustentable del sector, mediante acciones en destinos turísticos priorizados del país, que permitan su reconocimiento interno como sector económico relevante y mejoren la posición competitiva de Chile	- 12 nuevas Áreas Protegidas del Estado con puesta en valor para los visitantes - Desarrollo de destinos: 12 Zonas de Interés Turístico declaradas para el fomento de la inversión pública y/privada. Y 65 de los 83 destinos turísticos seleccionados con acciones de fomento integrado - Fortalecimiento de la calidad y capital humano - Incentivo al turismo interno con enfoque inclusivo: 45 mil personas se benefician con el programa Turismo Familiar, 220 mil adultos mayores viajan con apoyo del Estado, 100 mil jóvenes van de gira de estudio a través del Programa de Turismo Social - Promoción nacional e internacional: 18% de aumento de llegadas desde los mercados prioritarios en el período 2015 - 2018, 25% de aumento de divisas desde los mercados prioritarios en el período 2015 - 2018
27. Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento	- Promover la diversificación y el desarrollo productivo - Impulsar sectores con alto potencial de crecimiento - Aumentar la productividad de las empresas - Generar un nuevo impulso a las exportaciones	La Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento incorpora 47 medidas, 11 proyectos de ley y 36 iniciativas administrativas, con una inversión de US\$ 1.500 millones entre 2014 y 2018
28. Política Nacional de Desarrollo Urbano	Generar condiciones para una mejor “Calidad de Vida de las Personas”, entendida no solo respecto de la disponibilidad de bienes o condiciones objetivas sino también en términos subjetivos, asociados a la dimensión humana y relaciones entre las personas. Objetivos específicos: - Lograr una mejor calidad de vida para las personas, abordando de manera integral los aspectos que rigen la conformación de nuestras ciudades, buscando que su desarrollo sea socialmente integrado, ambientalmente equilibrado y económicamente competitivo	No tiene metas explícitas

	- Apoyar la descentralización del país, acercando las decisiones de carácter local a las personas, respetando a las comunidades y fortaleciendo la participación ciudadana - Entregar un marco explícito que posibilite una reorganización institucional y ordene el accionar de los diversos organismos y actores públicos y privados que intervienen en las ciudades y el territorio, evitando criterios y acciones disímiles, contradictorios o descoordinados - Dar sustento y un sentido de unidad y coherencia a la reformulación de los diversos cuerpos legales y reglamentarios que necesitan modernizarse y adecuarse a los nuevos requerimientos de la sociedad - Generar certidumbres que favorezcan la convivencia de los ciudadanos en el territorio y posibiliten un ambiente propicio para el desarrollo de la sociedad y para las iniciativas de inversión pública y privada	
29. Política Nacional de Transportes	- Asegurar la movilidad para promover el desarrollo social - Fortalecimiento de la infraestructura para asegurar el crecimiento económico	No tiene metas explícitas
30. Política Nacional de Uso del Bordo Costero	- Propender a una adecuada consideración de la realidad geográfica de cada uno de los sectores o áreas del litoral, que en algunos casos condicionan en forma determinante usos específicos, como es el caso de las bahías naturales, proximidad a centros poblados, condiciones meteorológicas locales, accesos, entre otras - Propender al desarrollo de los recursos y riquezas de los distintos sectores - Propender a la protección y conservación del medio ambiente marítimo, terrestre y aéreo, acorde con las necesidades de desarrollo y las demás políticas fijadas sobre tales materias - Propender a una adecuada compatibilización de las múltiples actividades que se realizan o puedan realizarse en el Bordo Costero	No tiene metas explícitas
31. Convenio Nº 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo.	No se establecen objetivos explícitos. Se plantea: Los gobiernos deberán asumir la responsabilidad de desarrollar, con la participación de los pueblos interesados, una acción coordinada y sistemática con miras a proteger los derechos de esos pueblos y a garantizar el respeto de su integridad	No tiene metas explícitas
32. Informe de la comisión de descentralización	No se establecen objetivos explícitos. Se plantea: - Definición del Estado de Chile como Estado Descentralizado - Elección de la máxima autoridad regional - Traspaso de Competencias, Servicios y Programas - Creación de un Sistema de Administración de Áreas Metropolitanas - Ley de Rentas Regionales - Fondo de Convergencia para la Equidad Interregional - Sistemas Regionales de Gestión de Capital Humano - Fortalecer la Institucionalidad Pública Regional - Democracia Local y Regional - Fortalecer la Participación Ciudadana	No tiene metas explícitas
33. Propuesta para una Política de	- Establecer un Nuevo Marco Normativo Para La Integración Social Urbana	No tiene metas explícitas

suelo para la integración social urbana	- Establecer un Nuevo Rol Del Estado En La Regeneración De La Ciudad Segregada - Establecer un Nuevo Rol De La Sociedad Civil En La Construcción De La Ciudad	
34. Plan Maestro de EFE 2014-2020	No se establecen objetivos explícitos. Se plantea: - Integración territorial, a partir de la conexión entre centro productivos con los centros de demanda, la conexión con otros modos de transporte (terrestre, marítimo, fluvial, aéreo) y la conectividad territorial - Mejoramiento de la calidad de vida a partir de la disminución de los tiempos de viaje, la mayor seguridad y el mejor servicios - Aporte a la productividad del país, a través de menores costos de transporte y transacción, gestión confiable de la infraestructura, modelo de operación eficiente y competitiva, el respaldo al sistema de transporte en caso de catástrofes naturales y la disminución de la huella de carbono, la sustentabilidad, disminuyendo la congestión, la contaminación y el ruido	Meta explícita: "Las metas que se ha propuesto EFE constituyen un exigente desafío: más que duplicar la carga transportada y más que triplicar los pasajeros de aquí al final de esta década"

3. Relación entre el Marco de Referencia Estratégico y los atributos de la visión de la Hoja de Ruta y la Política

A partir del listado de instrumentos estratégicos y documentos sectoriales considerados como el MRE para la EAE, se ha elaborado un análisis de sus contenidos y enfoques con el fin de detectar si están alineados con los seis atributos definidos para la visión general del desarrollo energético de Chile al 2050, usada como marco de la Hoja de Ruta y la Política al 2050.

Los resultados muestran que no todos los instrumentos se vinculan integralmente con los seis atributos ambientales y de sustentabilidad incluidos en la visión general para el desarrollo energético de Chile al 2050 (**Tabla IV-3**). De los atributos se puede apreciar que la Producción y Consumo Eficiente y la Seguridad Energética fueron los de menor presencia en los instrumentos analizados. Compatibilidad con el medio ambiente y comunidades es el atributo más mencionado. La **Tabla IV-4** muestra la presencia de los atributos en cada uno de los instrumentos considerados en el MRE para la EAE.

Tabla IV-3. Cantidad de Instrumentos que incluyen menciones a los atributos de sustentabilidad y ambiente en la visión para la Política Energía 2050. Fuente: elaboración propia.

ATRIBUTOS DE LA VISIÓN GENERAL DE LA POLÍTICA DE ENERGÍA 2050	CANTIDAD DE INSTRUMENTOS QUE INCLUYEN EL ATRIBUTO	PORCENTAJE DE INSTRUMENTOS DEL MRE QUE INCLUYEN EL ATRIBUTO
Compatible con el medio ambiente y comunidades	29	85%
Acceso universal y equitativo	22	65%
Condición esencial para el desarrollo	25	74%
Oportunidad para la innovación	19	56%
Producción y consumo eficiente	16	47%
Seguridad Energética	16	47%

Tabla IV-4. Atributos de ambiente y sustentabilidad en la visión general para el desarrollo energético de Chile al 2050 y su relación con los instrumentos incluidos en el MRE. Fuente: elaboración propia.

INSTRUMENTOS		Atributos de la visión general para el desarrollo energético de Chile al 2050						Temas específicos para la EAE
		Compatible con el Medio Ambiente y comunidades	Acceso Universal y Equitativo	Condición Esencial para el Desarrollo	Oportunidad para la Innovación	Producción y Consumo Eficiente	Seguridad Energética	Sustentabilidad Y Ambiente
1	Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE)							
2	Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente 2013-2017 (ENIE)							
3	Plan de Acción de Eficiencia Energética							

4	Programa de eficiencia energética para impulsar la iluminación eficiente							
5	Programa En.lighten: Apoyando la transición global a la iluminación eficiente							
6	Programa de Energización Rural y Social (PERYS)							
7	Programa de Fomento a las Mini centrales Hidroeléctricas							
8	Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE: Programa Remoción de Barreras para la Electrificación Rural con Energías Renovables							
9	Estudio “Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía”							
10	Agenda de Energía							
11	Plan de expansión de transmisión (de carácter anual)							
12	Estudio de Transmisión Troncal ETT (de carácter plurianual)							
13	Plan de Acción Nacional del CC y Plan Nacional de Adaptación al CC							
14	Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004-2015							
15	Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile							
16	Estrategia Nacional de Crecimiento Verde (2013)							
17	Estrategia Nacional de Recursos Hídricos							
18	Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana (IIRSA) a COSIPLAN/UNASUR. Plan de Acción Estratégico 2012-2022							
19	Plan de Infraestructura y Recursos Hídricos del Ministerio de Obras Públicas							
20	Plan Director de Infraestructura del MOP 2010-2025							
21	Agenda Infraestructura, Desarrollo e Inclusión. Agenda 30/30 MOP							
22	Política Nacional para el Desarrollo de Localidades Aisladas							
23	Política Nacional de Recursos Hídricos 2015							
24	Programa de Infraestructura Rural para el Desarrollo Territorial (PIRDT)							
25	Política Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastre							
26	Plan de desarrollo turístico sustentable							
27	Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento							
28	Política Nacional de Desarrollo Urbano							
29	Política Nacional de Transportes							
30	Política Nacional de Uso del Borde Costero							
31	Convenio Nº 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo							
32	Informe de la comisión de descentralización							
33	Propuesta para una Política de suelo para la integración social urbana							
34	Plan Maestro de EFE 2014-2020							

4. Instrumentos del MRE con referencias asociadas

4.1. Referencias al sector energía

En la **Tabla IV-5** se muestran los instrumentos del MRE que hacen mención implícita o explícita al sector energía. Obviamente los instrumentos que dependen del Ministerio de Energía incorporan el tema explícitamente, mientras que por el contrario no es siempre mencionado en los sectores; por ejemplo, en Medio Ambiente, Obras Públicas, Interior y Desarrollo Social. En este caso sólo cuatro instrumentos hacen referencia explícita a la energía.

Tabla IV-5. Referencias al tema energético en los instrumentos analizados en el Marco de Referencia Estratégico. Fuente: elaboración propia.

INSTRUMENTOS		MENCIÓN		
		NO	IMPLÍCITA	EXPLÍCITA
1	Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE)			
2	Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente 2013-2017 (ENIE)			
3	Plan de Acción de Eficiencia Energética			
4	Programa de eficiencia energética para impulsar la iluminación eficiente			
5	Programa En.lighten: Apoyando la transición global a la iluminación eficiente			
6	Programa de Energización Rural y Social (PERYS)			
7	Programa de Fomento a las Mini centrales Hidroeléctricas			
8	Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE: Programa Remoción de Barreras para la Electrificación Rural con Energías Renovables			
9	Estudio “Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía”			
10	Agenda de Energía			
11	Plan de expansión de transmisión (de carácter anual)			
12	Estudio de Transmisión Troncal ETT (de carácter plurianual)			
13	Plan de Acción Nacional del CC y Plan Nacional de Adaptación al CC			
14	Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004-2015			
15	Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile			
16	Estrategia Nacional de Crecimiento Verde (2013)			
17	Estrategia Nacional de Recursos Hídricos			
18	Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana (IIRSA) a COSIPLAN/UNASUR. Plan de Acción Estratégico 2012-2022			
19	Plan de Infraestructura y Recursos Hídricos del Ministerio de Obras Públicas			
20	Plan Director de Infraestructura del MOP 2010-2025			
21	Agenda Infraestructura, Desarrollo e Inclusión. Agenda 30/30 MOP			
22	Política Nacional para el Desarrollo de Localidades Aisladas			
23	Política Nacional de Recursos Hídricos 2015			
24	Programa de Infraestructura Rural para el Desarrollo Territorial (PIRDT)			
25	Política Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastre			
26	Plan de desarrollo turístico sustentable			
27	Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento			
28	Política Nacional de Desarrollo Urbano			
29	Política Nacional de Transportes			
30	Política Nacional de Uso del Borde Costero			
31	Convenio Nº 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo			
32	Informe de la comisión de descentralización			
33	Propuesta para una Política de suelo para la integración social urbana			
34	Plan Maestro de EFE 2014-2020			

4.2. Referencias a temas de sustentabilidad y ambiente

El análisis del Marco de Referencia Estratégico ha identificado los temas de ambiente y sustentabilidad abordados en los distintos instrumentos. Esta información es de utilidad para las distintas fases de la evaluación ambiental estratégica, particularmente para la definición de los factores Críticos de Decisión (**Tabla IV-6**).

Tabla IV-6. Principales temas de sustentabilidad y ambiente. Fuente: elaboración propia.

INSTRUMENTOS		Mención a temas específicos para la EAE de Ambiente y Sustentabilidad
1	Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE)	- Eficiencia Energética, ERNC - Ordenamiento territorial - Mercado Eléctrico - Estándares Medioambientales
2	Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente 2013-2017 (ENIE)	- Eficiencia Energética - Reducción demanda energética - Reducción de gases efecto invernadero - Reducción artefactos con mercurio
3	Plan de Acción de Eficiencia Energética	- Educación para la sustentabilidad - Cambio climático - Emisiones de GEI
4	Programa de eficiencia energética para impulsar la iluminación eficiente	- Eficiencia Energética - Cambio climático
5	Programa En.lighten: Apoyando la transición global a la iluminación eficiente	- Iluminación eficiente y sostenible - Cambio climático
6	Programa de Energización Rural y Social (PERYS)	- Desarrollo Sustentable con el Medio Ambiente - Prioridad uso de fuentes energéticas RNC en los sectores vulnerables
7	Programa de Fomento a las Mini centrales Hidroeléctricas	- Sustentabilidad ambiental - Disminución de GEI - Reducción uso de combustibles fósiles - Uso más eficiente del agua - Contribuye a la diversificación de la matriz energética con ERNC
8	Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE: Programa Remoción de Barreras para la Electrificación Rural con Energías Renovables	- Emisiones de GEI - ERNC, Electrificación rural
9	Estudio "Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía"	- Uso sustentable de la biomasa
10	Agenda de Energía	- Termoelectricidad - Uso de la leña - Desarrollo sustentable de proyectos termoeléctricos
11	Plan de expansión de transmisión (de carácter anual)	- No Menciona
12	Estudio de Transmisión Troncal ETT (de carácter plurianual)	- No Menciona
13	Plan de Acción Nacional del CC y Plan Nacional de Adaptación al CC	- Ecosistemas y biodiversidad - Reducción de gases efecto invernadero - Contaminación atmosférica - Adaptación al Cambio Climático - Participación Ciudadana
14	Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004-2015	- Uso sostenible de la biodiversidad - Conservación de la biodiversidad
15	Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile	- Biodiversidad - Desarrollo sustentable - Planificación y gestión

		- Uso sostenible
16	Estrategia Nacional de Crecimiento Verde (2013)	- Implementación de Instrumentos de Gestión Ambiental - Normas de calidad ambiental - Eficiencia ambiental - Desarrollo de programas de innovación en materias de sustentabilidad - Implementación de programas de innovación de CORFO en temas de sustentabilidad - Promoción del desarrollo de estrategias de sustentabilidad sectoriales
17	Estrategia Nacional de Recursos Hídricos	- Gestión de Cuencas - Gestión eficiente y sustentable del agua
18	Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana (IIRSA) a COSIPLAN/UNASUR. Plan de Acción Estratégico 2012-2022	- Uso sustentable de los recursos energéticos
19	Plan de Infraestructura y Recursos Hídricos del Ministerio de Obras Públicas	- Gestión sustentable del medioambiente - Recurso hídrico
20	Plan Director de Infraestructura del MOP 2010-2025	- No Menciona
21	Agenda Infraestructura, Desarrollo e Inclusión. Agenda 30/30 MOP	- Transportes públicos sustentables - Desarrollo de una planificación y gestión integrada del recurso hídrico basada en el manejo sustentable de las cuencas hidrográficas
22	Política Nacional para el Desarrollo de Localidades Aisladas	- No Menciona
23	Política Nacional de Recursos Hídricos 2015	- Sustentabilidad y protección del recurso hídrico - Cantidad y calidad del Agua
24	Programa de Infraestructura Rural para el Desarrollo Territorial (PIRDT)	- Autogeneración con ERNC y conexión en sectores aislados de los sistemas - Seguridad energética - Participación ciudadana
25	Política Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastre	- Instrumentos de Planificación Territorial - Gestión de riesgos de desastres - Cambio climático
26	Plan de desarrollo turístico sustentable	- Desarrollo sustentable de destinos turísticos - Desarrollo turístico sustentable en áreas protegidas - Conservación de la biodiversidad - Campañas de promoción empresas con sello de calidad y sustentabilidad - Potencia el cuidado del medioambiente - Difusión de una imagen atractiva del país - Aporte de industrias no extractivas - Biodiversidad
27	Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento	- No menciona
28	Política Nacional de Desarrollo Urbano	- Variables ambientales urbanas - Riesgos naturales - Pasivos ambientales - Eficiencia energética - Sinergias urbanas - Instrumentos de Planificación Territorial - Participación ciudadana
29	Política Nacional de Transportes	- Uso de suelo - Calidad del aire - Desarrollo urbano armónico - Planificación del sistema de transporte - Variables ambientales urbanas - Riesgos naturales - Pasivos ambientales
30	Política Nacional de Uso del Borde	- Protección y conservación del medio ambiente costero

	Costero	
31	Convenio N° 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo	- Participación de los pueblos indígenas - Patrimonio natural - Patrimonio cultural
32	Informe de la comisión de descentralización	- Desarrollo Ambiental de la Región - Grandes ciudades que enfrentan crecientes problemas de gestión ambiental - Desarrollo ambiental de la región en el marco de la sustentabilidad
33	Propuesta para una Política de suelo para la integración social urbana	- No menciona
34	Plan Maestro de EFE	- No menciona

Al analizar los principales temas de sustentabilidad y ambiente que han sido mencionados en cada uno de los instrumentos previamente, se observa una alta frecuencia de los temas ER y Eficiencia Energética vinculados directamente al sector Energía los que se destacan en verde. Mientras que los correspondientes a otros sectores en azul también presentan una alta presencia en otros temas como la planificación sustentable, el recurso hídrico, la reducción de GEI, los que se muestran en la **Figura IV-1**.

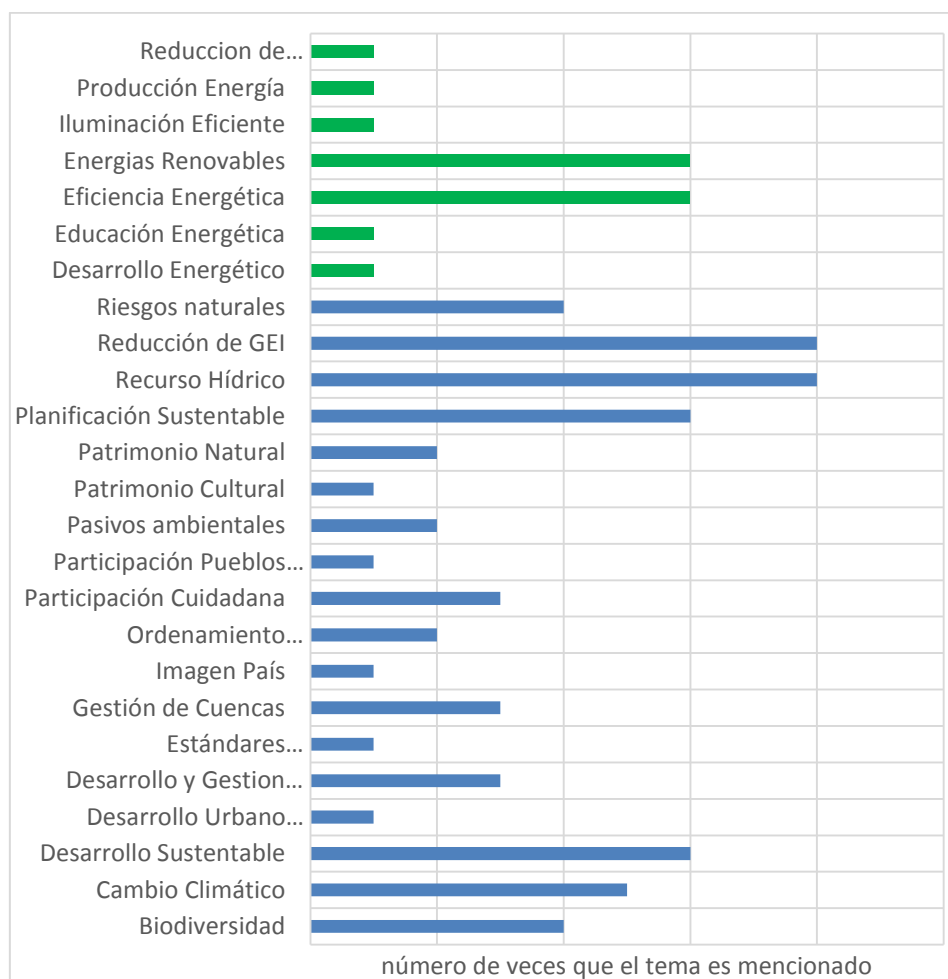


Figura IV-1. Número de instrumentos del MRE que mencionan temas vinculados a sustentabilidad y ambiente. Fuente: elaboración propia.

4.3. Referencias a temas específicos de energía

Se han revisado aquellos instrumentos que hacen referencia al tema energético y a continuación se ha realizado una distinción de aquellos temas específicos que son considerados en cada uno de éstos instrumentos. Los cuales se resumen en la siguiente **Tabla IV-7**.

Tabla IV-7. Temas de interés energético identificados en los instrumentos del MRE. Fuente: elaboración propia.

Instrumento		Temas de interés
1	Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE)	- Energías renovables limpias (Hidroelectricidad y ERNC) - Seguridad energética - Estándares de cumplimiento medioambiental - Estándares mínimos de eficiencia energética - Planificación de los sistemas de transmisión
2	Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente 2013-2017 (ENIE)	- Iluminación eficiente - Reducción demanda eficiente - Reducción GEI - Reducción artefactos con mercurio
3	Plan de Acción de Eficiencia Energética	- Eficiencia energética de principales sectores productivos del país: industrial y minero, transporte y edificación - Directrices regulatorias y criterios para el alumbrado público - Cultura para la EE, inclusión de contenidos en mallas curriculares de educación escolar y preescolar, y carreras profesionales relacionadas a cada sector - Cambio climático desde la perspectiva de las emisiones de GEI desde el sector energético
4	Programa de eficiencia energética para impulsar la iluminación eficiente	- Refiere a temas específicos de Tecnologías de iluminación eficiente (LFC's y LED's), pero está implícita la sustentabilidad
5	Programa En.lighten: Apoyando la transición global a la iluminación eficiente	- Abastecimiento de electricidad fiable y seguro para países en desarrollo y emergentes - Transformación del mercado global hacia la iluminación eficiente y sostenible - Mitigación de los efectos del cambio climático
6	Programa de Energización Rural y Social (PERYS)	- Uso de ERNC frente a opciones energéticas técnicas y económicamente menos eficientes - Brecha energética existente en sectores vulnerables - Desarrollo e innovación para proyectos de energización - Generación de sinergias para el acceso, generación, desarrollo y sustentabilidad de proyectos de energización
7	Programa de Fomento a las Mini centrales Hidroeléctricas	- Diversificación de matriz energética en ERNC
8	Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE: Programa Remoción de Barreras para la Electrificación Rural con Energías Renovables	- Barreras que impiden el uso de ERNC en la electrificación rural en Chile - Emisiones de GEI producidos por fuentes energéticas en áreas rurales
9	Estudio "Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía"	- Carácter sustentable del uso de biomasa para fines energéticos - Origen de productos residuales o de cultivos sustentables - Importancia relativa de la bioenergía en Chile
10	Agenda de Energía	- Ordenamiento Territorial integral con foco en eficiencia y sustentabilidad - Desarrollo de un mercado ERNC de autoconsumo socialmente eficiente y transversal a todos los actores económicos - Desarrollo de la energía geotérmica para el desarrollo local
11	Plan de expansión de transmisión (de carácter anual)	- Documento Técnico, el tema Energético está implícito
12	Estudio de Transmisión Troncal ETT (de carácter plurianual)	- Documento Técnico, el tema Energético está implícito

13	Plan de Acción Nacional del CC y Plan Nacional de Adaptación al CC	- Efectos del cambio climático (Recursos hídricos y ciudad)
14	Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004-2015	- No hace referencia al tema Energético
15	Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile	- No hace referencia al tema Energético
16	Estrategia Nacional de Crecimiento Verde (2013)	- Instrumentos de Gestión Ambiental - Indicadores de Crecimiento Verde - Eco-Innovación y Emprendimiento - Uso eficiente de recursos naturales y energéticos - Gestión ambiental más eficiente - Seguridad energética - Fomento del Mercado de Bienes y Servicios Ambientales - Estrategias de Sustentabilidad Sectoriales - Integración de información ambiental
17	Estrategia Nacional de Recursos Hídricos	- Gestión eficiente y sustentable del agua - Relación entre uso del agua y sector energía (alto potencial hidroeléctrico del país) - Gestión del agua en condiciones de escasez - Preservación y conservación del agua (en cantidad y calidad) - Compatibilidad en usos del agua en un territorio - Rol de las Organizaciones de Usuarios de Agua e incorporación de usuarios con derechos no consuntivos en una misma cuenca - Nueva institucionalidad para coordinar múltiples competencias en relación a la Gestión del agua
18	Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana (IIRSA) a COSIPLAN/UNASUR. Plan de Acción Estratégico 2012-2022	- Integración energética para el aprovechamiento integral, sustentable y solidario de los recursos de la región - Desarrollo de infraestructura, incluyendo la energética - Estrategias regionales de planeamiento - Uso intensivo de Tecnologías de Información y Comunicaciones
19	Plan de Infraestructura y Recursos Hídricos del Ministerio de Obras Públicas	- Disponibilidad del recurso hídrico
20	Plan Director de Infraestructura del MOP 2010-2025	- Eficiencia Energética en el transporte
21	Agenda Infraestructura, Desarrollo e Inclusión. Agenda 30/30 MOP	- Sustentabilidad se aborda desde la perspectiva de la gestión del recurso hídrico, y la energía se aborda en la visión como la necesidad de implementar la eficiencia energética.
22	Política Nacional para el Desarrollo de Localidades Aisladas	- No hace referencia al tema Energético
23	Política Nacional de Recursos Hídricos 2015	- Oferta y demanda del recurso agua por sector - Producción de Energía Eléctrica - Gestión Integrada del recurso agua
24	Programa de Infraestructura Rural para el Desarrollo Territorial (PIRDT)	- ERNC (Autogeneración), Seguridad Energética y participación ciudadana
25	Política Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastre	- Gestión de riesgos de desastre (Medidas que aseguren la operación de infraestructura crítica)
26	Plan de desarrollo turístico sustentable	- No hace referencia al tema Energético
27	Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento	- No hace referencia al tema Energético
28	Política Nacional de Desarrollo Urbano	- Eficiencia energética - Producción energética a partir de recursos
29	Política Nacional de Transportes	- Transporte público, uso de la energía y capacidad de movilización

30	Política Nacional de Uso del Borde Costero	- Ocupación armónica del borde costero, desde una perspectiva nacional, acorde con intereses regionales, locales y sectoriales - Coordinación entre actores institucionales públicos y privados - Protección y conservación del medio ambiente marítimo, terrestre y aéreo, acorde con las necesidades de desarrollo y las demás políticas relacionadas
31	Convenio Nº 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo	- No hace referencia al tema Energético
32	Informe de la comisión de descentralización	- Descentralización económica, asegurar precios y subsidios en electricidad
33	Propuesta para una Política de suelo para la integración social urbana	- No hace referencia al tema Energético
34	Plan Maestro de EFE	- No hace referencia al tema Energético

Una síntesis del cuadro anterior destaca los principales temas de interés al integrar sustentabilidad y energía específicamente en cada uno de los instrumentos, se obtiene que los temas reiterados son en el sector energía (color verde): la seguridad energética, las energías renovables, la eficiencia energética, iluminación eficiente. Para otros sectores (color azul) los temas frecuentes son cambio climático, reducción de GEI, el recurso hídrico, como se indica en la **Figura IV-2**.

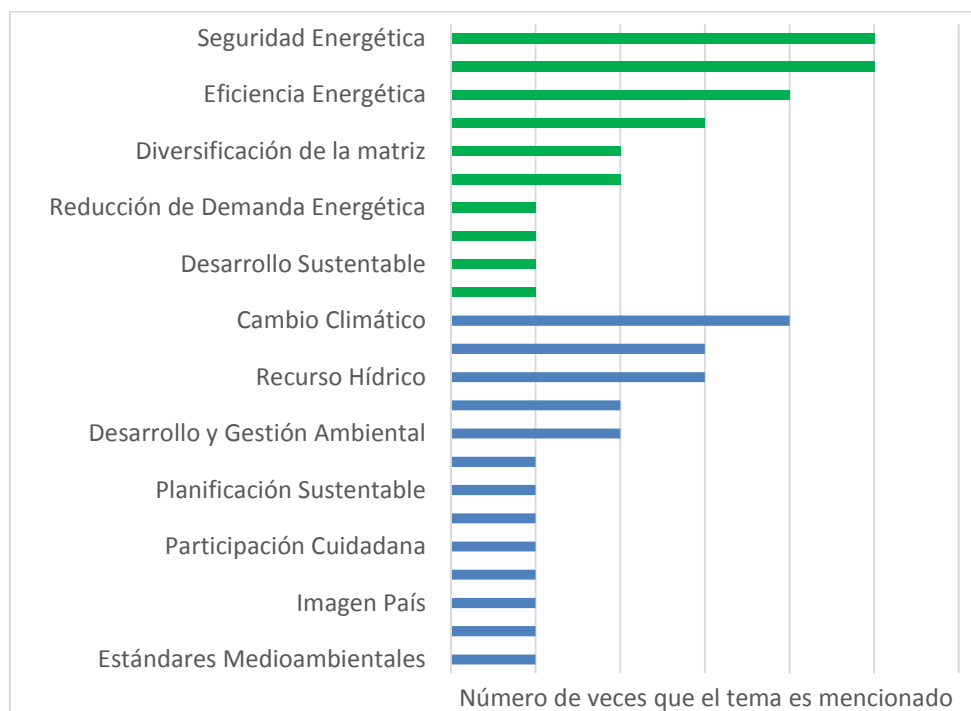


Figura IV-2. Numero de instrumentos del MRE que identifican temas de interés energético. Fuente: elaboración propia.

5. Relación entre instrumentos del MRE y los Factores Críticos de Decisión

En la **Tabla IV-8** se presenta un cruce de los instrumentos del MRE con cada uno de los Factores Críticos de Decisión (FCD) con el fin de visualizar la relación entre los distintos instrumentos de macropolítica y los temas establecidos como prioritarios para la EAE.

Tabla IV-8. Relación entre los Factores Críticos de Decisión y los objetivos de los instrumentos del MRE. FCD1: Conservación ambiental y servicios ecosistémicos, FCD2: Energía y territorio, FCD3: Beneficios sociales, FCD4: Innovación en energía. Fuente: elaboración propia.

INSTRUMENTO	OBJETIVOS	FCD 1	FCD2	FCD3	FCD4
1. Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE)	- Adoptar un compromiso con la eficiencia energética e impulsarla como una política pública de suma importancia en la búsqueda de una reducción del consumo y de desacople entre crecimiento y demanda energética	✓	✓	✓	✓
	- Ratificar la necesidad de incorporar crecientemente las ERNC en la matriz eléctrica chilena	✓	✓	✓	
	- Potenciar las ER tradicionales, aprovechar ventajas comparativas, disminuyendo dependencia externa y limitando la expansión de emisiones de gases efecto invernadero	✓		✓	
	- Fortalecer el diseño, la solidez e impulsar el desarrollo de nuestro sistema de transmisión		✓		
	- Abordar los diversos desafíos que presentan el mercado y la distribución eléctrica				
	- Promover un avance sostenido en el desarrollo de las interconexiones internacionales				
2. Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente 2013-2017 (ENIE)	- Promover la innovación tecnológica habilitando la adopción de productos eficientes de iluminación	✓	✓	✓	✓
	- Avanzar en el cumplimiento de la meta de reducción de la demanda de energía al 2020	✓		✓	✓
	- Aportar a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero	✓			
	- Controlar los niveles de mercurio en los productos de iluminación y asegurar su disposición adecuada al final de la vida útil				
3. Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020	Aumentar la eficiencia energética nacional	✓	✓	✓	✓
4. Programa de eficiencia energética para impulsar la iluminación eficiente	Incorporar elementos de eficiencia energética en los distintos sectores productivos.		✓		
	Reemplazar 200.000 luminarias de Alumbrado Público en un período de 4 años: 2015-2018			✓	✓
5. Programa En.lighten: apoyando la transición global a la iluminación eficiente	Eliminar las lámparas ineficientes al 2016		✓	✓	✓
6. Programa de Energización Rural y Social (PERYS)	Contribuir, desde el ámbito energético, a un desarrollo socioeconómico equitativo y sustentable con el medio ambiente, priorizando el uso de fuentes ERNC a los sectores vulnerables, aislados, y establecimientos públicos, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida.	✓	✓	✓	
7. Programa de Fomento a las	- Promover el desarrollo de proyectos minihidros a 2018	✓			

Mini centrales Hidroeléctricas	- Disminuir Barreras				
8. Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE "Chile: remoción de barreras para la electrificación rural con energías renovables"	Contribuir a estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero que se emiten a la atmósfera	✓		✓	
9. Estudio "Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía"	Establecer un Marco normativo para el reconocimiento de la co-combustión de biomasa en centrales termoeléctricas a carbón como ERNC	✓			
	Perfeccionar el marco regulatorio asociado a proyectos de biogás				
	Fomentar del uso térmico de la biomasa	✓		✓	
	Incentivar a la implementación de proyectos de biogás				
	Formación y capacitación de capital humano en bioenergía	✓		✓	
	Promover de la biomasa para fines energéticos en la ciudadanía, autoridades y actores de la cadena productiva.			✓	
	Generación de información sobre disponibilidad y características de biomasa			✓	
10. Agenda de Energía	- Reducir los costos marginales de electricidad en el SIC			✓	
	- Reducir los precios de licitaciones de suministro eléctrico para hogares, comercios y pequeñas empresas respecto a los precios ofertados			✓	
	- Levantar las barreras existentes para las ERNC	✓		✓	
	- Fomentar el uso eficiente de la energía como un recurso energético		✓	✓	✓
	- Diseñar un sistema de estabilización de precios a los combustibles			✓	
	- Transformar a ENAP en una empresa robusta				
	- Desarrollar al año 2015 una Política Energética, de largo plazo		✓		
	- Promoción de los colectores solares térmicos	✓	✓	✓	
	- Promoción de energía fotovoltaica	✓	✓	✓	
	- Mejorar el uso de la leña	✓		✓	
	- Incorporar nuevos etiquetados de Eficiencia Energética durante 2014 y 2015			✓	✓
	- Contar con edificios públicos y viviendas eficientes		✓	✓	✓

	- Apoyar el desarrollo sustentable de proyectos de generación de base termoeléctricos que den energía segura y económica al país	✓			
11. Plan de expansión de transmisión (de carácter anual)	Proponer las obras de Transmisión Troncal que deban realizarse o iniciarse en el período siguiente, para posibilitar el abastecimiento de la demanda, considerando las exigencias de calidad y seguridad de servicio vigentes		✓		
12. Estudio de Transmisión Troncal ETT (de carácter plurianual)	Analizar cada sistema de transmisión troncal existente ¹⁶ , considerando las siguientes materias: f) La identificación de los sistemas troncales iniciales, sus alternativas de ampliaciones futuras y el área de influencia común correspondiente; g) Las alternativas de nuevas obras de transmisión troncal; h) La calificación de líneas existentes como nuevas troncales; i) El A.V.I. y COMA por tramo de las instalaciones existentes calificadas como troncales, y el V.I. referencial de las instalaciones a que se refieren las letras a) y b), y La determinación de las correspondientes fórmulas de indexación y su forma de aplicación para los valores indicados en la letra d) anterior, a fin de mantener el valor real del A.V.I. y el COMA durante el período de cuatro años.		✓		
13. Plan Nacional de Adaptación al CC.	- Establecer el marco conceptual para la adaptación CC en Chile.	✓			
	- Establecer y actualizar los sectores que requieren planes de adaptación y establecer los criterios y lineamientos para su diseño e implementación	✓			
	- Establecer la estructura institucional y organizacional, para la coordinación de los planes sectoriales y territoriales, su seguimiento y actualización		✓		
	- Definir las acciones transversales a los sectores, necesarias para la adaptación				
14. Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004-2015.	Ejecutar acciones coordinadas para la conservación de la diversidad biológica del país y su uso sostenible, siguiendo las directrices y los contenidos que establece la Estrategia Nacional de Biodiversidad, y manteniendo un seguimiento y evaluación periódica de los avances y espacios estables de planificación y ajuste según los logros alcanzados en la ejecución del Plan	✓			
	- Consolidar un sistema nacional de gestión para el uso sostenible y la conservación de la diversidad biológica del país	✓			
	- Reforzar las capacidades públicas y privadas necesarias				
	- establecer reglas claras y realistas, proyectar la investigación e información aplicada para la toma de decisiones, fortalecer la coordinación pública y la cooperación público-privada, y cumplir con los marcos regulatorios actuales y futuros, nacionales e internacionales				

¹⁶ Conforme a lo establecido en la Ley General de Servicios eléctricos, Art. 83.

	- Promover la sostenibilidad en los usos de los recursos naturales renovables del país por parte de las múltiples actividades humanas y desplegar oportunidades de desarrollo que incorporen criterios compatibles con la conservación de la diversidad biológica	✓		✓	
	- Asegurar la mantención de la integridad de los ecosistemas representativos del país y la conservación de la diversidad biológica, a través de procesos participativos educativos, y de toma de decisiones consensuados, efectivos y oportunos	✓			
15. Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile	Promover la conservación de los humedales prioritarios de Chile y de sus funciones y beneficios en un marco de desarrollo sustentable	✓			
16. Estrategia Nacional de Crecimiento Verde (2013)	- Potenciar el crecimiento económico y la generación de oportunidades, sujetos a un manejo sustentable de los recursos naturales	✓			
	- Velar por el derecho constitucional a un ambiente libre de contaminación, estableciendo estándares mínimos de calidad y riesgo ambiental con metas de cumplimiento claras, verificables y plazos realistas	✓			
	- Continuar con el compromiso del país en los esfuerzos internacionales en materia ambiental	✓			
	- Garantizar el derecho constitucional de toda persona de acceder a la información en poder de la administración del Estado	✓			
17. Estrategia Nacional de Recursos Hídricos	- Gestión eficiente y sustentable	✓			
	- Mejorar la institucionalidad				
	- Enfrentar la escasez	✓	✓		
	- Equidad social			✓	
	- Ciudadanía informada			✓	
18. Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana (IIRSA) a COSIPLAN/UNASUR. Plan de Acción Estratégico 2012-2022	- Promover la conectividad de la región a partir de la construcción de redes de infraestructura para su integración física, atendiendo criterios de desarrollo social y económico sustentables, preservando el medio ambiente y el equilibrio de los ecosistemas.		✓	✓	
	- Aumentar las capacidades y potencialidades de la población local y regional a través del desarrollo de la infraestructura con el fin de mejorar su calidad y esperanza de vida.		✓	✓	
	- Diseñar estrategias regionales de planeamiento para el desarrollo de infraestructura.		✓	✓	
	- Consolidar la Cartera de Proyectos para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana.				
	- Fomentar el uso intensivo de Tecnologías de Información y Comunicación con el fin de superar barreras geográficas y operativas dentro de la región.				

	- Impulsar la aplicación de metodologías, el desarrollo de procesos sectoriales y acciones complementarias que hagan posible el proyecto, la ejecución y la operación de los emprendimientos de integración física.				
19. Plan de Infraestructura y Recursos Hídricos del Ministerio de Obras Públicas (Uno por región)	- Identificar una cartera de inversión a corto y mediano plazo en cada una de las regiones del país al año 2021.				
	- Definir la carta de navegación deseable para que la infraestructura pública sea un habilitador del desarrollo de cada territorio regional.		✓		
20. Plan Director de Infraestructura del MOP 2010-2025	Contribuir a la competitividad del país y a la mejoría de la calidad de vida de la población, concentrando la inversión pública en sectores y territorios donde la rentabilidad social es más alta, pero con la debida equidad social y territorial		✓	✓	
21. Agenda Infraestructura, Desarrollo e Inclusión. Agenda 30/30 MOP	Lograr un desarrollo equilibrado, con servicios de infraestructura de alto estándar con calidad y operatividad en todas las regiones del país		✓		
22. Política Nacional para el Desarrollo de Localidades Aisladas	- Materializar el deber del Estado de Chile de promover la integración armónica de todos los sectores de la Nación y asegurar el derecho de todos sus habitantes a participar con igualdad de oportunidades en la vida nacional, independientemente de su lugar de residencia, fomentando la integración plena de aquéllos a la vida nacional		✓	✓	
	- Promover el liderazgo regional para la gestión de las localidades aisladas, mejorando las condiciones de habitabilidad y coordinando la focalización y flexibilidad de la estrategia para su desarrollo social, cultural y económico			✓	
23. Política Nacional de Recursos Hídricos 2015	Garantizar a las generaciones actuales y futuras, la disponibilidad y acceso al agua en estándares de calidad y cantidad adecuados mediante el uso racional y sustentable de los recursos hídricos, privilegiando en primer lugar el consumo humano.	✓	✓		
	- Diseñar, elaborar e implementar programas y acciones que permitan mitigar los efectos de la sequía	✓			
	- Proponer alternativas de reordenamiento institucional y modificaciones al ordenamiento jurídico que permita gestionar de mejor forma los instrumentos y recursos				
24. Programa de Infraestructura Rural para el Desarrollo Territorial (PIRDT)	- Potenciar la participación de los actores locales en la identificación de la demanda y en la toma de decisiones sobre la provisión de servicios de infraestructura			✓	
	- Mejorar la articulación de la provisión de infraestructura rural al desarrollo de emprendimientos productivos		✓		
	- Agregar valor a la inversión existente		✓		
	- Promover la eficiencia en los modelos de planificación, suministro y gestión de los servicios de infraestructura		✓		
25. Política Nacional para la Gestión de Riesgos de	- Fortalecer los Sistemas de Monitoreo y Alerta Temprana, Fomento de la Cultura de la Prevención, Reducción de los Factores Subyacentes del Riesgo, Fortalecimiento de la Preparación ante los		✓		

Desastre	Desastres				
26. Plan de desarrollo turístico sustentable	Impulsar el desarrollo sustentable del sector, mediante acciones en destinos turísticos priorizados del país, que permitan su reconocimiento interno como sector económico relevante y mejoren la posición competitiva de Chile.	✓	✓		
27. Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento	- Promover la diversificación y el desarrollo productivo		✓		
	- Impulsar sectores con alto potencial de crecimiento				
	- Aumentar la productividad de las empresas				
	- Generar un nuevo impulso a las exportaciones				
28. Política Nacional de Desarrollo Urbano	Generar condiciones para una mejor “Calidad de Vida de las Personas”, entendida no solo respecto de la disponibilidad de bienes o condiciones objetivas sino también en términos subjetivos, asociados a la dimensión humana y relaciones entre las personas.		✓		
	- Lograr una mejor calidad de vida para las personas, abordando de manera integral los aspectos que rigen la conformación de nuestras ciudades, buscando que su desarrollo sea socialmente integrado, ambientalmente equilibrado y económicamente competitivo	✓			
	- Apoyar la descentralización del país, acercando las decisiones de carácter local a las personas, respetando a las comunidades y fortaleciendo la participación ciudadana		✓		
	- Entregar un marco explícito que posibilite una reorganización institucional y ordene el accionar de los diversos organismos y actores públicos y privados que intervienen en las ciudades y el territorio, evitando criterios y acciones disímiles, contradictorios o descoordinados				
	- Dar sustento y un sentido de unidad y coherencia a la reformulación de los diversos cuerpos legales y reglamentarios que necesitan modernizarse y adecuarse a los nuevos requerimientos de la sociedad				
	- Generar certidumbres que favorezcan la convivencia de los ciudadanos en el territorio y posibiliten un ambiente propicio para el desarrollo de la sociedad y para las iniciativas de inversión pública y privada		✓		
29. Política Nacional de Transportes	- Asegurar la movilidad para promover el desarrollo social		✓		
	- Fortalecimiento de la infraestructura para asegurar el crecimiento económico				
30. Política Nacional de Uso del Bordo Costero	- Propender a una adecuada consideración de la realidad geográfica de cada uno de los sectores o áreas del litoral, que en algunos casos condicionan en forma determinante usos específicos, como es el caso de las bahías naturales, proximidad a centros poblados, condiciones meteorológicas locales, accesos, entre otras.		✓		
	- Propender al desarrollo de los recursos y riquezas de los distintos sectores.				
	- Propender a la protección y conservación del medio ambiente marítimo, terrestre y aéreo, acorde	✓			

	con las necesidades de desarrollo y las demás políticas fijadas sobre tales materias.				
	- Propender a una adecuada compatibilización de las múltiples actividades que se realizan o puedan realizarse en el Borde Costero.		✓		
31. Convenio Nº 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo.	No se establecen objetivos explícitos. Se plantea: Los gobiernos deberán asumir la responsabilidad de desarrollar, con la participación de los pueblos interesados, una acción coordinada y sistemática con miras a proteger los derechos de esos pueblos y a garantizar el respeto de su integridad.		✓	✓	
32. Informe de la comisión de descentralización	- Definición del Estado de Chile como Estado Descentralizado		✓		
	- Elección de la máxima autoridad regional				
	- Traspaso de Competencias, Servicios y Programas				
	- Creación de un Sistema de Administración de Áreas Metropolitanas		✓		
	- Ley de Rentas Regionales				
	- Fondo de Convergencia para la Equidad Interregional		✓		
	- Sistemas Regionales de Gestión de Capital Humano				
	- Fortalecer la Institucionalidad Pública Regional				
	- Impulsar Democracia Local y Regional			✓	
	- Fortalecer la Participación Ciudadana			✓	
33. Propuesta para una Política de suelo para la integración social urbana	- Establecer un Nuevo Marco Normativo Para La Integración Social Urbana		✓		
	- Establecer un Nuevo Rol Del Estado En La Regeneración De La Ciudad Segregada		✓		
	- Establecer un Nuevo Rol De La Sociedad Civil En La Construcción De La Ciudad		✓		
34. Plan Maestro de EFE 2014-2020	- Fundar integración territorial, a partir de la conexión entre centro productivos con los centros de demanda, la conexión con otros modos de transporte (terrestre, marítimo, fluvial, aéreo) y la conectividad territorial		✓		
	- Mejorar la calidad de vida a partir de la disminución de los tiempos de viaje, la mayor seguridad y el mejor servicios			✓	
	- Aportar a la productividad del país, a través de menores costos de transporte y transacción, gestión	✓			

	confiable de la infraestructura, modelo de operación eficiente y competitiva, el respaldo al sistema de transporte en caso de catástrofes naturales y la disminución de la huella de carbono, la sustentabilidad, disminuyendo la congestión, la contaminación y el ruido.				

1. Antecedentes para la focalización

1.1. Temas de ambiente y sustentabilidad rescatados desde las Mesas Temáticas

La **Tabla V-1** presenta una síntesis de los principales temas de ambiente y sustentabilidad identificados desde las Mesas Temáticas, a partir de los documentos disponibles que sistematizan las discusiones realizadas por los grupos de expertos.

Tabla V-1. Síntesis de los temas de ambiente y sustentabilidad mencionados en los documentos disponibles que sistematizan el trabajo de las Mesas Temáticas del proceso Energía 2050¹⁷. Fuente: elaboración propia a partir de la información publicada en <http://www.energia2050.cl/documentos>.

Mesa	Tema de ambiente y sustentabilidad
Hidro electricidad	Participación ciudadana/Consulta indígena, Traspasar la participación ciudadana y consulta indígena a etapa temprana de la EIA y crear normativa que la regule, Ordenamiento territorial/ Insuficiencia de los IPT's (sin embargo, es importante complementar que estos instrumentos no sólo norman, sino que también orientan el territorio), Estado con participación más activa, Creación de estructuras y procesos de planificación territorial, Vocación territorio/cuenca, Definir usos prioritarios en relación a la cuenca, de la mano de un proceso de planificación territorial, Acceso a la información territorial, líneas base ambiental y social a nivel de cuenca, Mejoramiento del nivel de información a escala de cuencas, Valoración ambiental/Impactos ambientales, Definición de zonas de alto valor ambiental, EIA considera aspectos de tipología, localización y operación del proyecto; en EIA, ley exija estudios diferenciados por tipo y no por tamaño, protección de ecosistemas potencialmente afectados por el desarrollo de proyectos hidroeléctricos, Análisis de alternativas de generación eléctrica, Rol más importante del estado en la planificación, Costos/competitividad, Disponibilidad de agua, Régimen especial en contexto de escasez hídrica, Compatibilización de múltiples usos productivos del agua a nivel de cuenca hidrográfica, Establecer orden prelación (consumo humano prioritario), Consagrar ley de recursos prioritarios

¹⁷ Esta información sirve de base para el posterior análisis del Marco de Referencia Estratégico y la identificación de temas de ambiente y sustentabilidad de interés para la EAE de la Política Energética 2050.

Eficiencia Energética	Sector industria y minería ▪ Exigencias legales para la Industria y minería a nivel internacional, Patrones de consumo de energía, Costos de la ineficiencia energética, Barreras culturales y concientización, Pérdidas y recuperación de calor, Conversión de calor en potencia, Pérdidas eléctricas, Sistemas de gestión de la energía, indicadores de desempeño energético, Revisión energética o auditorías energéticas, instrumentos a fomentar a través de la ley de eficiencia energética ▪ Se debe dar continuidad al sello de eficiencia energética u otros mecanismos de premiación a iniciativas de eficiencia energética y hacer de la EE una política de estado ▪ Considerar la realidad nacional, y el marco de acción de los actores involucrados en los distintos procesos Sector Público ▪ Criterios de eficiencia energética y mecanismos para considerarlos en las adquisiciones públicas ▪ Sistemas de gestión energética en edificios públicos existentes y compra de productos más eficientes por parte de las reparticiones públicas ▪ Ahorro de energía, ahorro de agua, estándares de EE y Confort Ambiental Sistema Nacional de Certificación Ambiental de la Edificación Pública en proyectos MOP y de mandantes externos / Programa de Eficiencia en Edificios Públicos de la AChEE y Modelo ESCO, del proyecto “Análisis y propuestas para la consolidación de empresas de servicios energéticos en Chile” ▪ Requerimientos de Consumo energético asegurar la aplicación de criterios de eficiencia energética en las compras públicas y la correcta comunicación de los mismos. ▪ La gestión de edificación pública debe considerar elementos de energías renovables no convencionales, además de eficiencia energética ▪ Se propone como referencia la certificación ambiental del MOP, la cual considera elementos de eficiencia energética, y que puede ser eventualmente obligatoria. Se pueden incluir en la obligación a todo edificio nuevo incluyendo a los arriendos. ▪ Se debe cuidar la coordinación de la ley de eficiencia energética con la ordenanza aplicable a nuevas edificaciones ▪ El impacto de las medidas identificadas tendrá un carácter demostrativo y ejemplificador, para el resto de los sectores nacionales, del compromiso del Estado con la eficiencia energética ▪ Preferir productos calificados como eficientes, evaluar considerando el valor de compra y costo de operación Sector Residencial ▪ Discusión sobre programas implementados en hogares, Hogares, pequeñas industrias y comercio eficiencia energética; Obstaculizadores y facilitadores de la eficiencia energética en el país e impacto del desacople; Experiencia internacional en eficiencia energética; Precios de la energía; Educación de usuarios en eficiencia energética; Barreras a la EE: culturales, de información, económicas y conocimiento; Metas de eficiencia energética y comparación con escenario BAU (todo sigue igual en cuanto a consumo) ▪ Las normativas adicionales aseguran que una mejora sea calificada y contabilizada utilizando una única herramienta normativa y/o de política energética Sector Tecnología y otros ▪ Mecanismos legales para la superación a las barreras y brechas de entrada al mercado para las tecnologías eficientes, de distintas familias ▪ Principales barreras y brechas, relacionadas con la regulación aplicada, que desincentivan la entrada en el mercado a tecnologías eficientes ▪ Instrumentos normativos faltantes que permitirían Superar las barreras planteadas Brechas en la certificación asociada a la entrada de nuevas tecnologías eficientes
Gestión Territorial:	Asociatividad ▪ Institucionalidad, Transparencia, Desarrollo local, Pueblo originarios, Cambios

Ordenamiento Territorial y Asociatividad	- tributarios, Normativa que regule desde el origen del proyecto, Política de estado respecto a la asociatividad, Beneficio local (Ej: Tributación local) ▪ Cambio tributario que incorpore la RSE para que no sea gastos rechazados Ordenamiento Territorial ▪ Intersectorialidad Institucionalidad, Participación ciudadana, Pueblos Indígenas, Fortalecer la institucionalidad, Mejorar instrumentos de planificación ▪ Participación, informada, efectiva y vinculante, procesos de planificación compatibles a procesos como el convenio 169 ▪ Compatibilizar lo energético y económico con lo ambiental y social ▪ Promover la descentralización mediante la consideración de la visión regional ▪ Promover ERNC, diversificación y producción más limpia
Innovación energética	▪ Mercado energético (Disminución oferta y aumento demanda) y Eficiencia energética ▪ Impacto Ambiental de energía
Termo electricidad	▪ Valoración/Impactos, Considerar impactos ambientales, sociales y globales, Tecnología / Mejorar estándares de funcionamiento, Ordenamiento territorial/ Generar desarrollo armónico, Institucionalidad/ Clarificar reglas ▪ Externalidades, distribución desigual, dependencia de combustibles, distribución de los impactos, Emisiones de contaminantes, disponibilidad de agua, Pasivos ambientales, Ordenamiento territorial ▪ Es necesario tener reglas claras que permitan un desarrollo sustentable ▪ Mejorar los sistemas de abatimiento, bajar el nivel de emisiones y hacerlas centrales termoeléctricas más amigables con el medioambiente
ERNC	▪ Costos, Tecnología , Relación costos marginales de energía y los costos nivelados ▪ En energía solar se hace diferencia en FV y CSP, proyecciones del sector se hace con FV por costos de CSV. ▪ Se acuerda buscar escenarios donde se equilibren la energía FV y la eólica
Asuntos Indígenas	▪ Consulta - Participación, Ordenamiento territorial, ERNC, Estado garante para cumplir convenio 169, Resguardo al patrimonio cultural, ERNC en pequeñas escalas es más compatible con modelos de desarrollo indígena, Implementación de participación temprana en proyectos
Futuro de la Red de Transmisión	▪ Uso del Territorio, Impacto Ambiental, Entorno Humano

1.2. Temas de ambiente y sustentabilidad identificados desde la Visión de la Hoja de Ruta y la Política

En la **Tabla V-2** se presentan los principales conceptos ambientales y de sustentabilidad incluidos literalmente en los siete atributos que conforman la visión general del desarrollo energético, acordada por el Comité Consultivo en su reunión en Jahuel en enero de 2015. Los conceptos que aparecen mencionados, fueron considerados por el equipo de EAE (aplicando el criterio de experto) como temas relacionados con el ambiente y la sustentabilidad (en el entendido que se abordan también aspectos socioculturales y económicos del desarrollo energético del país).

De los siete atributos, solo el primero aborda en forma explícita temas de ambiente, aunque en los de producción y consumo eficiente, y de oportunidad para la innovación, también se incluyen temáticas relacionadas con los servicios ecosistémicos que pueden ser fuente de energía. Esta visión transversal es explícita en apuntar a un desarrollo energético sustentable, que contribuya a la equidad en el acceso a energía, considerando el uso de las fuentes propias de energía en el país y la innovación para el logro de una energía eficiente y limpia.

Tabla V-2. Temas de ambiente y sustentabilidad identificados en los atributos de la visión general para el desarrollo energético de Chile al 2050. Fuente: elaboración propia a partir de la visión Energía 2050.

Atributo de la Visión	Temas de ambiente y sustentabilidad mencionados
Compatible con el medio ambiente y comunidades	Ecosistemas sanos, comunidad saludables, impactos socioambientales, visiones regionales, emisiones de carbono, futuro climático seguro, OT participativo
Acceso universal y equitativo	Servicios energéticos, necesidades de la población, nuevo rol en el uso, nuevo rol en la producción, acceso universal y equitativo a recursos energéticos
Condición esencial para el desarrollo	Precios competitivos, competitividad de los sectores productivos
Oportunidad para la innovación	Nuevas tecnologías, innovación, capital humano, ventajas competitivas, recursos renovables (solar, eólico, hídrico, mar)
Producción y consumo eficiente	Hábitos responsables y cultura energética, gestión y eficiencia energética, mejores prácticas, nuevas tecnologías, producción y usos sustentable
Seguridad energética	Sistema energético robusto, gestión de riesgos naturales y antrópicos, gestión de riesgos ante conflictos geopolíticos, recursos propios, intercambio energético regional y global
Institucionalidad	Marco institucional robusto, coordinación entre actores públicos y privados, logro de objetivos sectoriales a través de políticas públicas

1.3. Temas de ambiente y sustentabilidad identificados a partir del análisis del MRE

La **Tabla V-3** lista los temas relacionados con ambiente y sustentabilidad identificados en el análisis de los instrumentos considerados como parte del Marco de Referencia Estratégico; la identificación se realizó a partir del análisis de sus objetivos y metas. Los instrumentos directamente relacionados con el desarrollo energético, a excepción de la Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE), la Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente 2013-2017 (ENIE) y, en menor medida, la Agenda Energética 2014, consideran muy pocos temas relacionados con ambiente y sustentabilidad de forma explícita, y en general hacen referencia a ERNC, calidad ambiental, asuntos indígenas y educación y comportamiento en relación al consumo energético. Estos últimos dos temas también son incluidos en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y en el Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004-2015.

La economía local es incluida en forma explícita en casi todos los instrumentos analizados, a excepción de los programas energéticos específicos y de las políticas de transporte y de desarrollo de comunidades aisladas. Es necesario puntualizar que este análisis está siendo complementado con los actores clave participantes en el Grupo de Trabajo de EAE con Órganos de la Administración del Estado.

Tabla V-3. Temas de ambiente y sustentabilidad identificados en el análisis de objetivos y metas de los documentos considerados en el MRE. Fuente: elaboración propia.

Temas relacionados con ambiente y sustentabilidad en el MRE	
– Patrimonio natural y cultural, paisaje – Servicios ecosistémicos y biodiversidad – Gestión de recursos hídricos – Protección de especies y ecosistemas vulnerables – Energías Renovables no Convencionales – Calidad Ambiental – Vocaciones territoriales, gestión y usos suelo	– Grupos vulnerables (indígenas, pescadores artesanales, agricultores, comunidades aisladas, pobreza urbana) – Asuntos indígenas – Inclusión social – Asociatividad – Calidad de Vida – Salud pública – Educación para la sustentabilidad

– Equidad territorial – Gestión del suelo público – Cambio climático – Riesgos naturales y antrópicos	– Comportamiento de consumo energético – Acceso a bienes y servicios básicos – Economía local

2. Síntesis de Temas Clave para la EAE

La aplicación de la metodología conocida como criterio de experto, y las actividades participativas implementadas con la contraparte técnica y los equipos de apoyo, permitió la identificación y validación de los temas de ambiente y sustentabilidad que resultan clave para el desarrollo de la presente EAE. Se considera como un **tema clave** a aquel que permite encontrar (identificar) los Factores Críticos de Decisión (FCD) e incidir en aspectos que son relevantes para la EAE.

La Ley Nº 19.300 y su modificación (Ley Nº 20.417), consideran las siguientes definiciones relacionadas con ambiente y sustentabilidad:

- Medio Ambiente: el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.
- Desarrollo sustentable: el proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras.

En general los temas mencionados hacen referencia a los impactos a nivel de proyecto del desarrollo energético, lo que puede deberse a que la discusión de la mayoría de las mesas se centró en las realidades, problemáticas y expectativas de los actores a escala regional, lo que lleva a los actores a analizar las implicancias estratégicas de este desarrollo a una escala menos estratégica que la necesaria para una política nacional. No obstante esto, las temáticas abordadas otorgan un marco adecuado y pertinente para la priorización de éstas por parte del Comité Consultivo, que ha utilizado esta información para estructurar sus actuales discusiones y para establecer sus criterios y metas sectoriales.

La **Tabla V-4** presenta el listado de veinte temas clave identificados, y su relación con los temas relacionados con el MRE y la Visión general de la Hoja de Ruta y de la Política. Estos temas conforman el marco conceptual general para la EAE y la base para la identificación de los Factores Críticos de Decisión (FCD). Ellos aseguran que el proceso de evaluación esté basado en las temáticas priorizadas en el contexto de la decisión formulada.

Tabla V-4. Temas clave de ambiente y sustentabilidad para la EAE y su relación con los temas identificados en el MRE y la visión. Fuente: elaboración propia.

Temas Clave¹⁸	Temas del Marco de Referencia Estratégico	Temas de ambiente y sustentabilidad en la Visión de la Hoja de Ruta y la Política
Cambio climático	– Riesgos de origen natural y antrópico	– Gestión de riesgos naturales y antrópicos – Futuro climático seguro – Emisiones de carbono
Bienestar social	– Inclusión social – Calidad de vida – Acceso a bienes y servicios básicos – Economía local – Salud pública¹⁹ – Equidad territorial	– Comunidades saludables²⁰ – Impactos socioambientales – Necesidades de la población – Ordenamiento territorial participativo – Acceso universal y equitativo a recursos energéticos
Asuntos indígenas	– Inclusión social – Patrimonio natural y cultural, incluyendo paisaje	– Comunidades saludables – Impactos socioambientales – Ordenamiento territorial participativo
Grupos vulnerables	– Inclusión social – Equidad territorial	– Comunidades saludables – Necesidades de la población – Ordenamiento territorial participativo – Ecosistemas sanos
Acceso energético equitativo	– Acceso a bienes y servicios básicos – Calidad de vida –	– Necesidades de la población – Acceso universal y equitativo a recursos energéticos – Precios competitivos – Servicios energéticos
Recursos endógenos energéticos	– Servicios ecosistémicos y biodiversidad – Gestión de recursos hídricos – ERNC – Gestión del suelo público	– Recursos Renovables (solar, eólico, hídrico, mar, biomasa) – Recursos propios – Eficiencia energética – Gestión energética
Matriz energética	– ERNC	– Recursos propios – Intercambio energético regional y global – Nuevo rol de producción energética – Ordenamiento territorial participativo
Calidad Ambiental	– Servicios ecosistémicos y biodiversidad – Salud pública – Calidad de vida – Protección de especies y ecosistemas vulnerables	– Impactos socioambientales – Ecosistemas sanos – Comunidades saludables – Emisiones de carbono
Servicios ecosistémicos	– Servicios ecosistémicos y biodiversidad – ERNC – Patrimonio natural y cultural, incluyendo paisaje – Calidad Ambiental – Economía local – Vocaciones territoriales y gestión y usos del suelo – Protección de especies y ecosistemas vulnerables – Cambio climático	– Ecosistemas sanos – Comunidades saludables – Recursos Renovables (solar, eólico, hídrico, mar) – Ordenamiento territorial participativo – Gestión de riesgos naturales y antrópicos –
Integración y desarrollo local	– Economía local – Equidad territorial – Acceso a bienes y servicios básicos	– Ordenamiento territorial participativo – Acceso universal y equitativo a recursos energéticos – Competitividad de los sectores productivos

¹⁸ En la identificación de estos temas clave también se utilizaron los temas de ambiente y sustentabilidad identificados en las diversas Mesas Temáticas (ver Tabla V-1).

¹⁹ Se refiere a la salud de la población.

²⁰ Mencionado de esa forma en la Visión del Comité Consultivo.

	- Gestión del suelo público	- Logro de objetivos sectoriales a través de políticas públicas - Gestión energética
Otros usos y vocaciones territoriales	- Servicios ecosistémicos y biodiversidad - ERNC - Economía local - Vocaciones territoriales y gestión y usos del suelo - Riesgos de origen natural y antrópico - Equidad territorial	- Ecosistemas sanos - Servicios energéticos - Recursos Renovables (solar, eólico, hídrico, mar) - Recursos propios - Ordenamiento territorial participativo - Eficiencia energética - Visiones regionales
Costo-precio	- Economía local - Acceso a bienes y servicios básicos	- Acceso universal y equitativo a recursos energéticos - Ventajas competitivas - Precios competitivos
Competitividad	- Calidad Ambiental - Riesgos de origen natural y antrópico	- Ventajas competitivas - Precios competitivos - Competitividad de los sectores productivos - Mejores prácticas - Innovación - Capital humano - Gestión energética
Innovación en Capital Humano	- Inclusión social - Asociatividad - Asuntos indígenas - Grupos vulnerables	- Ventajas competitivas - Ordenamiento territorial participativo - Comunidades saludables - Mejores prácticas - Capital Humano
Innovación Tecnológica	- Calidad Ambiental - Riesgos de origen natural y antrópico	- Ventajas competitivas - Mejores prácticas - Producción y uso sustentable - Nuevas tecnologías - Eficiencia Energética
Integración energética regional e internacional	- ERNC - Vocaciones territoriales y gestión y usos del suelo - Equidad territorial	- Intercambio energético regional y global - Nuevo rol de producción energética - Ordenamiento territorial participativo - Coordinación entre actores públicos y privados - Marco institucional robusto - Visiones regionales
Eficiencia energética	- Comportamiento de consumo energético - Educación para la sustentabilidad	- Nuevas tecnologías - Innovación - Capital humano - Hábitos responsables y cultura energética - Nuevo rol en el uso - Mejores prácticas - Producción y uso sustentable - Gestión energética
Seguridad Energética	- Acceso a bienes y servicios básicos - Equidad territorial	- Gestión de riesgos ante conflictos geopolíticos - Gestión de riesgos naturales y antrópicos - Sistema energético robusto
Institucionalidad del mercado energético	- Acceso a bienes y servicios básicos - Asociatividad	- Nuevo rol de producción energética - Ventajas competitivas - Innovación - Precios competitivos - Mejores prácticas - Producción y uso sustentable - Visiones regionales - Gestión energética
Transversalidad de la política energética	- Educación para la sustentabilidad - Comportamiento de consumo	- Marco institucional robusto - Coordinación entre actores públicos y privados - Logro de objetivos sectoriales a través de

	energético	políticas públicas - Eficiencia energética

A modo complementario, y también a partir de la aplicación del criterio de experto del equipo de la EAE y su posterior validación con la contraparte técnica y los otros equipos asesores, se elaboró un mapa conceptual sistémico que cumple con los siguientes objetivos: i) integrar los veinte temas clave de ambiente y sustentabilidad para la EAE, en su relación con la Política Energética 2050, sin un orden jerárquico o priorización; ii) comunicar a la Política cómo se puede crear valor ambiental en el marco de la sustentabilidad; iii) identificar los temas estructurantes que sean siempre válidos ante los ajustes a la formulación de la Política; y iv) apoyar la identificación de los Factores Críticos de Decisión que focalizan la evaluación ambiental estratégica.

La **Figura V-1** muestra que las relaciones entre los diversos temas generan ciertos polos de interés o subsistemas, que pueden estructurar los Factores Críticos de Decisión, toda vez que representan nodos de intervención relevantes para la Política Energética, y dónde algunos de estos temas resultan precursores o inciden en forma directa en otras temáticas relacionadas con la sustentabilidad.

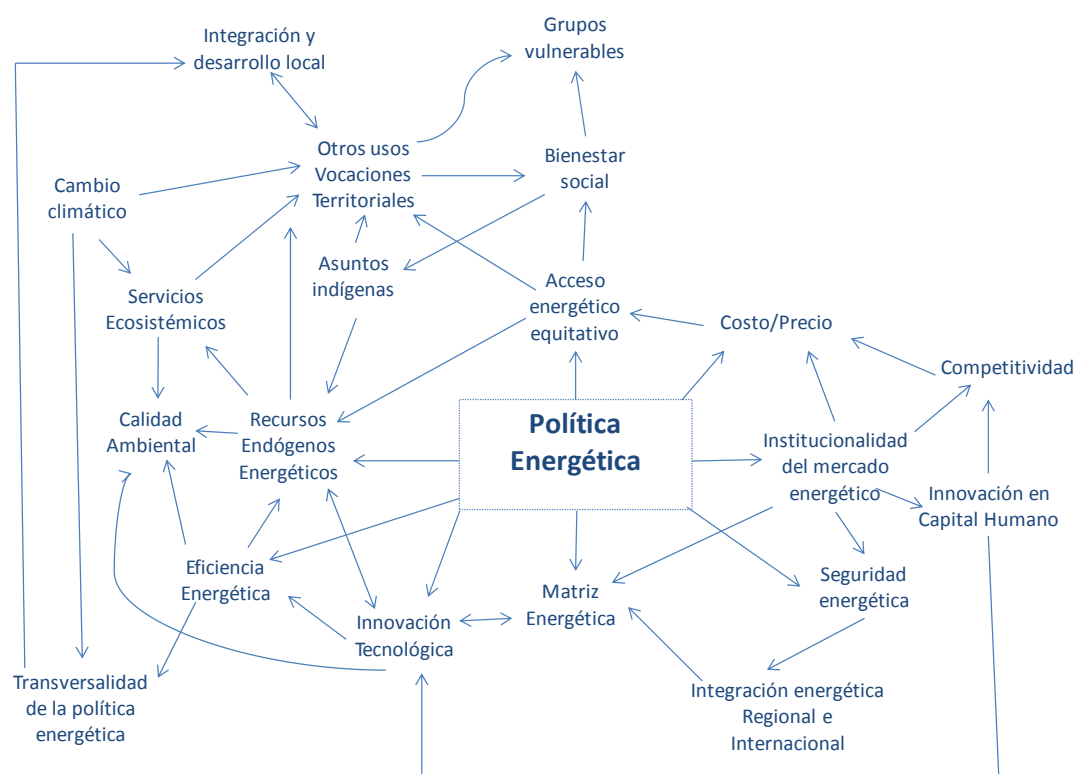


Figura V-1. Mapa conceptual que presenta, a criterio experto, las posibles relaciones entre los temas clave para la EAE identificados. Fuente: elaboración propia.

3. Relación entre Temas Clave de la EAE y los Factores Críticos de Decisión (FCD)

Sobre la base de la identificación de los temas clave de la EAE, de la aplicación del criterio de experto y de un proceso de discusión y validación ante los actores clave del proceso de formulación de la Política (contraparte técnica del Ministerio de Energía, equipos asesores de Energía 2050, los grupos transversales del Comité Consultivo y el Grupo de Trabajo de EAE de los Órganos de Administración del Estado, OAE, convocados), fueron identificados y definidos

cuatro Factores Críticos de Decisión, los que conforman las ventanas de evaluación de la EAE que acompaña el proceso de formulación de la Política Energética.

La **Tabla V-6** presenta los FCD y su relación con los temas clave de la EAE; algunos de estos temas clave, como cambio climático, bienestar social e integración y desarrollo local, se repiten en más de un FCD, ratificando que existe una relación sistémica entre estos factores, lo que aporta al marco de evaluación un enfoque holístico e integral acorde a la naturaleza estratégica del instrumento en proceso de formulación.

Tabla V-6. Relación de los FCD con los temas clave para la EAE. Fuente: elaboración propia.

FCD	Temas Clave Relacionados
Conservación Ambiental y Servicios Ecosistémicos	Calidad ambiental, cambio climático, otros usos y vocaciones territoriales, servicios ecosistémicos, recursos endógenos energéticos, bienestar social
Energía y Territorio	Integración y desarrollo local, otros usos y vocaciones territoriales, cambio climático, asuntos indígenas, recursos endógenos energéticos
Beneficios Sociales	Integración y desarrollo local, bienestar social, grupos vulnerables, asuntos indígenas, otros usos y vocaciones territoriales, acceso energético equitativo, recursos endógenos energéticos, costo/precio
Innovación en Energía	Eficiencia energética, Innovación Tecnológica, Innovación en Capital Humano, Integración energética regional e internacional, Seguridad energética, Institucionalidad del mercado energético, Competitividad, Recursos Endógenos Energéticos, Matriz Energética

Las **Figuras V-2 a V-5** presentan en forma preliminar los temas clave para cada FCD identificado; esta presentación más gráfica permite visualizar los subsistemas de gestión y decisión en este mapa sistémico más amplio para los temas de sustentabilidad y ambiente que son clave para la EAE de la Política Energética. A modo de ejemplo, en el caso del FCD de decisión “Conservación ambiental y servicios ecosistémicos”, la relación entre los seis temas clave que aborda se centra en la incidencia de la calidad ambiental y el cambio climático en los servicios ecosistémicos, los que a su vez son los que aportan los recursos endógenos energéticos en los territorios y permiten ciertos usos y vocaciones territoriales; estos últimos incidirían en forma directa sobre el bienestar social. En este sentido, la Política Energética tiene un carácter transversal, que aborda diversos aspectos del desarrollo del país, incluyendo la sustentabilidad ambiental, social y territorial.



Figura V-2. Mapa conceptual que presenta, a criterio experto, las posibles relaciones entre los temas clave para la EAE considerados como parte del alcance del FCD "Conservación ambiental y servicios ecosistémicos". Fuente: elaboración propia.



Figura V-3. Mapa conceptual que presenta, a criterio experto, las posibles relaciones entre los temas clave para la EAE considerados como parte del alcance del FCD "Energía y territorio". Fuente: elaboración propia.

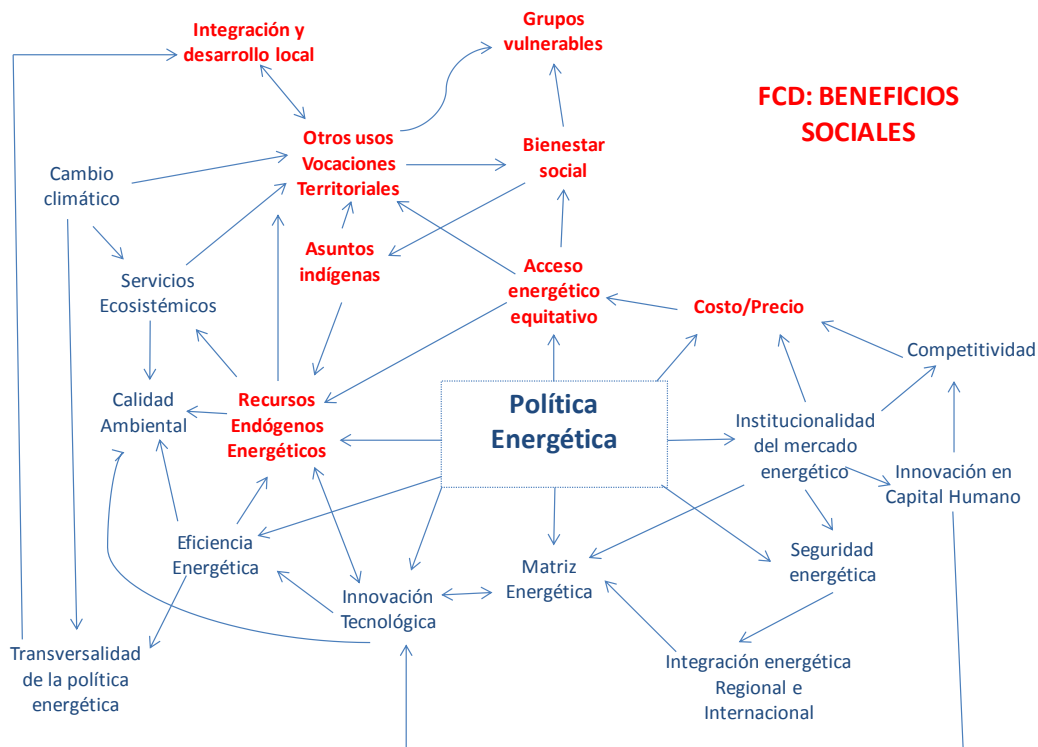


Figura V-4. Mapa conceptual que presenta, a criterio experto, las posibles relaciones entre los temas clave para la EAE considerados como parte del alcance del FCD “Beneficios sociales”.
Fuente: elaboración propia.



Figura V-5. Mapa conceptual que presenta, a criterio experto, las posibles relaciones entre los temas clave para la EAE considerados como parte del alcance del FCD “Innovación en energía”.
Fuente: elaboración propia.

4. Descripción y objetivos de los Factores Críticos de Decisión

La **Tabla V-2** presenta la descripción preliminar de los objetivos de evaluación de cada Factor Crítico de Decisión (FCD), definidos en conjunto con los actores clave consultados en esta etapa de focalización de la EAE. Los objetivos en general apuntan a evaluar los procesos de sustentabilidad que la Política Energética debe considerar, y permitirá en las siguientes etapas de la EAE evaluar (bajo esta perspectiva) los posibles riesgos y oportunidades que surgen de las opciones estratégicas de desarrollo seleccionadas por los actores clave (en este caso, el Comité Consultivo para la Hoja de Ruta, y el Ministerio de Energía para la Política en su versión final).

Tabla V-2. Descripción de los objetivos de evaluación de los Factores Críticos de Decisión. Fuente: elaboración propia.

Factores Críticos de Decisión
FCD: Conservación ambiental y servicios ecosistémicos
Se relaciona con el uso de servicios ecosistémicos para el desarrollo del sector energético en todas sus etapas y con las implicancias estratégicas sobre el estado y salud de los ecosistemas. Busca evaluar cómo se pone en valor el patrimonio natural y cultural y los servicios ecosistémicos asociados, incluyendo aquellos que contribuyen a reducir la contaminación y garantizan la calidad ambiental.
FCD: Energía y territorio
Se relaciona con los aspectos estratégicos de la localización de infraestructura y planificación energética y del uso de energía. Busca evaluar cómo la política energética contribuye a la integración regional y al desarrollo local, respetando otros usos y vocaciones territoriales.
FCD: Beneficios sociales
Se relaciona con el bienestar social que el acceso a la energía aporta a las comunidades, particularmente las comunidades vulnerables y asiladas y a las comunidades indígenas. Busca evaluar cómo la política energética contribuye al bienestar social asegurando acceso energético equitativo e incrementando la calidad de vida en general.
FCD: Innovación en energía
Se relaciona con la innovación en diversos ámbitos del desarrollo energético, principalmente en tecnologías de generación y transmisión, en capital humano y en eficiencia energética. Busca evaluar cómo la política energética valora la innovación como un aspecto estratégico relevante para mejorar el desempeño ambiental, social y económico del desarrollo energético.

5. Criterios de evaluación, descriptores e indicadores para los FCD

A continuación, en las **Tablas V-3 a V-6** se presenta el marco de evaluación para los cuatro FCD identificados en la EAE. Se incluyen la descripción de los criterios de evaluación (criterios de sustentabilidad) y los indicadores a utilizar para el Diagnóstico Ambiental Estratégico (DAE), que es la etapa de la EAE que busca indagar en el estado y las tendencias de dichos FCD²¹. Es necesario resaltar que este marco de evaluación, que ha sido validado en distintas instancias con los actores clave (ver **Anexo I** sobre Participación).

²¹ Estos descriptores e indicadores fueron acordados y contruidos de manera que fueran efectivamente representativos de las injerencias potenciales que podrían derivarse de la Política.

Tabla V-3. Marco de evaluación (descriptores e indicadores) definido para el FCD Conservación ambiental y servicios ecosistémicos. Fuente: elaboración propia.

Definición		
Se relaciona con el uso de servicios ecosistémicos para el desarrollo del sector energético en todas sus etapas, y con las implicancias estratégicas sobre el estado y salud de los ecosistemas. Busca evaluar cómo se pone en valor el patrimonio natural y los servicios ecosistémicos asociados a éste, incluyendo aquellos que contribuyen a reducir la contaminación y garantizan la calidad ambiental.		
Criterios de evaluación	Descripción	Descriptores / Indicadores
Calidad Ambiental	Implicancias del desarrollo energético en los niveles de contaminación local del aire y del agua	- Calidad del agua
		- Emisiones al aire por tipo de fuente
		- Emisiones locales que aportan el transporte, la calefacción y la generación eléctrica
		- Generación de residuos sólidos en la industria energética
		- Declaración de zonas latentes y saturadas
		- Exposición diaria a contaminación ambiental
Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	Tendencias en la emisión de CO ₂ , cumplimiento de acuerdos suscritos y promoción de la captación de carbono en sistemas naturales	- Emisiones de los principales gases de efecto invernadero (GEI)
		- Distribución de las emisiones del sector energético
		- Proyección de emisiones futuras
		- Captación de carbono en sistemas naturales
		- Inversión en medidas de mitigación de efectos del cambio climático
Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos	Implicancias del desarrollo energético en la disponibilidad del agua, en la provisión de servicios ecosistémicos, en el estado de conservación de especies y ecosistemas emblemáticos y áreas protegidas	- Patrimonio Natural y Potencial Energético
		- Importancia de la biodiversidad en Chile y patrimonio natural protegido
		- Compensación de Biodiversidad Apropriada
		- Degradación ambiental registrada por el uso de fuentes energéticas tradicionales como la leña
		- Usos de agua y escasez
		- Caudal Ambiental y Caudal Ecológico
Imagen Verde del Sector Energético	Imagen de Chile a nivel internacional en relación al sector energía, en un marco de sustentabilidad	- Ranking RECAL para ERNC
		- Ranking TRILEMMA de sustentabilidad

Tabla V-4. Marco de evaluación (descriptores e indicadores) definido para el FCD Energía y territorio. Fuente: elaboración propia.

Definición		
Se relaciona con las implicancias estratégicas de la localización de infraestructura y planificación energética y del uso de energía. Busca evaluar cómo la política energética contribuye a la integración regional y al desarrollo local, respetando otros usos y vocaciones territoriales.		
Criterios de evaluación	Descripción	Descriptores / Indicadores
Integración Territorial	Integración de las vocaciones energéticas y productivas, según las identidades socioculturales de los territorios a nivel interescalar ²²	- Instrumentos de planificación y ordenamiento territorial que incorporan en sus lineamientos el tema energético
		- Procesos de planificación regional territorial que integren planes energéticos a nivel de normativa
		- Capacidad de zonificación para optimizar el uso del territorio en el desarrollo energético, en el ámbito

²²Se refiere a diferentes escalas territoriales como país, región, provincia y comuna.

		rural y urbano
Planificación Urbana con Criterios de Eficiencia Energética	Áreas urbanas que permitan la articulación del crecimiento urbano en relación a los servicios energéticos ²³ disponibles	- Medidas de eficiencia energética en el desarrollo urbano y normativas asociadas a: ▪ Densidad de uso de suelo en la ciudad ▪ Integración de uso de suelo en la ciudad - Medidas de eficiencia energética en el diseño urbano y normativas asociadas a: ▪ Orientación de las edificaciones ▪ Disponibilidad de áreas verdes ▪ Distancia entre construcciones ▪ Alumbrado público eficiente
Valor Agregado al Territorio a partir del Desarrollo Energético	Relación entre el desarrollo local y la accesibilidad a la energía	- Distribución equitativa en los territorios de las cargas y beneficios derivados del desarrollo energético, tales como: ▪ Equidad tarifaria respecto a la generación de energía ▪ Mecanismos de distribución local de las utilidades derivadas de la actividad energética ▪ Tendencias en las barreras de entrada de energías renovables no convencionales locales para la autogeneración ▪ Mecanismos que aseguren el suministro de energía local de calidad ▪ Mitigación de los efectos negativos de la generación de energía en los ecosistemas locales y actividades humanas
Sustentabilidad Territorial ante Riesgos	Mecanismos de articulación para la localización de infraestructura energética, relación entre la gestión de riesgos de los territorios y el desarrollo energético	- Territorios que cuentan con estudios de peligro y riesgos naturales y antrópicos, considerando la legislación existente - Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética - Estudios de riesgo para nuevos trazados de energía

Tabla V-5. Marco de evaluación (descriptores e indicadores) definido para el FCD Beneficios sociales. Fuente: elaboración propia.

Definición		
Se relaciona con el bienestar social que el acceso costo-efectivo a la energía aporta a las comunidades. Busca evaluar como la política energética contribuye al bienestar social asegurando acceso energético equitativo e incrementando la calidad de vida en general		
Criterios de evaluación	Descripción	Descriptores / Indicadores
Acceso y demanda de Energía en comunidades vulnerables	Aspectos relevantes para el acceso a energía en comunidades vulnerables para cubrir sus necesidades energéticas básicas	- Necesidades energéticas básicas
		- Gasto residencial en servicios energéticos
		- Desarrollo de estándares de eficiencia energética en viviendas sociales
		- Estándares de eficiencia energética en edificaciones relacionadas con el bienestar social
		- Suministro de energía para comunidades aisladas y vulnerables
		- Uso de energías renovables para suministro de

²³ Generación, transmisión y distribución energética.

		energía en comunidades vulnerables
Educación, Participación y Cultura Energética	Aspectos relevantes en la creación de una cultura energética	- Difusión pública de mecanismos de eficiencia energética - Consideración de la temática energética en programas educativos formales y no formales - Disponibilidad de mecanismos de participación en los instrumentos vinculados a energía
Patrimonio Cultural y Energía	Aspectos relevantes del desarrollo energético en el uso de combustibles tradicional, la percepción respecto al cambio en dicho uso y la protección del patrimonio cultural tangible	- Consumo energético tradicional y localización (leña) - Percepción sobre la apertura cultural al reemplazo del uso tradicional de la leña - Mecanismos para abordar coincidencias locales de patrimonio cultural protegido e infraestructuras energéticas
Energía y Comunidades Indígenas	Relación entre el desarrollo energético y las comunidades de pueblos originarios	- Disponibilidad y uso de energía a partir de fuentes propias en comunidades indígenas - Respuestas específicas ante el Convenio 169 - Consideración de las comunidades indígenas en la planificación del desarrollo energético

Tabla V-6. Marco de evaluación (descriptores e indicadores) definido para el FCD Innovación en energía. Fuente: elaboración propia.

Definición		
Se relaciona con la innovación en diversos ámbitos del desarrollo energético, principalmente en tecnologías de generación y transmisión, en capital humano y en eficiencia energética. Busca evaluar cómo la política energética valora la innovación como un aspecto estratégico relevante para mejorar el desempeño ambiental, social y económico del desarrollo energético.		
Criterios de evaluación	Descripción	Descriptores / Indicadores
Innovación Tecnológica	Innovación tecnológica que mejore el desempeño en el uso, generación, transmisión y/o distribución de energía	- Gasto total en I+D en el sector energía y en subsectores específicos y su proporción en relación al gasto total en I+D a nivel nacional - Inscripción de patentes nacionales en tecnologías energéticas para energías renovables - Proporción de empresas del sector energía que innovan - Número de proyectos de soluciones tecnológicas energéticas entre Universidad/Industria
Capital Humano	Generación de nuevas capacidades técnicas para la innovación	- Capital humano en I+D en el sector eléctrico (equivalente a tiempo completo dedicado a I+D/1000 trabajadores)
Eficiencia Energética	Tendencias en el consumo de energía en los distintos grupos de interés y consumidores	- Prácticas relativas al buen uso de la energía y estándares existentes de eficiencia energética. - Disponibilidad de productos de uso doméstico calificados como eficientes - Disponibilidad de criterios de eficiencia energética y mecanismos para considerarlos en las adquisiciones públicas - Sistemas de gestión energética en edificios públicos existentes y compra de productos más eficientes por parte de las reparticiones públicas

VI. DIAGNOSTICO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

1. Factor Crítico de Decisión Conservación Ambiental y Servicios Ecosistémicos

Este factor crítico especifica las implicancias del desarrollo energético en cuatro aspectos relevantes para la conservación ambiental en el ámbito energético; como son: i) calidad ambiental, ii) emisiones de GEI, iii) patrimonio natural y servicios ecosistémicos, e iv) imagen verde del sector energético.

1.1. Calidad Ambiental

La importancia de la calidad ambiental en el desarrollo productivo del sector energético está dada principalmente por incorporar en sus objetivos básicos la estrategia de conservación con el fin de mejorar de la calidad ambiental de su territorio.

La generación y uso de energía son los principales responsables de las emisiones antropogénicas de dióxido de carbono, las de mayor impacto en el cambio global. Con el propósito de abordar los efectos del cambio climático mediante la reducción de gases de efecto invernadero, el interés de la política energética es mantener un sistema energético fiable, eficiente y asequible que minimiza las consecuencias ambientales de la producción y uso de energía.

Si bien la reducción de gases de efecto invernadero es de suma importancia, no es el único impacto medioambiental que enfrenta la generación de energía eléctrica en Chile, la calidad del agua también se ve afectada por la localización de centrales termoeléctricas en las zonas costeras de nuestro país. A su vez el sector transporte y calefacción son responsables del estado de la calidad del aire a lo largo del territorio nacional. Es posible promover un desarrollo sustentable, protegiendo los recursos naturales, el patrimonio natural mientras se impulsa la integración del desarrollo productivo con fines energéticos.

A escala global el consumo de energía primaria proviene de fuentes no renovables, por lo que es importante valorar un uso responsable. Incluir una matriz energética diversificada con el fin de fomentar la participación de las fuentes de energía endógenas y renovables, contribuye además a una menor dependencia del petróleo. Un sistema que propicia al desarrollo energías limpias y las capacidades locales a la vez que se minimiza el impacto medioambiental del sector, conduce a propiciar una imagen internacional de país, que es posicionado por su capacidad de entregar una política de energía sostenible a largo plazo.

La Política Energética aboga por una evolución más sostenible del modelo energético, para proveer la satisfacción de las necesidades energéticas nacionales, impulsando hábitos saludables de consumo energético, promoviendo la independencia energética, para el desarrollo sustentable desde lo económico y lo medioambiental. La política podría convertirse en un instrumento eficaz para desarrollar capacidades productivas del país y para promover la integración social, mediante una mirada globalizadora. Para ello es clave una visión estratégica, a largo plazo y que se incorpore en una política de desarrollo social y productivo del país.

1.1.1. Calidad del Agua

Los Residuos Industriales Líquidos (RILES) son descargas de residuos líquidos a uno o más cuerpos de agua superficial. Estos residuos son vertidos en lagos, ríos, mares y alcantarillados, generando presiones a los recursos hídricos²⁴. Entre las recomendaciones de la OCDE para mejorar el desempeño ambiental de Chile²⁵ incluyendo la gestión de residuos al agua, están el aumentar el tratamiento eficaz de los efluentes industriales y fortalecer las capacidades de inspección y cumplimiento de las normas relacionadas. Para abordar dichas recomendaciones, Chile inició el año 2005 el proceso de revisión de las normas de emisión al agua, lo que incluyó la aprobación de los Decretos Supremos N° 90 del año 2001 y N° 46 del año 2003, ambos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia²⁶.

La OCDE señaló en su Evaluación de Desempeño Ambiental²⁷ de 2005 que uno de los desafíos de Chile es mejorar la información y el conocimiento sobre el manejo del agua, pues existen deficiencias respecto a su “cantidad y calidad. Hay datos limitados en disponibilidad de aguas superficiales por cuenca y usos principales por sector”. La falta de información dificulta el análisis de la situación real de la calidad del agua en Chile; por otra parte, en diferentes zonas del país la calidad natural de las aguas sobrepasa los niveles máximos establecidos en la norma vigente para uso humano (por ejemplo, arsénico y salinidad) o para riego (por ejemplo, boro). Por ejemplo, la **Figura VI-1-1** presenta la concentración de algunos contaminantes monitoreados por la DGA en cursos de agua desde Arica a Magallanes para el año 2006, dónde el Arsénico (As) presenta valores altos en ríos del norte del país, mientras en los ríos del sur y zona austral, sus concentraciones son mucho menores²⁸.



Figura VI-1-1. Concentración de calidad del agua monitoreada en 2006. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, 2013 (con datos de la Dirección General de Aguas, DGA)²⁹.

²⁴ Superintendencia de Servicios Sanitarios. 2015. Disponible en: <http://www.siss.gob.cl/577/w3-article-3854.html>

²⁵ OECD. 2011. Evaluación de Desempeño Ambiental Chile 2005. Evaluación de medio término. Santiago de Chile. Disponible en: http://www.sinia.cl/1302/articles-57009_Chile_EDA2005_EMT2011x.pdf

²⁶ Ministerio del Medio Ambiente. (2011). Informe del Estado del Medio Ambiente. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-52016.html>

²⁷ OECD. 2011. Evaluación de Desempeño Ambiental Chile 2005. Evaluación de medio término. Santiago de Chile. Disponible en: http://www.sinia.cl/1302/articles-57009_Chile_EDA2005_EMT2011x.pdf

²⁸ Ministerio del Medio Ambiente. 2011. Informe del Estado del Medio Ambiente. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-52016.html>

²⁹ Ministerio del Medio Ambiente. 2011. Informe del Estado del Medio Ambiente. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-52016.html>

La **Figura VI-1-2** presenta el porcentaje de las emisiones en cuerpos de agua superficial provenientes del sector industrial Generación, Captación y Distribución de Energía Eléctrica (CIIU3)³⁰, según lo establecido en el D.S. 90, de acuerdo a los datos del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) para los años 2006 a 2012. En general, el subsector de generación de energía tiene una escasa participación en las emisiones total al agua, fluctuando ésta entre un mínimo de 0,4% (año 2007) y un 6,4% (año 2008), y el último registro para el año 2012 representa el 1,4% de las emisiones totales al agua³¹.

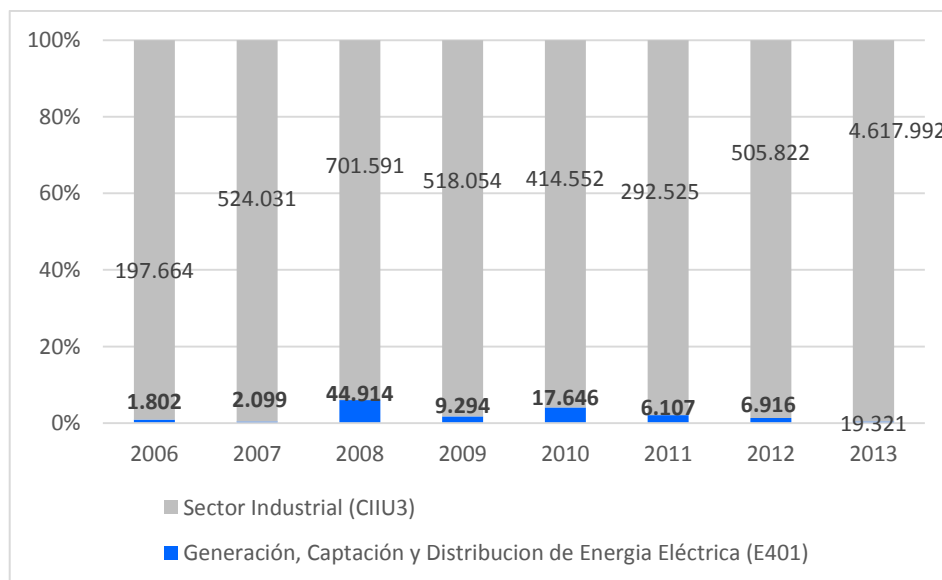


Figura VI-1-2. Proporción de emisiones (t/año) al agua del sector Generación, Captación y Distribución de Energía Eléctrica en cuerpos de agua superficial, del sector industrial (CIIU3), según lo establecido en el DS 90. Fuente: Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC)³².

Uno de los requisitos para instalar una central termoeléctrica es contar con fuente importante agua cercana para proveer su sistema de enfriamiento. Por este motivo las centrales se instalan generalmente en el borde costero marino o fluvial en cursos de agua con un caudal importante. Respecto a los tipos de residuos líquidos generados por centrales termoeléctricas estos incluyen: i) las descargas térmicas, que es el vertimiento de agua utilizada para el enfriamiento de equipo, a una temperatura mayor a la del cuerpo de agua receptor; y ii) las descargas de aguas residuales, que poseen una composición química diversa, dependiendo del combustible utilizado para la generación eléctrica. Los residuos industriales líquidos generados por una central termoeléctrica, descargados directamente sobre el cuerpo de agua sin tratamiento previo, podrían provocar impactos tales como: alteración de la calidad del agua del cuerpo receptor, cambios en la estructura de la columna de agua y perturbación de las comunidades bentónicas y submareales³³.

³⁰ (CIIU) Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas, Rev.3. E401: Generación, captación y distribución de energía eléctrica.

³¹ RETC. 2015. Registro de Emisiones y Transferencias Contaminantes. Obtenido de En: <http://www.retc.cl/datos-retc/>

³² RETC. 2015. Registro de Emisiones y Transferencias Contaminantes. Obtenido de En: <http://www.retc.cl/datos-retc/>

³³ Superintendencia del Medio Ambiente. 2014. Guía de aspectos ambientales relevantes para Centrales Termoeléctricas. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.sma.gob.cl/index.php/documentos/documentos-de-interes/documentos/guias-sm>

Síntesis de principales tendencias

- La falta de información dificulta el análisis de la situación real de la calidad del agua en Chile.
- El sector generación, captación y distribución de energía ocupa el séptimo lugar en emisiones a cuerpos de agua representando para el año 2012 el 1,4% de las emisiones del sector.

1.1.2. Emisiones al aire por tipo de fuente

Las fuentes emisoras en general se clasifican en: i) fuentes fijas, que incluyen la calefacción residencial, la generación eléctrica y la termoelectricidad, entre otras; ii) fuentes fugitivas, tales como la construcción de edificios y la erosión eólica; y iii) fuentes móviles, que incluyen todo tipo de vehículos y maquinaria de construcción, los puertos y aeropuertos, entre otras³⁴.

La **Tabla VI-1-1** resume las principales emisiones al aire por tipo de fuente en la producción de energía, dónde las principales emisoras son las centrales termoeléctricas convencionales (dependiendo del tipo de combustible utilizado) y la biomasa, generalmente en la forma de quema de leña; las fuentes renovables no presentan emisiones (en el caso solar, eólico e hídrico) o son mínimas (geotermia).

Tabla VI-1-1. Resumen de Emisiones según Fuente de Generación de Energía. Fuente: Elaboración propia con datos de Ministerio de Energía, 2015³⁵.

Tipo De Fuente	Emisiones	N° Centrales Operando
Hidráulica	No emite importantes valores de gases que aumenten el efecto invernadero, ni tampoco produce emisiones tóxicas	141 (de las cuales 68 son minihidros)
Eólica	No utiliza combustibles y no produce emisiones dañinas a la atmósfera ni gases de efecto invernadero, ni producen residuos tóxicos o consume agua	17
Solar	Las tecnologías de energía solar térmica y energía fotovoltaica no generan ningún tipo de subproducto sólido, líquido o gaseoso durante la producción de electricidad ³⁶	19
Geotermia	Registra muy bajas a cero de emisiones de CO ₂ ³⁷	0
Biomasa	Material particulado fino y grueso ; CO; NOx; SO ₂ ; CO ₂ ; CH ₄	20 ³⁸
Térmica Convencional	Depende directamente del combustible que se utilice. Las principales emisiones son: Material particulado fino y grueso, SO ₂ , NOx, CO, CH ₄ y CO ₂	166 ³⁹

Si bien la Energía Hidroeléctrica (de pasada y energías renovables no convencionales) es una fuente de energía que posee un factor de emisión más bajo de todas las fuentes de energía ya que presenta un valor de Factor de emisión de CO₂ igual a 4 TCO₂e/GWh (en el caso de

³⁴ Ministerio del Medio Ambiente. 2011. Informe del Estado del Medio Ambiente. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-52016.html>

³⁵ Ministerio de Energía. 2015. Disponible en: http://antiguo.minenergia.cl/minwww/opencms/03_Energias/Otros_Niveles/renovables_noconvencionales/Tipos_Energia/eolica.html y <http://energiaabierta.cne.cl/electricidad/>

³⁶ IPCC. 2011. Informe especial sobre fuentes de energía renovables y mitigación del Cambio Climático. Obtenido de https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srren/srren_report_es.pdf

³⁷ Energía 2050. Consejo Geotérmico. (2015). El Valor de la energía geotérmica: ¿Que falta? Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.energia2050.cl/material/462>

³⁸ De las cuales 19 son clasificadas bajo ley ERNC y 1 como térmica.

³⁹ Hace referencia sólo a los dos sistemas interconectados SIC y SING.

Hidroelectricidad de Embalase el valor corresponde a 7 TCO₂e/GWh), junto con la energía Eólica cuyo Factor de Emisión de CO₂ es igual a 11 TCO₂e/GWh⁴⁰.

En el caso de las centrales termoeléctricas, la cantidad de sus emisiones dependen del consumo energético de cada central y de los factores de emisión por combustible; como se indica en la **Tabla VI-1-2**, para el metano (CH₄) el factor de emisión más alto lo presenta la biomasa, que emite 10 veces más de este gas por cada TJ producido, que el diésel⁴¹. Para el dióxido de carbono (CO₂) el factor de emisión de la biomasa, el carbón, el petcoke o coque de petróleo (derivado del petróleo con alto contenido de carbón) y el diésel⁴². Para el óxido de nitrógeno (N₂O), también el mayor factor de emisión lo presenta la biomasa, seguida del carbón y el petcoke.

Tabla VI-1-2. Factores de Emisión de Gases Efecto Invernadero en kg/TJ (kilogramos emitidos por gas por cada Tera Joule producido) para el sector Generación eléctrica. Fuente: MAPS, 2014⁴³.

Combustible	CH ₄	CO ₂	N ₂ O
Biomasa	30	112.000	4
Carbón	1	94.600	1,5
Coke	1	107.000	1,5
Diésel	3	74.100	0,6
Gas Licuado	1	44.400	0,1
Gas Natural	1	56.100	0,1
Gas Refinería	1	57.600	0,1
Petróleo Combustible	3	73.300	0,6

La cantidad de emisiones está relacionada con el nivel de productividad de cada planta de generación de energía y con el número de instalaciones distribuidas en el país (según tecnología), entre otros factores. La normativa ambiental actual considera el resguardo ambiental a través de la regulación de las normas de calidad y de emisiones para MP, SO₂ y NO_x, a través de la norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas⁴⁴ la que establece los límites máximos de emisión para fuentes emisoras existentes y para fuentes emisoras nuevas (**Tabla VI-1-3**).

⁴⁰ Ministerio de Energía. División Prospectiva Energética.

⁴¹ MAPS Chile. 2014. Proyección Escenario Línea Base 2013 y Escenarios de Mitigación de los sectores generación eléctrica y otros centros de transformación. Santiago de Chile. Disponible en: http://mapschile.cl/files/2015/Informe_Final_Generacion_Electrica.pdf

⁴² MAPS Chile. 2014. Proyección Escenario Línea Base 2013 y Escenarios de Mitigación de los sectores generación eléctrica y otros centros de transformación. Santiago de Chile. Disponible en: http://mapschile.cl/files/2015/Informe_Final_Generacion_Electrica.pdf

⁴³ MAPSChile. 2014. Proyección Escenario Línea Base 2013 y Escenarios de Mitigación de los sectores generación eléctrica y otros centros de transformación. Santiago de Chile. Disponible en: http://mapschile.cl/files/2015/Informe_Final_Generacion_Electrica.pdf

⁴⁴ DS 13/2011: "La presente norma de emisión para termoeléctricas tiene por objeto controlar las emisiones al aire de Material Particulado (MP), óxidos de Nitrógeno (NO_x), Dióxido de Azufre (SO₂) y Mercurio (Hg), a fin de prevenir y proteger la salud de las personas y el medio ambiente. La norma de emisión es de cumplimiento obligatorio en todo el territorio nacional". Disponible en: http://www.leychile.cl/Navegar/index_html?idNorma=1026808

Tabla VI-1-3. Límites de Emisión para fuentes emisoras existentes y nuevas. Fuente: Elaboración propia con datos de Ley Chile, 2015⁴⁵.

	Combustible					
	Fuentes Existentes			Fuentes Nuevas		
	Sólido (mg/Nm ³)	Líquido (mg/Nm ³)	Gas (mg/Nm ³)	Sólido (mg/Nm ³)	Líquido (mg/Nm ³)	Gas (mg/Nm ³)
MP	50	30	n.a.	30	30	n.a.
SO ₂	400	30	n.a.	200	10	n.a.
NO _x	500	200	50	200	120	50

Sin embargo, aún quedan puntos que no son regulados y que implican relevancia para un adecuado desarrollo energético armonizado con el ambiente y la sustentabilidad, como lo es la temperatura de los residuos líquidos y las emisiones fugitivas.

El reporte de la Comisión Nacional de Energía de 2015, informa que la capacidad instalada a nivel nacional de unidades generadoras del sistema interconectado central (SIC) y el Sistema Interconectado del Norte Grande (SING), incluye 166 Centrales Termoeléctricas operativas. El 69% de ellas utiliza diésel como principal combustible (**Figura VI-1-3**)⁴⁶. El 13% utiliza Carbón, el 10% Gas Natural; solo 3 utilizan Biomasa (2%)⁴⁷ como combustible. Las restantes centrales utilizan Petcoke (1%), Carbón-Petcoke (3%), Propano (1%) y Fuel Oil Nro. 6 (2%).

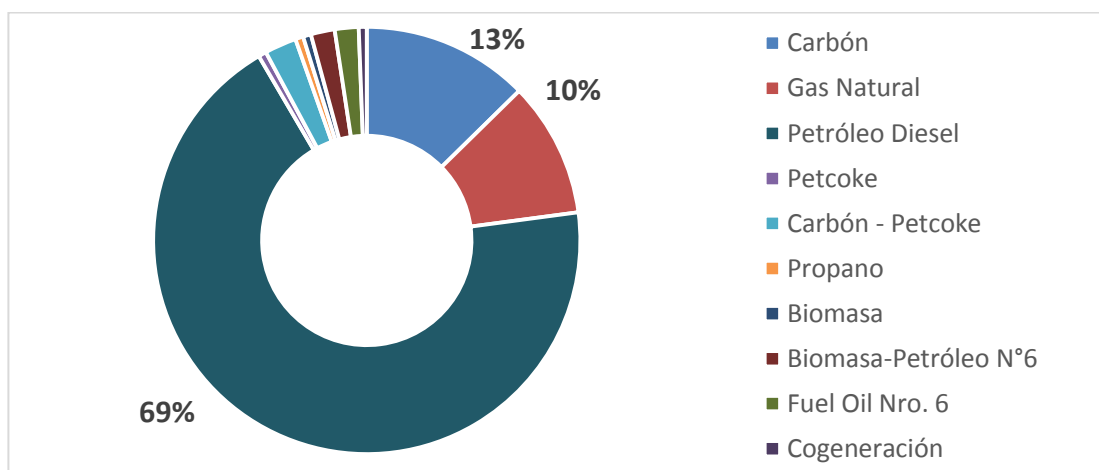


Figura VI-1-3. Número de centrales termoeléctricas por tipo de combustible utilizado. Fuente: elaboración propia sobre la base de CNE, 2015⁴⁸.

Los impactos generados a partir del transporte y el almacenamiento del carbón para el funcionamiento de una termoeléctrica, se presentarían a causa de las emisiones fugitivas producidas en el transporte, descarga y almacenamiento del combustible. Para el caso del Petróleo utilizado como combustible para el funcionamiento de una termoeléctrica, se presentan posibles impactos en la distribución del Diésel debido al riesgo de accidentes que ello implica. En el caso del transporte y descarga del combustible desde barcos, posibles derrames en el mar y los pasivos ambientales producto del almacenamiento⁴⁹.

⁴⁵ DS 13/2011. Ley Chile. Disponible en: <http://www.leychile.cl/Navegar/index.html?idNorma=1026808>

⁴⁶ Ministerio de Energía. 2015. Energía Abierta. Santiago de Chile. Disponible en: <http://energiaabierta.cne.cl/electricidad/>

⁴⁷ Bajo la clasificación Térmica y no como energías renovables no convencionales.

⁴⁸ Ministerio de Energía. 2015. Energía Abierta. Santiago de Chile. Disponible en: <http://energiaabierta.cne.cl/electricidad/>

⁴⁹ Noticia disponible en: <http://www.publimetro.cl/nota/cronica/hasta-20-anos-durarian-los-danos-ambientales-en-quintero-por-derrame-de-petroleo/xIQniy!etjvCQ2eDzSb2/>

La **Figura VI-1-4** presenta la evolución de la composición de la matriz de generación eléctrica en Chile entre los años 2003 y 2011; las centrales hidroeléctricas se incrementaron desde los años 2005 y 2006 alcanzando a componer el 50% de la generación de energía, presentando una disminución de su participación entre 2009 y 2011, en donde las centrales hidroeléctricas representaban el 32,8% de la matriz total, mientras que en los últimos años se observa la disminución en su participación con el 32 % ⁵⁰.

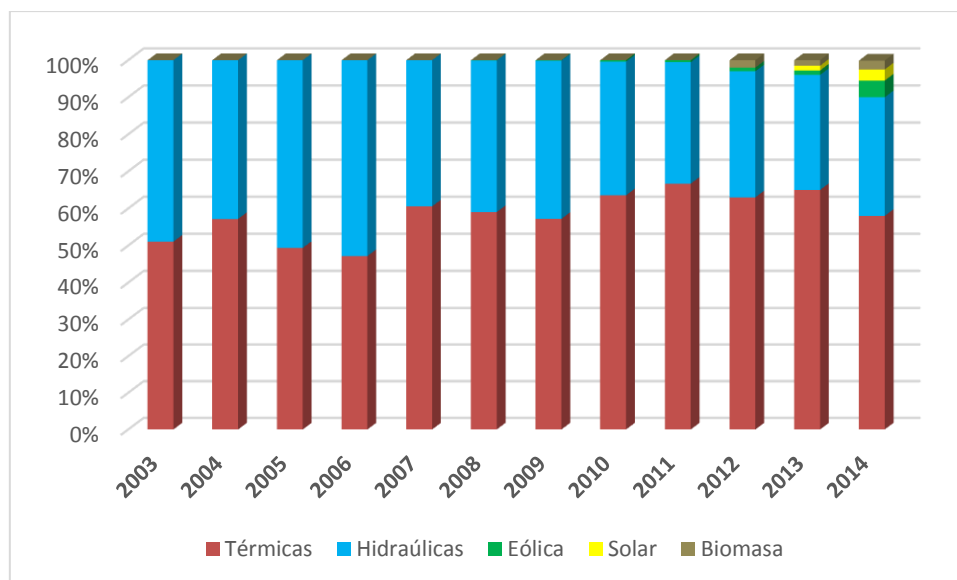


Figura VI-1-4. Generación de energía eléctrica, total país por tipo 2003-2014. Fuente: elaboración propia con datos del INE y CNE (2014)⁵¹.

En el caso de las centrales térmicas de generación eléctrica, éstas han aumentado de un 50 % en el año 2003 a un 67 % de la matriz en 2011, aunque para los últimos registros se observa una leve disminución en su participación lo cual coincide con el auge de las Energías Renovables particularmente la energía solar y la Eólica que vertiginosamente se integran a la composición de la matriz energética del país. Según la Comisión Nacional de Energía, al 2015 la capacidad instalada de generación Energía Eléctrica se compone por un 57,7 % de Centrales térmicas, 31,9 % de centrales Hidráulicas y 10,4 % de energías renovables no convencionales⁵².

El consumo de energía primaria⁵³ en Chile está concentrado en las fuentes no renovables, tales como el petróleo, el gas natural y el carbón; para el año 2013, la demanda de biomasa, por ejemplo, ocupa el segundo lugar en consumo de energía primaria, después del petróleo⁵⁴.

⁵⁰ INE. 2011. Series Estadísticas. Generación y Distribución Eléctrica. Disponible en: http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_economicas/energia/series_estadisticas/series_estadistica_s.php y Ministerio de Energía. 2015. Energía Abierta. Santiago de Chile. Disponible en: <http://energiaabierta.cne.cl/electricidad>

⁵¹ INE. 2011. Series Estadísticas. Generación y Distribución Eléctrica. Obtenido de http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_economicas/energia/series_estadisticas/series_estadistica_s.php y Ministerio de Energía. 2015. Energía Abierta. Santiago de Chile. Disponible en: <http://energiaabierta.cne.cl/electricidad/>

⁵² Comisión Nacional de Energía. 2015. Disponible en: <http://energiaabierta.cne.cl/electricidad>

⁵³ ENERGÍA PRIMARIA: definida por el Ministerio de Energía como: recursos naturales disponibles en forma directa (como la energía hidráulica, biomasa, leña, eólica y solar) o indirecta (después de atravesar por un proceso minero, como por ejemplo la extracción de petróleo crudo, gas natural, carbón mineral, etc.) para su uso energético, sin necesidad de someterlos a un proceso de transformación. Definido por Ministerio de Energía. Disponible en: <http://www.minenergia.cl/documentos/otros-documentos/plan-de-accion-de-eficiencia.html>

Por otra parte, la **Figura VI-1-5** presenta el porcentaje de consumo final de energía secundaria⁵⁵, para los diferentes sectores de la demanda en el año 2013; el sector industria y minería presenta el más alto porcentaje de consumo (36%), seguido del sector transporte (32%). Comercio, público y residencial (CPR), por otra parte, consume un 25% del total de energía (Ministerio de Energía, 2013)⁵⁶.

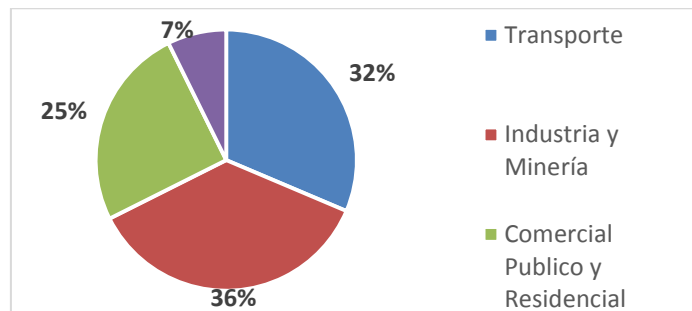


Figura VI-1-5. Porcentaje de consumo de energía por grandes sectores de demanda, al año 2013. Fuente: elaboración propia a partir de BNE (2013)⁵⁷.

En el caso del sector Industrial y Minero, que se divide en 11 subsectores⁵⁸, 3 de estos consumieron cerca del 90% de la energía de este sector (al año 2013): minería del cobre (51%), industrias varias (23%) y la industria del papel y celulosa (17%)⁵⁹ (**Figura VI-1-6**).

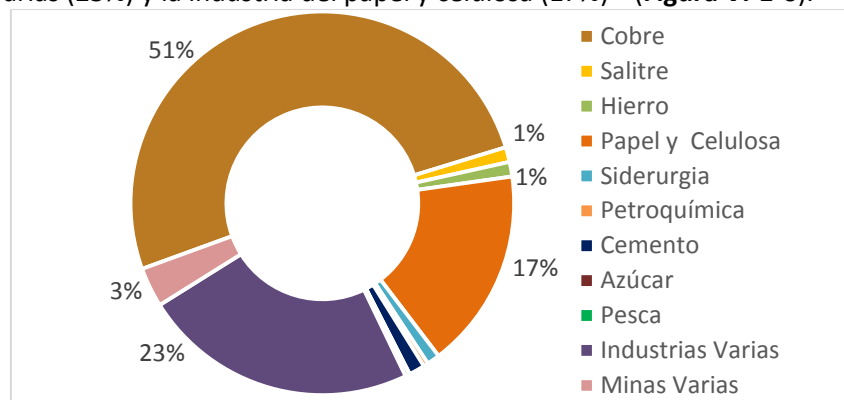


Figura VI-1-6. Porcentaje de consumo de energía por subsectores de Industria y Minería, al año 2011. Fuente: elaboración propia con información del Balance Nacional Energético (2013)⁶⁰.

⁵⁴ Ministerio de Medio Ambiente. 2013. Primer Reporte del Estado del Medio Ambiente. Disponible en: [http://catalogador.mma.gob.cl:8080/resource/sinia/rema2013.pdf%20y%20Sistema%20Integrador%20de%20Informaci%C3%B3n%20Ambienta%20\(SIIA%20%E2%80%93%20SINIA\)](http://catalogador.mma.gob.cl:8080/resource/sinia/rema2013.pdf%20y%20Sistema%20Integrador%20de%20Informaci%C3%B3n%20Ambienta%20(SIIA%20%E2%80%93%20SINIA))

⁵⁵ ENERGÍA SECUNDARIA, definida por el Ministerio de Energía como: los productos resultantes de las transformaciones o elaboración de recursos energéticos naturales (primarios) o en determinados casos a partir de otra fuente energética ya elaborada (por ej. alquitrán). Este proceso de transformación puede ser físico, químico o bioquímico, modificándose así sus características iniciales. Definido por Ministerio de Energía. Disponible en: <http://www.minenergia.cl/documentos/otros-documentos/plan-de-accion-de-eficiencia.html>

⁵⁶ Ministerio de Energía. 2013. Balance Nacional Energético. Disponible en: http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/BNE/bne_2013.xls

⁵⁷ Ministerio de Energía. 2013. Balance Nacional Energético. Disponible en: http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/BNE/bne_2013.xls

⁵⁸ El Balance Nacional Energético subdivide al sector Industrial y Minero en: Cobre, Salitre, Hierro, Papel y Celulosa, Siderurgia, Petroquímica, Cemento, Azúcar, Pesca, Industrias Varias, Minas Varias.

⁵⁹ Ministerio de Energía. 2013. Balance Nacional Energético. Disponible en: http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/BNE/bne_2013.xls

La **Figura VI-1-7** presenta los principales consumos energéticos del sector Industria y Minería siendo los derivados del petróleo y la electricidad las principales fuentes utilizadas por este sector, con un importante uso de la leña y sus derivados.

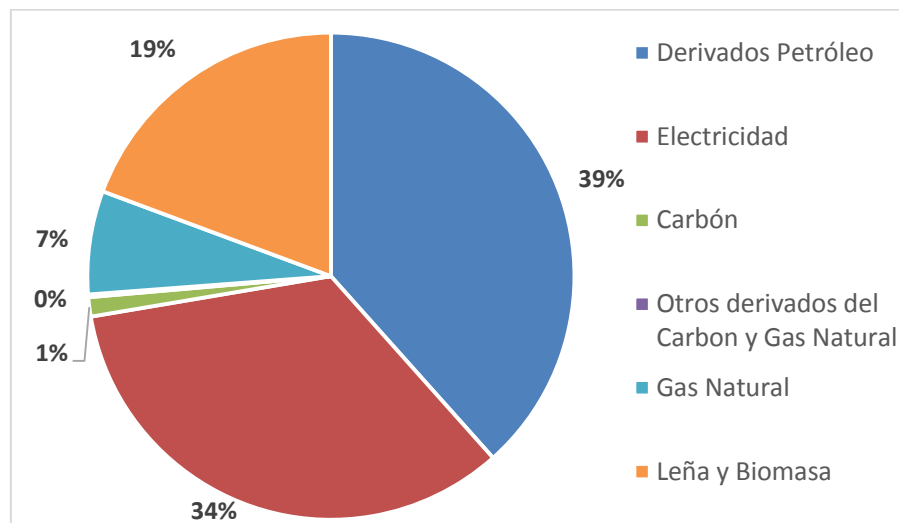


Figura VI-1-7. Las principales fuentes de energéticas del sector Industria y Minería. Fuente: elaboración propia a partir de BNE, 2013⁶¹.

Existe un incremento de la demanda energética en Chile: entre los años 1991 y 2011 el consumo final de energía total aumentó un 122%. Respecto al sector eléctrico, el consumo eléctrico del país se estima que crecería entre un 5,5% y 6,5% anualmente hasta el año 2020, para lo que es necesario aumentar la capacidad de generación⁶². Para abordar las externalidades ambientales relacionadas con emisiones al aire que este consumo de energía implica, en los últimos años en Chile se ha incorporado notoriamente el tema de eficiencia energética en los instrumentos de gobierno, entre los cuales el Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020 tiene como meta alcanzar un 12%⁶³ de reducción de la demanda energética proyectada en el año 2020, con el fin de disminuir las emisiones de CO₂.

En la **Figura VI-1-8** se resumen las fuentes emisoras a nivel nacional para el año 2009, destacando las siguientes: i) calefacción residencial a leña, responsable del 50% de las emisiones de material particulado 2,5; ii) fundiciones de cobre, que emiten cerca del 60% de SOx; iii) centrales termoeléctrica, que emiten el 20% de NOx; y iv) fuentes móviles: emiten el 20% de NOx⁶⁴.

⁶⁰ Ministerio de Energía. 2013. Balance Nacional Energético. Disponible en: http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/BNE/bne_2013.xls

⁶¹ Ministerio de Energía. 2013. Balance Nacional Energético. Disponible en: http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/BNE/bne_2013.xls

⁶² Ministerio de Energía. 2011. Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020. Disponible en: <http://www.minenergia.cl/documentos/otros-documentos/plan-de-accion-de-eficiencia.html>

⁶³ Cabe mencionar que la Agenda de Energía establece como meta 20% de Eficiencia Energética al 2024.

⁶⁴ Ministerio del Medio Ambiente. 2011. Informe del Estado del Medio Ambiente. Santiago de Chile. Obtenido de <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-52016.html>

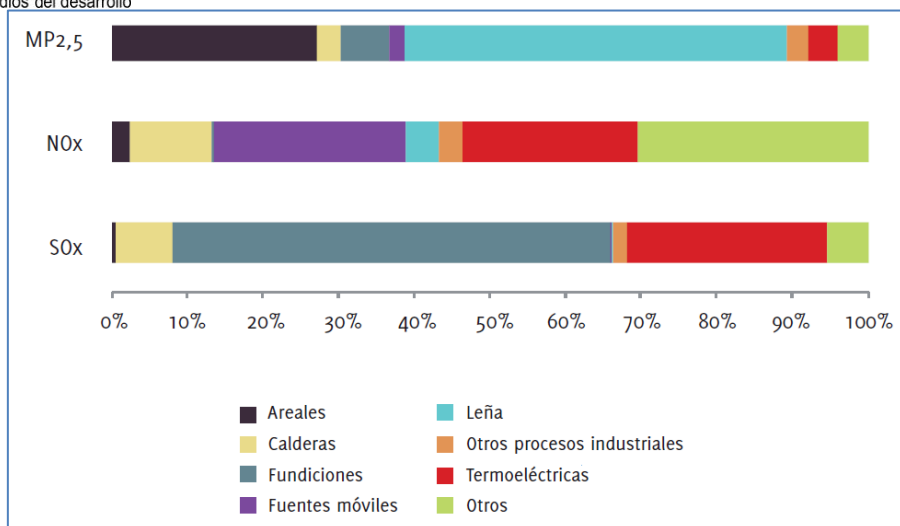


Figura VI-1-8. Distribución de emisiones por tipo de fuente. Fuente: MMA, 2009⁶⁵.

Síntesis de principales tendencias

- El consumo de leña y biomasa ocupan el segundo lugar en consumo de energía primaria después del petróleo.
- El consumo energético: la Industria y la Minería consumen el 37 % de la energía, el sector transporte ocupa el segundo lugar (32%), el sector público y residencial en tercer lugar (26%).
- Los principales consumos de energéticos del sector Industrial y Minero son: derivados del petróleo (39%), electricidad (33%), leña y derivados (17%) y gas natural (4%).
- Existe un claro incremento de la demanda energética en Chile, entre los años 1991 y 2011 el consumo final de energía aumentó un 122%. El consumo eléctrico del país se estima que crecería entre un 5,5% y 6,5% anualmente hasta el año 2020.
- En los últimos años en Chile se ha incorporado notoriamente el tema de eficiencia energética en los instrumentos de gobierno, tiene como meta alcanzar un 12% de reducción de la demanda energética proyectada en el año 2020, y con ello alcanzar beneficios adicionales como mayores niveles de producción en la industria y menores emisiones de CO₂.
- Las principales fuentes emisoras a nivel nacional corresponden a:
 - para MP2,5: principal fuente emisora es calefacción residencial a leña (50%)
 - para SOx: las fundiciones de cobre el principal emisor (casi el 60)
 - para NOx: las centrales termoeléctricas, fuentes móviles y otros procesos industriales (aportan el 70%)
- A nivel nacional se encuentran operando un total de 166 Centrales Termoeléctricas, de las cuales 114 utilizan para su funcionamiento como principal combustible el petróleo diesel. Le siguen 21 centrales que utilizan Carbón, 18 a Gas Natural, 5 Carbón- Petcoke, 3 con Biomasa como combustible y las 5 restantes utilizan Fueloil N°6, Petcoke y Propano.

⁶⁵ Ministerio del Medio Ambiente. 2011. Informe del Estado del Medio Ambiente. Santiago de Chile. Obtenido de <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-52016.html>

1.1.3. Emisiones locales que aportan el transporte, la calefacción y la generación eléctrica

a. Transporte

Las fuentes móviles generan emisiones de contaminantes atmosféricos que impactan en forma directa a los habitantes de los centros urbanos de mayor densidad, particularmente en el caso de las emisiones de contaminantes locales del sector transporte, que incluye NO_x, material particulado grueso y fino, CO y SO_x. La evolución del parque vehicular en Chile se ha duplicado en los últimos 15 años; en el año 2012 el segmento Automóvil llegó a 2.383.638 de unidades, seguido de las Camionetas con 703.616 unidades. Por otra parte, el potencial de crecimiento del sector transporte se relaciona con la actual tasa de motorización en Chile, de 0,16 vehículos por habitantes⁶⁶.

Este aumento del parque ha incrementado las emisiones de NO_x, precursor de MP 2.5 desde el año 1990, las emisiones del sector transporte se han incrementado en un 125,3 %, siendo la causa principal del aumento sostenido, el crecimiento del parque automotor nacional⁶⁷. La **Figura VI-1-9** presenta la relación entre el crecimiento del parque vehicular a nivel nacional y las emisiones de NO_x en toneladas al año, las que aumentan sostenidamente desde el año 2005 a 2009.

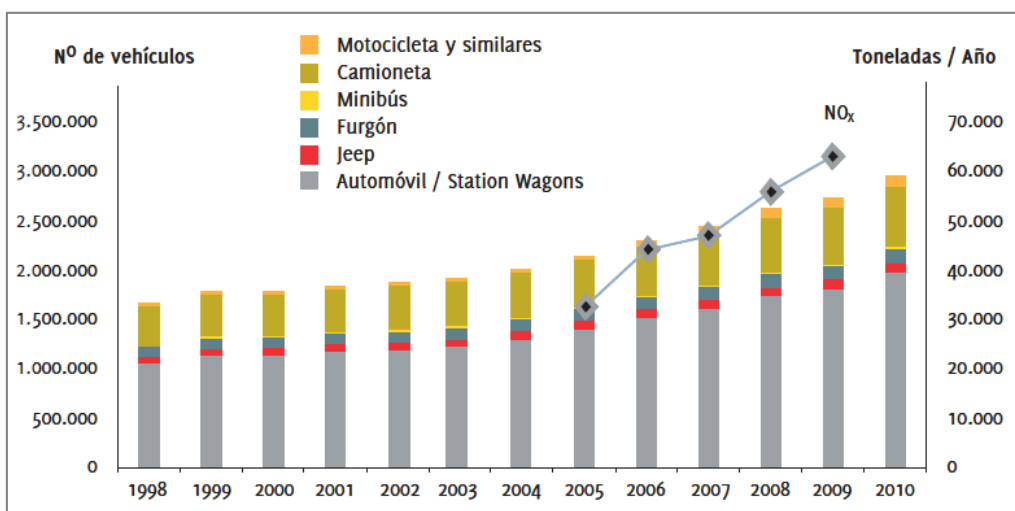


Figura VI-1-9. Aumento del parque vehicular (número de vehículos) y emisiones de NO_x del sector transporte 1998 y 2010. Fuente: MMA, 2011⁶⁸.

b. Generación eléctrica

El sector termoeléctrico presenta un crecimiento importante en los últimos 15 años, desarrollado básicamente por proyectos sustentados en el uso del carbón como insumo

⁶⁶ Ministerio del Medio Ambiente. 2011. Informe del Estado del Medio Ambiente. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-52016.html>

⁶⁷ Ministerio del Medio Ambiente. 2014. Primer Informe Bienal de Actualización de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en: http://portal.mma.gob.cl/wp-content/doc/2014_1IBA_Chile_Espanol.pdf

⁶⁸ Ministerio del Medio Ambiente. 2011. Informe del Estado del Medio Ambiente. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-52016.html>

principal del sector energético⁶⁹ (Figura VI-1-10). En el año 2000, la capacidad instalada de generación de energía eléctrica se componía por 53,8% de Centrales Térmicas y 46,2 % de Centrales Hidráulicas, mientras que al año 2015 se conforma en un 57,7 % de Centrales térmicas, 31,9 % de centrales Hidráulicas y 10,4 % de energías renovables no convencionales. En el año 2000 existían unas 44 Centrales Térmicas operando, para el año 2010 ya eran 136 Centrales Térmicas conectadas a los dos principales sistemas del país, mientras que al 2015 se encuentran conectadas al SIC y SING 166 centrales térmicas operativas en todo el país⁷⁰.

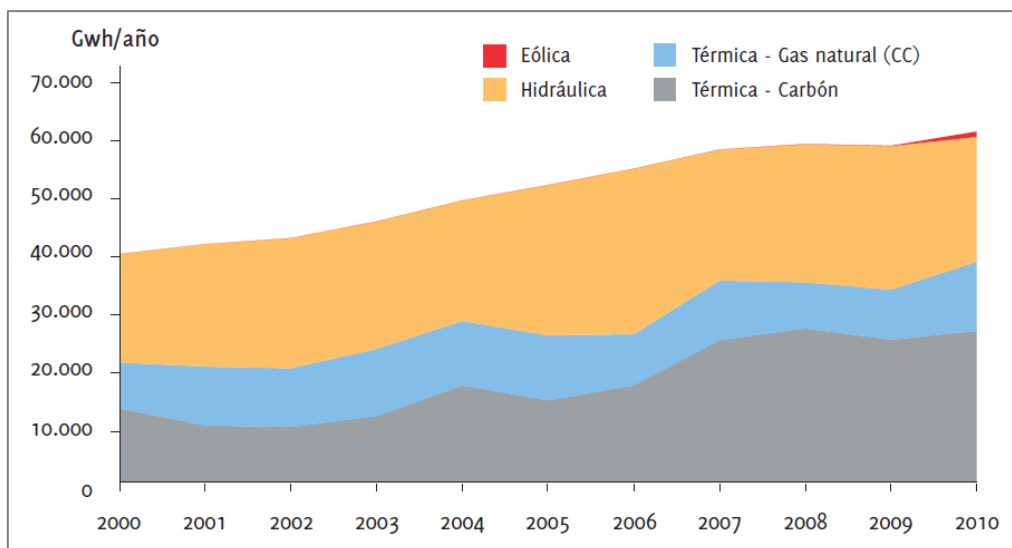


Figura VI-1-10. Generación eléctrica por tecnología (GWh). Fuente: MMA, 2010⁷¹.

Los principales contaminantes emitidos en el proceso de combustión de termoeléctricas corresponden a material particulado (MP), dióxido de nitrógeno (NO₂), dióxido de azufre (SO₂) y metales pesados como el mercurio (Hg). A nivel nacional, las principales fuentes emisoras de SO_x son las fundiciones de cobre y las centrales termoeléctricas, mientras que las principales emisiones atmosféricas generadas por la combustión de combustibles fósiles (o biomasa) corresponden a SO₂, NO_x, MP, CO, CO₂. Asimismo, dependiendo del tipo y la calidad del combustible empleado (carbón y petcoke, por ejemplo), el proceso de combustión puede emitir otros contaminantes, tales como metales pesados (mercurio, arsénico, etc.)⁷².

⁶⁹ Hasta el año 2011 no existían regulaciones para el sector. Desde junio de 2011 se elaboró la norma de emisión para centrales termoeléctricas que controla las emisiones y establece límites diferenciados.

⁷⁰ Ministerio de Energía. 2015. Energía Abierta. Santiago de Chile. Disponible en: <http://energiaabierta.cne.cl/electricidad/>

⁷¹ Ministerio de Energía. 2015. Energía Abierta. Santiago de Chile. Disponible en: <http://energiaabierta.cne.cl/electricidad/>

⁷² Superintendencia del Medio Ambiente. 2014. Guía de aspectos ambientales relevantes para Centrales Termoeléctricas. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.sma.gob.cl/index.php/documentos/documentos-de-interes/documentos/guias-sma>

Según datos del Ministerio del Medio Ambiente, la principal fuente emisora a nivel nacional de MP_{2,5} es la calefacción residencial a leña responsable de casi el 60% de éstas emisiones. Según el Balance Nacional de Energía, el año 2009 la leña en Chile representaba el 20% del total del consumo de energía primaria⁷³, mientras el año 2013 constituye el 29%⁷⁴. Actualmente el Ministerio de Energía se encuentra elaborando la Política de uso de leña y sus derivados la cual se concentra especialmente en las regiones de Aysén y O'Higgins.

La **Figura VI-1-11**, que presenta la distribución del uso de leña por hogar en el país, dicho uso se incrementa hacia el sur del país, representando actualmente una de las principales fuentes de contaminación atmosférica en todas las ciudades del centro-sur (como Rancagua, Talca, Curicó, Linares, Chillan, Los Ángeles, Concepción, Temuco, Osorno, Valdivia, Coyhaique, entre otras⁷⁵).

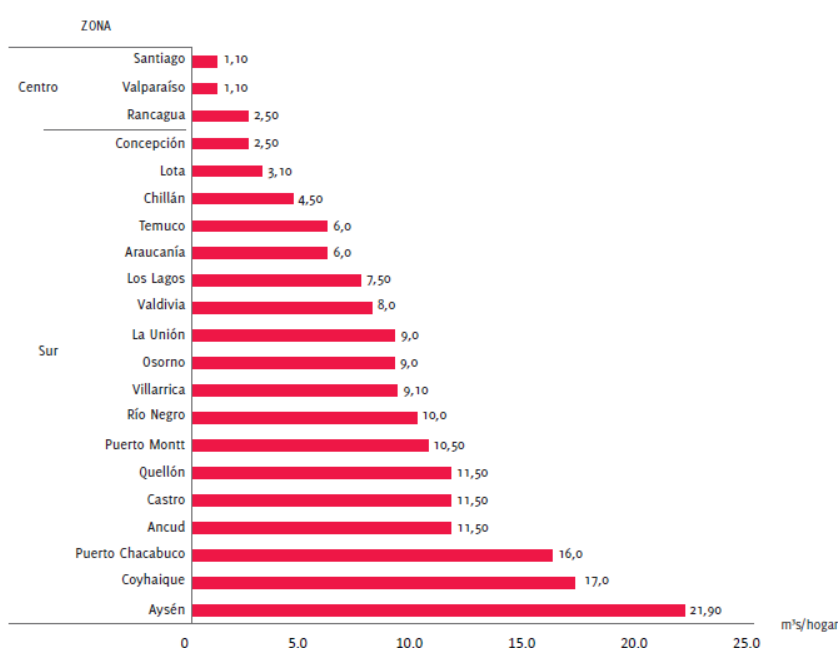


Figura VI-1-11. Distribución del consumo de leña en el país. Fuente: MMA, 2011⁷⁶.

La **Figura VI-1-12** presenta la evolución entre los años 2005 y 2011 de las emisiones de material particulado fino por el consumo de leña residencial, presentando una tendencia al alza para Los Lagos, Araucanía y Aysén. En el año 2011 a nivel nacional se registran emisiones de MP_{2,5} por un total de 347.315 ton/año, de las cuales 99.394 ton/año corresponden a la Región de Los Lagos y 81.469 ton/año a la Región de la Araucanía, siendo estas últimas junto con la Región

⁷³ Ministerio del Medio Ambiente. 2015. Sistema Integrador de Integrador de Información Ambiental (SIIA - SINIA). Disponible en: <http://siiia.mma.gob.cl/mma-centralizador-publico/inicio.jsf>

⁷⁴ Es importante destacar que existen ajustes a estas estimaciones respecto al valor que representa la leña como parte del consumo de energía primaria (23%) al último año, información que al momento de elaboración de este informe se encuentra todavía en estudio.

⁷⁵ Ministerio del Medio Ambiente. 2011. Informe del Estado del Medio Ambiente. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-52016.html>

⁷⁶ Ministerio del Medio Ambiente. 2011. Informe del Estado del Medio Ambiente. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-52016.html>

del Biobío las que poseen mayores valores de emisiones⁷⁷. Por otra parte, las emisiones urbanas superan las emisiones registradas a nivel rural en todo el territorio nacional (**Figura VI-1-13**).

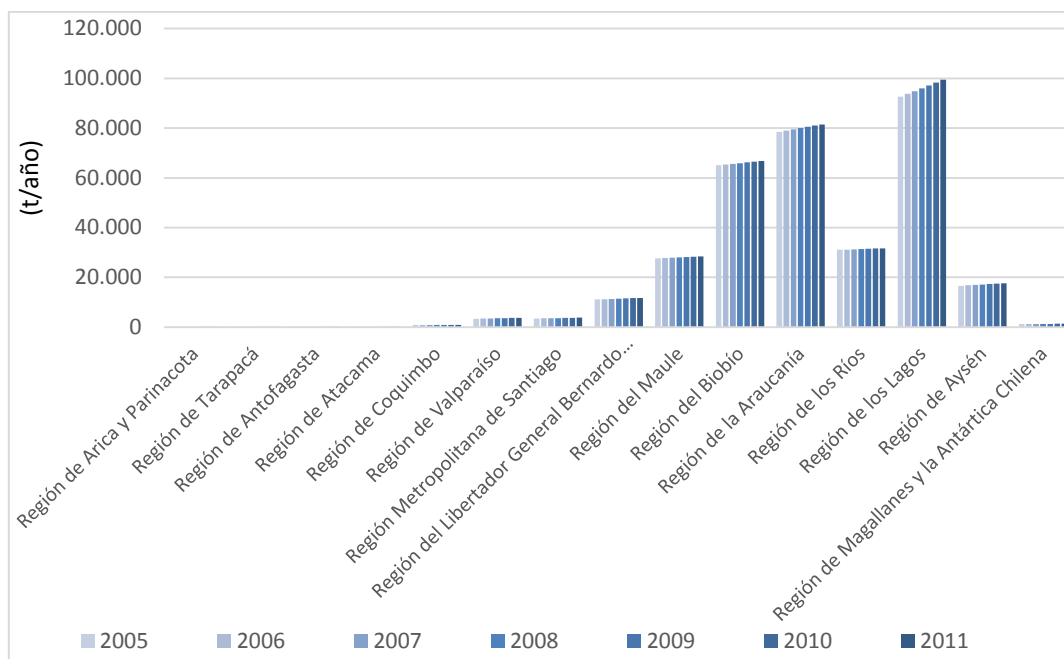


Figura VI-1-12. Emisiones atmosféricas de material particulado MP 2,5 por combustión residencial de leña (t/año) para el periodo 2005-2011. Fuente: elaboración propia con datos del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC (2011)⁷⁸.

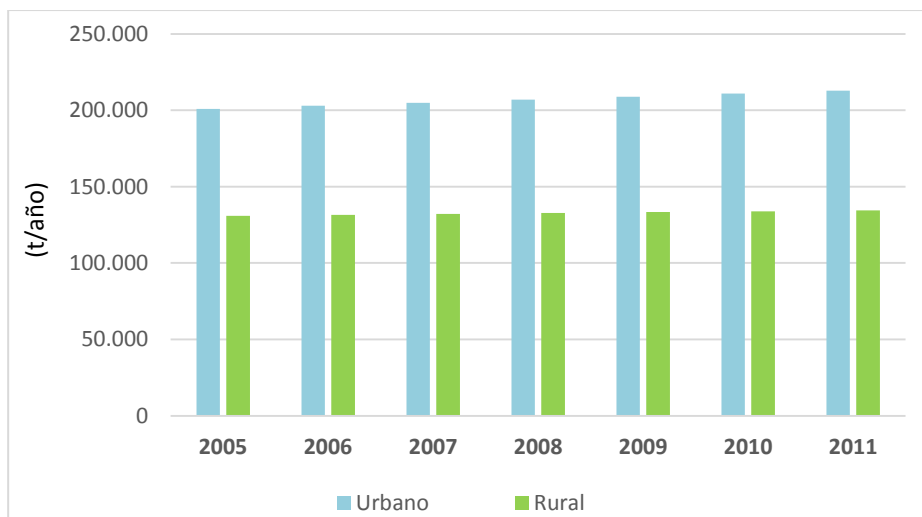


Figura VI-1-13. Emisiones atmosféricas urbanas - rurales por combustión residencial de leña a nivel nacional (t/año) periodo 2005-2011. Fuente: elaboración propia con datos del RETC (2011)⁷⁹.

⁷⁷ RETC. 2015. Registro de Emisiones y Transferencias Contaminantes. Disponible en: <http://www.retc.cl/datos-retc/>

⁷⁸ RETC. 2015. Registro de Emisiones y Transferencias Contaminantes. Disponible en: <http://www.retc.cl/datos-retc/>

⁷⁹ RETC. 2015. Registro de Emisiones y Transferencias Contaminantes. Disponible en: <http://www.retc.cl/datos-retc/>

Actualmente el único parámetro de referencia en cuanto al contenido de humedad de la leña lo da el Instituto Nacional de Normalización (INN) a través de la Norma Chilena Nch 2907⁸⁰ la que establece la clasificación y requisitos de calidad para la leña empleada como combustible sólido. La mala calidad del combustible, debido al alto contenido de humedad de la leña, representa el mayor aporte a las emisiones de MP del sector residencial⁸¹.

Según información del Sistema Nacional de Certificación de Leña, el 70% de la leña se comercializa de manera informal⁸², esto debido a que actualmente la leña no es considerada legalmente como combustible, lo que hace que no sólo no puede ser fiscalizada por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), sino que dificulta la inspección del nivel de humedad.

En el año 2011 se establece norma de emisión de material particulado, para los artefactos que combustión en o puedan combustionar leña y derivados de la madera⁸³. Actualmente Ministerio de Energía trabaja en proyecto de ley que aborda la regulación de la leña y sus derivados como combustible sólido y su desempeño como recurso económico. Por otra parte, el proyecto de ley que declarará a la leña como combustible oficial, se presentará el primer semestre de 2016⁸⁴.

Síntesis de principales tendencias
- La evolución del parque vehicular en Chile presenta durante la última década, un importante crecimiento. En el año 2000 existían unas 40 Centrales Térmicas operando, al 2015 hay operativas 166 en todo el país. - El número de vehículos se ha duplicado en los últimos 15 años y con ello se han incrementado las emisiones de NOx. - Las emisiones del sector transporte al año 2010 representan el 30,9% dentro del sector Energía. - Entre 1990 y 2010, las emisiones del sector transporte se han incrementado en un 125,3 %. - El sector termoeléctrico presenta un crecimiento importante en los últimos 15 años, desarrollado básicamente por proyectos sustentados en el uso del carbón como insumo principal del sector energético. - La leña en Chile representaba el 20% del total del consumo de energía primaria para el año 2009, según el último Balance Nacional de Energía, al año 2013 constituye el 29%⁸⁵. - La combustión a leña y derivados de la madera representa actualmente una de las principales fuentes de contaminación atmosférica en todas las ciudades del centro-sur del país.

⁸⁰ Se aplica solo a la leña que se utiliza en los sectores residencial, comercial e institucional, no en caso de desechos forestales, industriales, desechos leñosos de distinto origen u otros productos originados a partir de madera densificada como briquetas y pellets, entre otros.

⁸¹ Ministerio del Medio Ambiente. 2011. Informe del Estado del Medio Ambiente. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-52016.html>

⁸² Noticia en SNCL. 2015. Sistema Nacional de Certificación de Leña. Disponible en: <http://www.lena.cl/destacadas/productores-asumen-nuevo-desafio-ante-declaracion-de-lena-como-combustible/>

⁸³ Decreto 39. 2011. Obtenido de: <http://www.leychile.cl/Navegar/index.html?idNorma=1042254&idVersion=2013-10-01>

⁸⁴ Noticia en CONAF. 2015. Importante anuncio realizó Subsecretaría de Energía en lanzamiento oficial de FIDAexpo 2015. Disponible en: <http://www.conaf.cl/importante-anuncio-realizo-subsecretaria-de-energia-en-lanzamiento-oficial-de-fidaexpo-2015/>

⁸⁵ Es importante destacar que existen ajustes a estas estimaciones respecto al valor que representa la leña como parte del consumo de energía primaria (23%) al último año, información que al momento de elaboración de este informe se encuentra todavía en estudio.

- La principal fuente emisora a nivel nacional de MP2,5 es la calefacción residencial a leña responsable de casi el 60% de éstas emisiones
- Las emisiones urbanas superan las emisiones registradas a nivel rural en todo el territorio nacional
- Actualmente no existe regulación de la leña como combustible sólido. El 70% de la leña se comercializa de manera informal
- El proyecto de ley que declarará a la leña como combustible oficial, se presentará el primer semestre de 2016

1.1.4. Generación de residuos en la industria energética

Actualmente es escasa la información disponible respecto a la generación de residuos industriales asociados al desarrollo energético, debido a que se encuentra incompleta o extensamente estimada; a nivel nacional se estima que la producción de energía es responsable del 5 % de la generación nacional de los residuos industriales peligrosos⁸⁶.

En relación a este tema, la OCDE recomendó “*fortalecer el manejo de residuos de sustancias químicas y peligrosas con arreglo a los tratados internacionales*”⁸⁷. En concordancia con esta recomendación, en el año 2005 se estableció el Reglamento sobre el Manejo de Residuos Peligrosos⁸⁸ y se creó un Sistema de Declaración y Seguimiento para los grandes generadores de estos residuos. A partir de 2006, se implementó el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP)⁸⁹.

La cantidad de Residuos Sólidos Totales generados en Chile, según estimaciones para el período 2000-2009, presenta un crecimiento variable debido, principalmente, al aumento de la población y a un crecimiento en la producción industrial. Para el año 2009, los Residuos Sólidos Industriales generados por los diferentes sectores industriales del país fueron estimados en 10,4 millones de toneladas (61,5% del total de residuos sólidos). El aumento de la tasa de generación de estos se estima en un 53% durante el período 2000-2009, lo que significa un incremento del 4,8% anual⁹⁰. Dentro de los Residuos Sólidos Industriales, el sector Energía es uno de los que menos aporta, conformando el 5 % del total, lo que equivale a 0,47 millones de toneladas de al año 2009 (**Figura VI-1-14**).

⁸⁶ Ministerio del Medio Ambiente. 2011. Informe del Estado del Medio Ambiente. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-52016.html>

⁸⁷ OECD. 2011. Evaluación de Desempeño Ambiental Chile 2005. Evaluación de medio término. Santiago de Chile. Disponible en: http://www.sinia.cl/1302/articles-57009_Chile_EDA2005_EMT2011x.pdf

⁸⁸ Ministerio de Salud. 2004. Reglamento sobre el Manejo de Residuos Peligrosos. Disponible en: http://www.sinia.cl/1292/articles-38293_pdf_respel.pdf

⁸⁹ Ministerio de Salud. 2015. Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos. Disponible en: <http://sidrep.minsal.gov.cl/sidrepVU/index.php>

⁹⁰ Comisión Nacional Del Medio Ambiente. 2010. Primer Reporte Sobre Manejo De Residuos Sólidos En Chile. Disponible en: http://www.sinia.cl/1292/articles-49564_informe_final.pdf

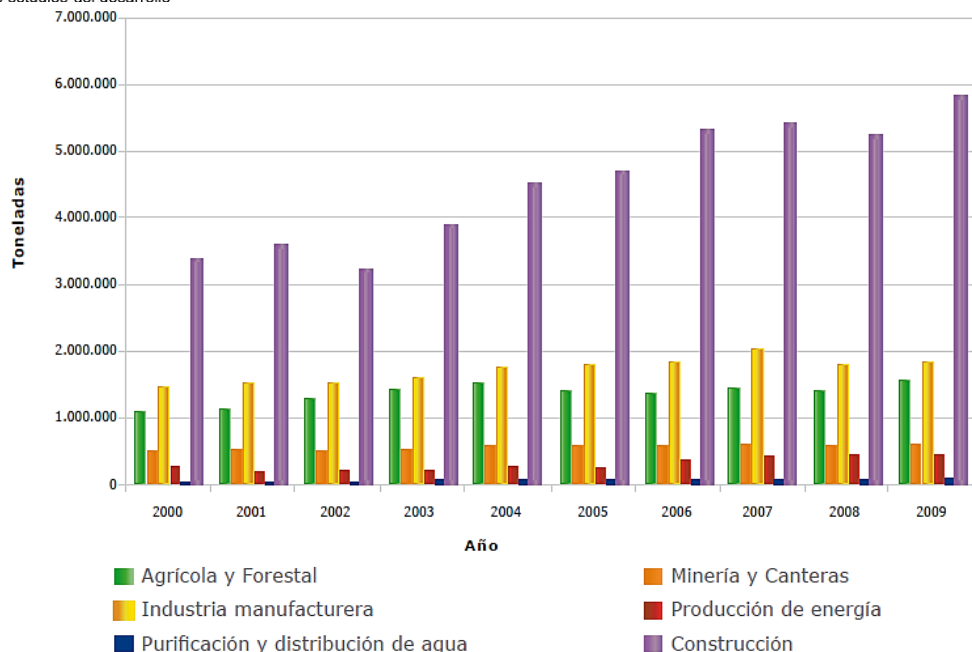


Figura VI-1-14. Generación de Residuos Industriales por Sector Industrial. Serie 2000 – 2009. Fuente: CONAMA, 2010⁹¹.

Toda central termoeléctrica, independiente del combustible y tecnología utilizada, requiere realizar un manejo y almacenamiento de residuos peligrosos. La generación de energía en plantas térmicas de combustión de carbón y/o petcoke y biomasa, generan mayor cantidad de residuos sólidos por su alto porcentaje de cenizas presentes; por otra parte, las centrales que utilizan diésel y gas para la combustión, prácticamente no generan este tipo de residuos sólidos⁹².

El análisis comparativo de la generación de residuos industriales por PIB para Chile en el año 2005⁹³, indica que el país producía 75 kg/1.000 UD\$, valor superior en un 25% al promedio de los países OCDE (60 kg/1.000 dólares de PIB). Entre los años 2006 y 2009 el promedio estimado para Chile es de 62 kg/1.000 dólares⁹⁴.

Síntesis de principales tendencias

- El sector energía es uno de los que menos aporta, conformando el 5% de residuos del total.
- El aumento de la tasa de generación de Residuos Sólidos Industriales se estima en un 53% durante el período 2000-2009, lo que significa un incremento del 4,8% anual.
- No se cuenta con la información específica de cuanto se incrementó el sector Energía dentro del Sector Industrial en el periodo antes mencionado.

⁹¹ Comisión Nacional Del Medio Ambiente. 2010. Primer Reporte Sobre Manejo De Residuos Sólidos En Chile. Disponible en: http://www.sinia.cl/1292/articles-49564_informe_final.pdf

⁹² Superintendencia del Medio Ambiente. 2014. Guía de aspectos ambientales relevantes para Centrales Termoeléctricas. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.sma.gob.cl/index.php/documentos/documentos-de-interes/documentos/guias-sma>

⁹³ OCDE. 2005. Evaluación de Desempeño Ambiental Chile. Disponible en: http://www.sinia.cl/1302/articles-57009_EDA2005_OCDE_CEPAL.pdf

⁹⁴ CONAMA. 2010. Primer Reporte sobre Manejo de Residuos Sólidos En Chile. Disponible en: http://www.sinia.cl/1292/articles-49564_informe_final.pdf

1.1.5. Declaración de zonas latentes y saturadas

El artículo 43 de la Ley N° 19.300 sobre Bases del Medio Ambiente señala que el primer paso para el desarrollo de planes de descontaminación o de prevención es la declaración y delimitación de zonas saturadas y/o latentes. La ley define una Zona Saturada como aquella en que una o más normas de calidad ambiental se encuentran sobrepasadas; y una Zona Latente como aquella en que la medición de la concentración de contaminantes en el aire, agua o suelo, se sitúa entre el 80% y el 100% de la respectiva norma de calidad ambiental⁹⁵.

A agosto de 2015 existen 17 zonas declaradas saturadas en el país, de las cuales 4 han sido declaradas en los últimos 5 años (**Tabla VI-1-4**). Valdivia y Curicó- Teno son las nuevas zonas por declarar saturadas según los objetivos de la Estrategia de Descontaminación en Chile 2014-2018. Dicha Estrategia establece que al año 2018 se contará con un total de 20 planes vigentes, abarcando más de un 57% de la población total del país y a un 87% de la población expuesta a la contaminación⁹⁶. Actualmente existen 10 planes de descontaminación, de los cuales 5 se encuentran ubicados en el norte del país, 4 en la zona central y 1 en el sur del país.

Tabla VI-1-4. Zonas declaradas Saturadas y Latentes y sus respectivos Planes de prevención y descontaminación vigentes. (S) Saturada, (L) Latente, (S) Zonas por declarar como Saturadas. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de MMA (2014) y Biblioteca del Congreso Nacional⁹⁷.

Región	Localidad	MP 10		MP 2,5		SO ₂		Decreto que la declara	Plan de descontaminación
		Anual	24 hs	Anual	24 hs	Anual	24 hs		
Antofagasta	María Elena y Pedro de Valdivia	S	S					DS N°1162/93, MINSALUD	Aprobado en 1999, Modificado en 2004
	Chuquicamata	S	S				L	DS N°255/93, MINAGRIC	Aprobado en 2001
	Tocopilla	S	S					DS N°59/1998, MINSEGPRES	Aprobado en 2010
	Calama	S						DS N°57/09, MINSEGPRES	Plan de Gestión
Atacama	Potrerrillos		S			S	S	DS N°18/1997, MINSEGPRES	Aprobado en 1999
	Tierra Amarilla (Paipote)						S	DS N°255/93, MINAGRIC	Implementado 1995
	Huasco	L						DS N°40/12, MINSEGPRES	En Anteproyecto
Coquimbo	Andacollo	S	S					DS N°08/09, MINSEGPRES	En Proyecto
Valparaíso	Puchuncaví (Ventanas)	L	S	S	L	S	L	DS N°346/94, MINAGRIC	Aprobado en 1993, en actualización.

⁹⁵ Sistema Nacional de Información Ambiental. 2015. Declaración de Zona Saturada y Latente. Disponible en: <http://www.sinia.cl/1292/w3-article-38409.html>

⁹⁶ Ministerio del Medio Ambiente. 2014. Planes de descontaminación Atmosférica Estrategia 2014 – 2018. Disponible en: http://www.mma.gob.cl/1304/articles-56174_PlanesDescontaminacionAtmosEstrategia_2014_2018.pdf

⁹⁷ Ministerio del Medio Ambiente. 2014. Planes de descontaminación Atmosférica Estrategia 2014 – 2018. Disponible en: http://www.mma.gob.cl/1304/articles-56174_PlanesDescontaminacionAtmosEstrategia_2014_2018.pdf y Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. 2015. Disponible en: <http://www.leychile.cl/Consulta>

									Anteproyecto para MP10 y SO2
Región Metropolitana de Santiago	RM	S	S		S			DS Nº131/96, MINSEGPRES	Aprobado en 2009, en actualización
Libertador General Bernardo O'Higgins	Caletones		S		S		S	DS Nº179/94, MINSEGPRES	Aprobado en 1998
	Valle Central (17 comunas)	S	S					DS Nº07/09, MINSEGPRES	Aprobado en 2013
Maule	Comunas de Talca y Maule	S	S					DS Nº12/10, MINSEGPRES	En Anteproyecto
	Curicó - Teno		S		S			Por declarar en 2015	Pendiente: Propuesta de Implementación plan al 2017
Bío Bío	Concepción Metropolitano (10 comunas)		L		S			DS Nº41/06, MINSEGPRES	Pendiente: Propuesta de Implementación plan al 2016
	Comunas de Chillán y Chillán Viejo	L	S		S			DS Nº36/13, MINSEGPRES	En Anteproyecto
	Comuna de los Ángeles ⁹⁸		S		S			DS Nº11/15, MINSEGPRES	Pendiente: Propuesta de Implementación plan al 2016
Araucanía	Temuco y Padre las Casas		S		S			DS Nº35/05, MINSEGPRES	Aprobado en 2009, en actualización
Los Ríos	Valdivia	S	S		S			DS. Nº 17/14 MINSEGPRES	Pendiente: Propuesta de Implementación plan al 2016
Los Lagos	Comuna de Osorno	S	S	S	S			DS Nº27/12, MINSEGPRES	En Anteproyecto (S: MP2.5 Diaria, MP10 Diaria)
Aysén	Coyhaique	S	S		S			DS Nº33/12, MINSEGPRES	En Anteproyecto

Como muestra la **Figura VI-1-15**, que presenta las zonas declaradas latentes, saturadas y en aquellas que poseen ambas clasificaciones en morado, además de la localización de las centrales termoeléctricas, se aprecia que existe una cercanía entre estas centrales y las zonas con problemas en su calidad de aire, particularmente en la zona centro-sur del país.

⁹⁸ Diario Oficial. Junio, 2015. Disponible en: http://www.mma.gob.cl/transparencia/mma/doc/DS-11_DECLARA-ZONA-SATURADA-LOS-ANGELES.pdf

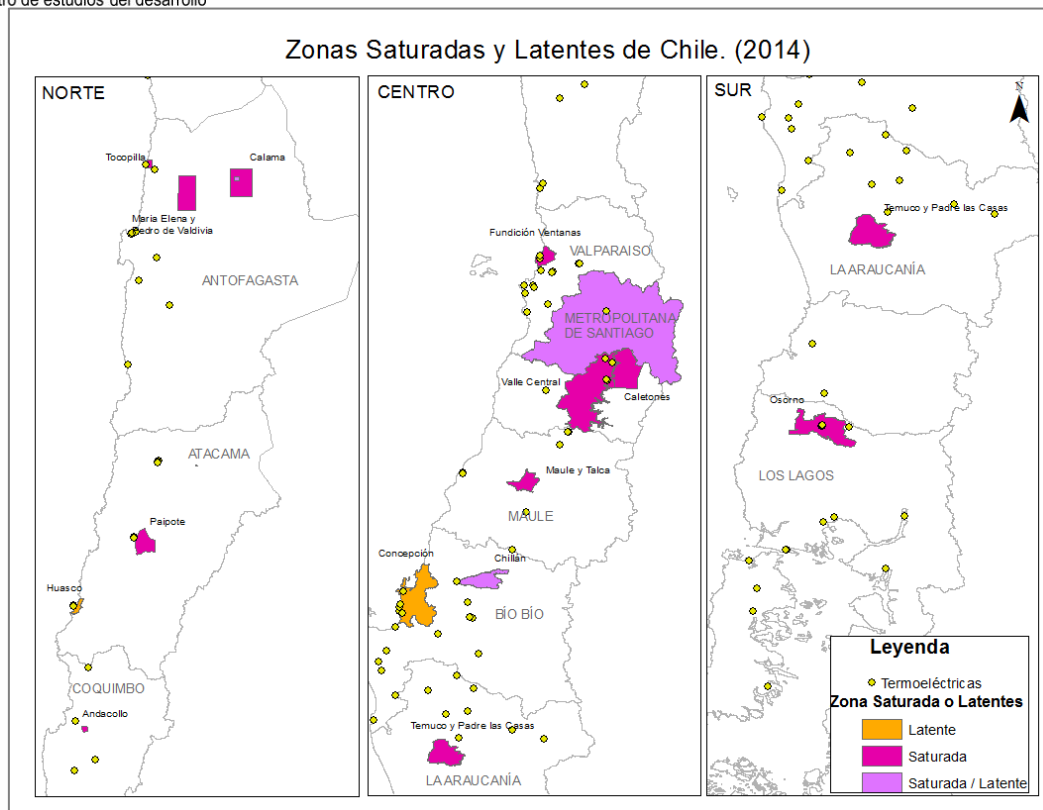


Figura VI-15. Mapa de Zonas Saturadas Chile. Fuente: elaboración Propia con datos del Geoportal - Ministerio de Energía⁹⁹.

Síntesis de principales tendencias

- A nivel nacional, al 2015 hay 17 zonas declaradas saturadas, de las cuales 4 lo fueron en los últimos 5 años.
- Se han venido incrementando los niveles de contaminación en los últimos años y además, se han definido normas de calidad más exigentes. Ello ha tenido como resultado la presencia de zonas con mayores niveles de contaminación.
- Al año 2018 en Chile, se contaría con un total de 20 planes vigentes, abarcando más de un 57% de la población y a un 87% de la población expuesta a la contaminación.
- Actualmente existen 10 planes de descontaminación, de los cuales 5 se encuentran ubicados en el norte del país, 4 en la zona central y 1 en el sur del país.

1.1.6. Exposición diaria a contaminación ambiental

La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que *“La contaminación del aire representa un importante riesgo medioambiental para la salud...Cuanto más bajos sean los niveles de contaminación del aire mejor será la salud cardiovascular y respiratoria de la población, tanto a largo como a corto plazo”*¹⁰⁰.

Esta organización estimaba que en el año 2012 la contaminación ambiental fue causa de muerte de 3,7 millones de personas en el mundo. En un análisis sobre las ciudades más

⁹⁹ Ministerio de Energía. 2014. Geoportal. Disponible en: <http://sig.minenergia.cl/sig-minen/moduloCartografico/composer/>

¹⁰⁰ OMS. 2014. Calidad del aire y Salud. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/>

contaminadas del planeta entre los años 2008 y 2013¹⁰¹ se presentan las ciudades en Chile que presentan mayores niveles de MP 2,5 y MP 10. Por otra parte, en Chile la contaminación ambiental causa más de 4 mil muertes prematuras por enfermedades cardiopulmonares al año, lo que implica un costo de 590 millones de dólares al año¹⁰².

De las 24 ciudades estudiadas en dicho informe, las ciudades que estarían por encima de la media anual establecida y con los niveles más altos de exposición a la contaminación para material particulado grueso (MP 10) fueron: Rancagua con 79 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Santiago y Talca ambas con 69 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La normativa nacional establece que el límite de concentración anual de MP 10 es de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (D.S. N° 59/1998)¹⁰³. A diferencia de la norma chilena, según la OMS la media anual para MP10 es de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Para partículas de material particulado fino (MP 2,5), este límite es superado en Chile en las 24 ciudades analizadas, siendo el límite medio anual para MP2.5 de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; no obstante, la OMS recomienda que no excedan los 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Entre las recomendaciones de la OMS para reducir la contaminación del aire proveniente de la generación de electricidad e industria están las siguientes: aumento del uso de combustibles de bajas emisiones y fuentes de energía renovable sin combustión (solar, eólica o hidroeléctrica); generación conjunta de calor y electricidad; y generación distribuida de energía (por ejemplo, generación de electricidad mediante redes pequeñas y paneles solares¹⁰⁴).

Según el último Reporte del Estado del Medio Ambiente (2013), la calidad de aire supera los niveles establecidos en normas de calidad, especialmente respecto al material particulado fino (MP 2,5), contaminante que tiene impactos de consideración en la salud y en la calidad de vida de las personas. Solamente dos estaciones (Independencia y Las Condes) a nivel nacional se encuentran bajo la norma diaria (24 horas, 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) y ambas se encuentran en la región Metropolitana; mientras las mayores concentraciones de MP 2,5 se registran en el sur del país, Chillán mantiene el quinto lugar¹⁰⁵.

En la **Figura VI-1-16** se presentan las concentraciones medias anuales de MP 2,5 en estaciones seleccionadas de acuerdo a criterios mínimos para el cálculo anual; todas las estaciones de monitoreo registran niveles de contaminación por sobre la norma primaria anual (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), siendo la estaciones de la zona sur las que exhiben una mayor concentración de este contaminante¹⁰⁶. Según un informe publicado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2014, Chillán es la tercera ciudad con peor calidad del aire en Latinoamérica, con una media anual de 53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de MP2,5 siendo superado por Lima Norte (58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) y Rancagua (54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)¹⁰⁷.

¹⁰¹ OMS. 2014. Air quality deteriorating in many of the world's cities. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/air-quality/en/>

¹⁰² Ministerio de Medio Ambiente. 2013. Primer Reporte del Estado del Medio Ambiente. Disponible en: [http://catalogador.mma.gob.cl:8080/resource/sinia/rema2013.pdf%20y%20Sistema%20Integrador%20de%20Informaci%C3%B3n%20Ambiental%20\(SIIA%20%E2%80%93%20SINIA\)](http://catalogador.mma.gob.cl:8080/resource/sinia/rema2013.pdf%20y%20Sistema%20Integrador%20de%20Informaci%C3%B3n%20Ambiental%20(SIIA%20%E2%80%93%20SINIA))

¹⁰³ D.S. N° 59/1998, modificado por DS N° 45/2001, ambos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

¹⁰⁴ OMS. 2014. Calidad del aire y Salud. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/>

¹⁰⁵ Ministerio de Medio Ambiente. 2013. Primer Reporte del Estado del Medio Ambiente. Disponible en: [http://catalogador.mma.gob.cl:8080/resource/sinia/rema2013.pdf%20y%20Sistema%20Integrador%20de%20Informaci%C3%B3n%20Ambiental%20\(SIIA%20%E2%80%93%20SINIA\)](http://catalogador.mma.gob.cl:8080/resource/sinia/rema2013.pdf%20y%20Sistema%20Integrador%20de%20Informaci%C3%B3n%20Ambiental%20(SIIA%20%E2%80%93%20SINIA))

¹⁰⁶ Ministerio de Medio Ambiente. 2013. Primer Reporte del Estado del Medio Ambiente. Disponible en: [http://catalogador.mma.gob.cl:8080/resource/sinia/rema2013.pdf%20y%20Sistema%20Integrador%20de%20Informaci%C3%B3n%20Ambiental%20\(SIIA%20%E2%80%93%20SINIA\)](http://catalogador.mma.gob.cl:8080/resource/sinia/rema2013.pdf%20y%20Sistema%20Integrador%20de%20Informaci%C3%B3n%20Ambiental%20(SIIA%20%E2%80%93%20SINIA))

¹⁰⁷ OMS. 2014. Calidad del aire y Salud. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/>

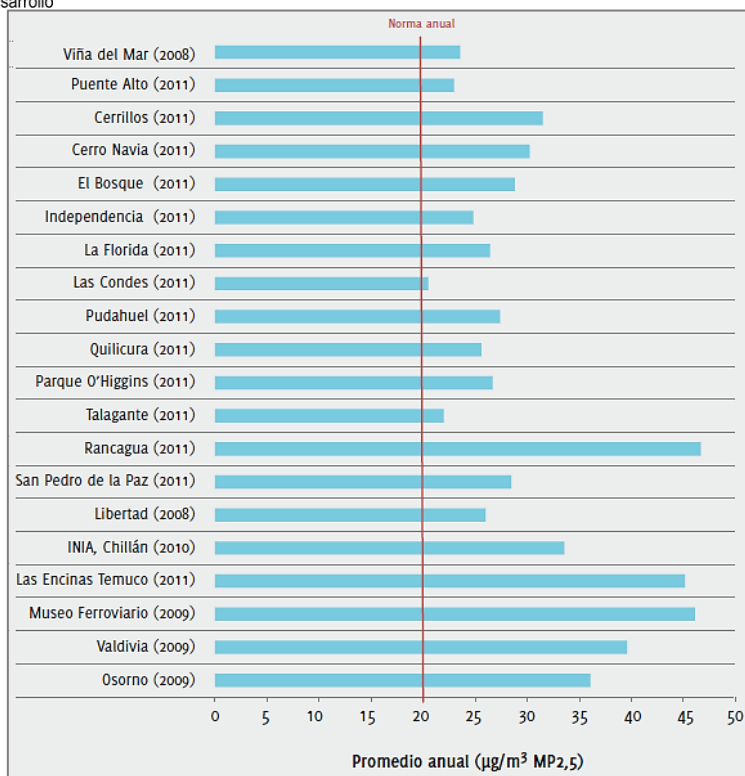


Figura VI-1-16. Concentraciones medias anuales de MP2.5 en estaciones seleccionadas de acuerdo a criterios mínimos para el cálculo anual. Fuente: MMA, 2013¹⁰⁸.

Síntesis de principales tendencias

- Las cifras en Chile indican que la contaminación ambiental causa más de 4 mil muertes prematuras por enfermedades cardiopulmonares al año lo cual implica además un costo de 590 millones de dólares al año
- A nivel nacional, la calidad de aire supera los niveles establecidos en normas de calidad, especialmente respecto a MP 2,5.
- Las emisiones de MP 2,5 se concentran en su mayoría en la zona sur del país, siendo el consumo de leña la principal fuente emisora.
- Todas las estaciones de monitoreo de MP 2,5 registran niveles de contaminación por sobre la norma primaria anual (20 µg/m³).

1.2. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Los Gases Efecto Invernadero (GEI) son aquellos gases con potencial de calentamiento global; en el Protocolo de Kyoto¹⁰⁹ se indican seis GEI que es necesario reducir para desacelerar el calentamiento global: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC), Hexafluoruro de azufre (SF₆)¹¹⁰.

¹⁰⁸ Ministerio de Medio Ambiente. 2013. Primer Reporte del Estado del Medio Ambiente. Obtenido de [http://catalogador.mma.gob.cl:8080/resource/sinia/remam2013.pdf%20y%20Sistema%20Integrador%20de%20Informaci%C3%B3n%20Ambiental%20\(SIIA%20E2%80%93%20SINIA\)](http://catalogador.mma.gob.cl:8080/resource/sinia/remam2013.pdf%20y%20Sistema%20Integrador%20de%20Informaci%C3%B3n%20Ambiental%20(SIIA%20E2%80%93%20SINIA))

¹⁰⁹ El objetivo del Protocolo de Kioto es reducir un 5,2% de las emisiones de gases de efecto invernadero globales sobre los niveles de 1990, para el periodo 2008-2012. Obtenido de: United Nations Framework Convention on Climate Change En: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>

¹¹⁰ Naciones Unidas. 1998. Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Obtenido de <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>

Del total de los GEI el CO₂ es “el más abundante de los gases de efecto invernadero de larga duración, así denominados porque retienen la radiación dentro de la atmósfera de la Tierra lo que, a su vez, genera el calentamiento de la misma. La actividades humanas, tales como la quema de combustibles de origen fósil y el uso de la tierra, son las principales fuentes del dióxido de carbono antropogénico presente en la atmósfera”¹¹¹.

Las proyecciones presentadas por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), plantean la importancia de no superar el límite de 2°C de calentamiento global¹¹²; de acuerdo a la mitigación necesaria para alcanzar dicha meta, en la matriz energética se recomienda principalmente actuar en tres aspectos: disminuir el uso del carbón y combustibles fósiles en la matriz energética, promover la eficiencia energética y generar cambios conductuales respecto al uso de energía¹¹³.

El IPCC proyecta para la generación eléctrica, a nivel mundial, que las fuentes bajas en carbono y bioenergía con captura y almacenamiento de carbono (BECCS), crecen desde un 30% respecto a lo actual, a más de 80% al 2050, y a más de 90% al 2100¹¹⁴.

1.2.1. Emisiones de los principales gases de efecto invernadero (GEI)

Las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) provienen principalmente de la quema de combustibles fósiles y de la fabricación de cemento. Según datos del Banco Mundial (**Figura VI-1-17**), Chile es el segundo país Latinoamérica en emisiones per cápita de gases de efecto invernadero, luego de Venezuela¹¹⁵.

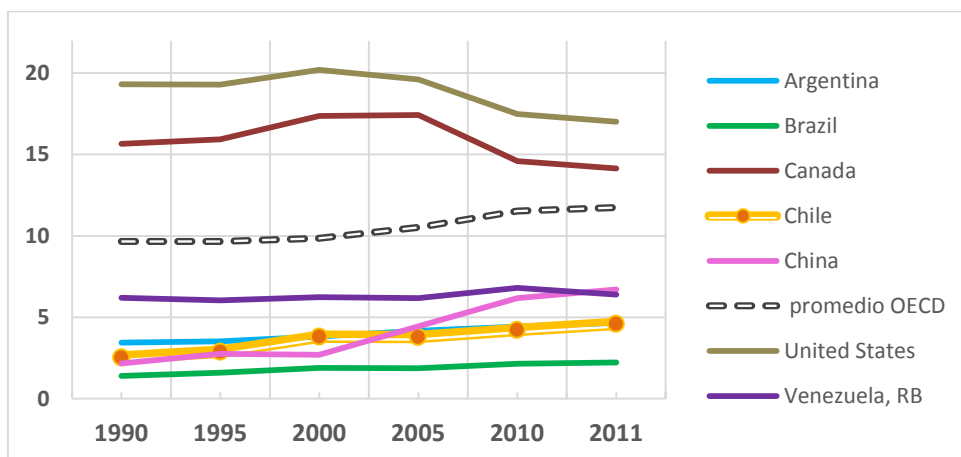


Figura VI-1-17. Tendencia de las Emisiones de CO₂ (toneladas métricas/per cápita). Fuente: elaboración propia con datos de: Banco mundial, 2015¹¹⁶.

¹¹¹WMO. 2014. World Meteorological Organization. Retrieved from https://www.wmo.int/pages/mediacentre/press_releases/pr_1002_es.html

¹¹² Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. IPCC. 2014. Cambio Climático 2014. Resumen para responsables de políticas. Disponible en: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf

¹¹³ Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. IPCC. 2014. Cambio Climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Parte A: Aspectos mundiales y sectoriales. Disponible en: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-PartA_FINAL.pdf

¹¹⁴ Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. IPCC. 2014. La Captación y El Almacenamiento De Dióxido De Carbono. Disponible en: https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srccs/srccs_spm_ts_sp.pdf

¹¹⁵ Banco Mundial. 2015. Elaboración propia con información obtenida de la Base Datos. Disponible en: <http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC/countries/CL--XS-US-BR-CN-VE?display=graph>

¹¹⁶ Banco Mundial. 2015. Elaboración propia con información obtenida de la Base Datos. Obtenido de <http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC/countries/CL--XS-US-BR-CN-VE?display=graph>

Según los datos del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Chile (INGEI), las emisiones de GEI totales del país expresadas en dióxido de carbono equivalente (CO₂eq) al año 2010, muestran un incremento del 83,5% respecto al año 1990 (Tabla VI-1-5)¹¹⁷, registrándose un total de 91.575,9 GgCO₂eq para el 2010¹¹⁸, de los cuáles el 74,7% corresponden al sector energía.

Tabla VI-1-5. Emisiones y absorciones de GEI (GgCO₂eq) por sector, serie 1990-2010. Fuente: INGEI, 2014¹¹⁹.

Sector	1990	1995	2000	2005	2010
1. Energía	33.530,4	40.370,6	52.346,8	57.936,8	68.410,0
2. Procesos Industriales	3.108,2	4.242,5	6.399,9	7.354,7	5.543,2
3. UDOP	82,3	94,8	118,0	110,7	243,0
4. Agricultura	10.710,2	11.892,6	12.493,2	12.736,9	13.825,6
5. UTCUTS	-50.821,6	-48.743,8	-55.404,6	-44.624,2	-49.877,4
6. Residuos	2.465,5	2.685,8	3.130,0	3.866,2	3.554,1
Balance (incl. UTCUTS)	-925,0	10.542,5	19.083,4	37.381,1	41.698,5
Total (excl. UTCUTS)	49.896,6	59.286,3	74.487,9	82.005,2	91.575,9

Síntesis de principales tendencias

- La mitigación necesaria para alcanzar las metas en la matriz energética se alcanzaría si se actúa principalmente en tres aspectos: descarbonificar la matriz energética, eficiencia, y cambios conductuales.
- Chile es el segundo país en latinoamérica en emisiones per cápita de gases de efecto invernadero, luego de Venezuela. El principal GEI emitido es el dióxido de carbono (CO₂).
- Entre los años 1990 y 2006 las emisiones netas de GEI para el país se duplicaron.
- Las emisiones de GEI totales del país expresadas en dióxido de carbono equivalente (CO₂eq) al año 2010 muestran un incremento del 83,5% respecto al año 1990.

1.2.2. Distribución de las emisiones del sector energético

Al año 2010, el sector Energía registra un 74,7% de las emisiones de GEI totales a nivel nacional (principalmente debido a que representa al consumo de combustibles fósiles del país), seguido del sector Agricultura (15,1%), el sector procesos industriales y uso de productos (IPPU) (6,1%), el sector Residuos (3,9%), y el sector Utilización de disolventes y otros productos (UDOP) (0,3%). En la **Figura VI-1-18** se observa que los sectores que más aportan en la tendencia al incremento de GEI son el sector Energía y el sector Agricultura¹²⁰.

¹¹⁷ Estos datos que excluyen los valores del Cambio en el uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS).

¹¹⁸ Ministerio del Medio Ambiente. 2014. Primer Informe Bienal de Actualización de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en: http://portal.mma.gob.cl/wp-content/doc/2014_1IBA_Chile_Espanol.pdf

¹¹⁹ Ministerio del Medio Ambiente. 2014. Primer Informe Bienal de Actualización de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en: http://portal.mma.gob.cl/wp-content/doc/2014_1IBA_Chile_Espanol.pdf

¹²⁰ Ministerio del Medio Ambiente. 2014. Primer Informe Bienal de Actualización de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en: http://portal.mma.gob.cl/wp-content/doc/2014_1IBA_Chile_Espanol.pdf

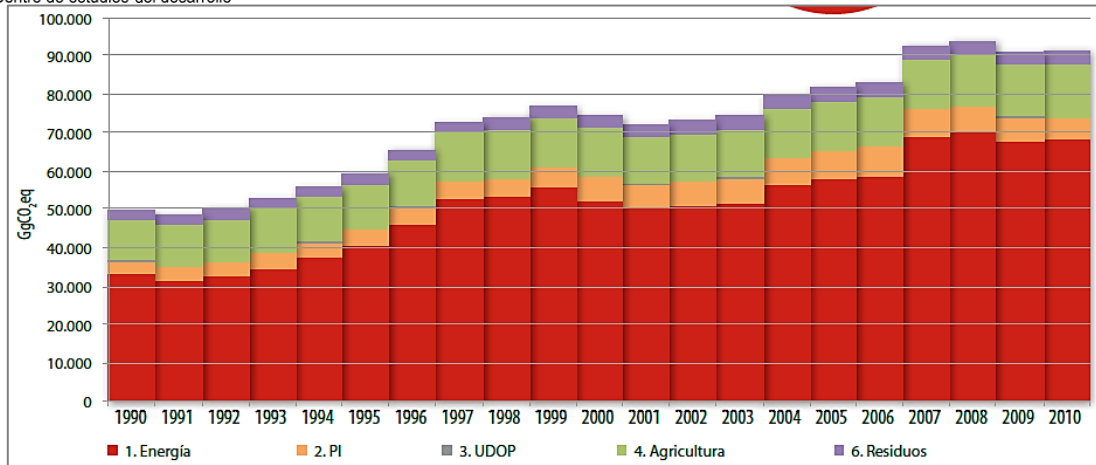


Figura VI-1-18. Tendencia de las emisiones y absorciones de GEI por sector en Chile, serie 1990-2010. Fuente: INGEI, 2014¹²¹.

El sector energía aporta en forma dominante a los valores de emisiones nacionales, con un aumento de un 124,6% entre 1990 y 2010, alcanzando en 2010 una emisión de 68,4 millones de toneladas de CO₂ equivalente, aproximadamente. Los subsectores que más contribuyen a las emisiones de GEI son la generación eléctrica, el transporte y la industria manufacturera, construcción y minas, asociados al alto consumo de energéticos fósiles (**Figura VI-1-19**)¹²².

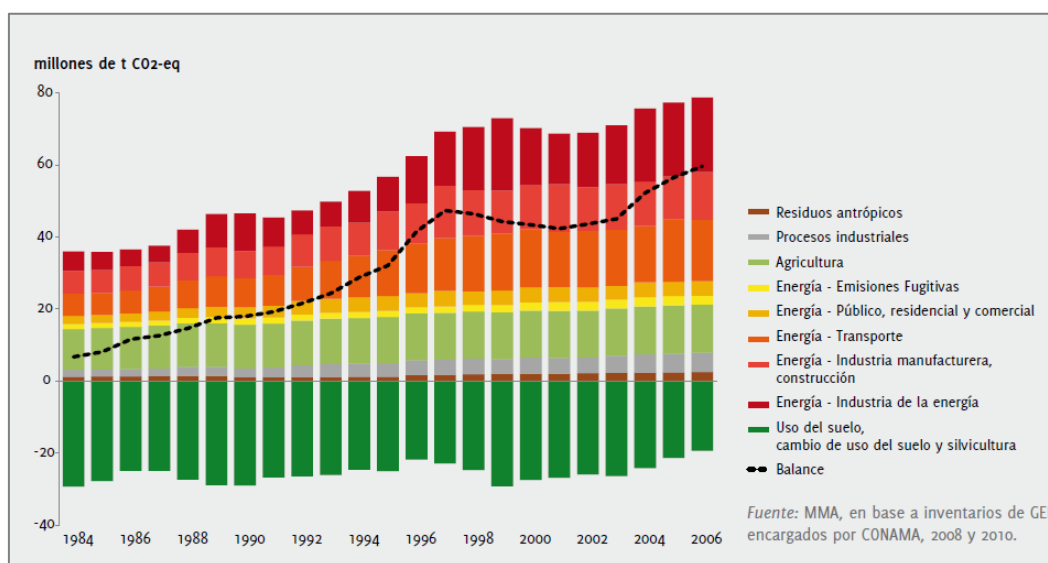


Figura VI-1-19. Emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) en Chile por sector. Serie 1984-2006. Fuente: MMA, 2014¹²³.

El Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero de Chile (SNICHILE)¹²⁴ ha elaborado las “curvas de generación eléctrica (GWh) producida por las principales fuentes energéticas del país”¹²⁵ (**Figura VI-1-20**). De allí se desprende que:

¹²¹ Ministerio del Medio Ambiente. 2014. Primer Informe Bienal de Actualización de Chile. Ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/natc/chlbur1es.pdf>

¹²² Ministerio del Medio Ambiente. 2011. Informe del Estado del Medio Ambiente. Disponible en: <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-52016.html>

¹²³ Ministerio del Medio Ambiente. 2011. Informe del Estado del Medio Ambiente. Santiago de Chile. Obtenido de <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-52016.html>

- Al decrecer la generación por fuente hidráulica, aumenta el consumo de diésel y de carbón (1999 y 2008)
- Ante un aumento de la fuente hídrica, se observa una disminución en la tendencia de aumento de las emisiones de CO₂ (1990-1992 y 2005-2006)

Por otra parte, en los últimos tres años se han incorporado las energías renovables como la eólica y la solar a la matriz energética del país, lo cual implica una importante inclusión de fuentes energéticas que al igual que la energía hidráulica no ocasionan emisiones de GEI.

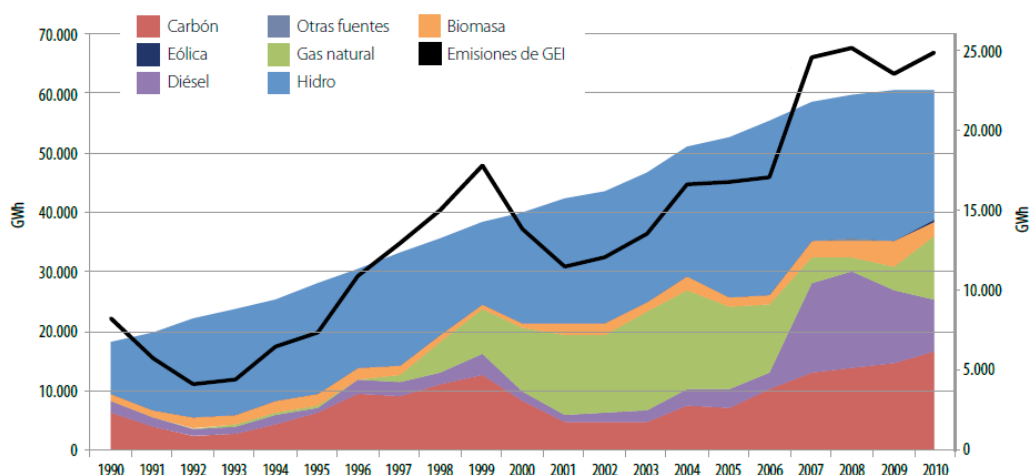


Figura VI-1-20. Tendencia de la generación eléctrica por tipo de fuente y de las emisiones de GEI, serie 1990-2010. Fuente: MMA, 2014¹²⁶.

Síntesis de principales tendencias
- El sector energía aporta en forma dominante y creciente a los valores de emisiones nacionales, con un aumento de un 124,6% entre 1990 y 2010 - Los sectores que más aportan en la tendencia al incremento de GEI son el sector Energía (74,7%) y el sector Agricultura (15,1%) - Los subsectores que más contribuyen a las emisiones de GEI son la generación eléctrica, el transporte y la industria manufacturera, construcción y minas, asociados al alto consumo de energéticos fósiles

1.2.3. Proyección de emisiones futuras

El Sistema Interconectado Central (SIC) es el principal sistema eléctrico del país y encargado de abastecer a más del 90% de la población en Chile, que en su mayoría son clientes regulados. En términos de energías renovables el estudio de MapsChile plantea que para el año 2050 las unidades generadoras de energías renovables corresponderían a un 41 % provenientes de energía solar y eólica, mientras que un 29 % sería cubierto por centrales hidráulicas (mini-

¹²⁴ Ministerio del Medio Ambiente. 2015. SINICHILE Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero de Chile . Disponible en: <http://portal.mma.gob.cl/cc-02-1-sistema-nacional-de-inventarios-de-gases-de-efecto-invernadero-de-chile/>

¹²⁵ Ministerio del Medio Ambiente. 2014. Primer Informe Bienal de Actualización de Chile. Ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Ministerio del Medio Ambiente. 2014 Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/natc/chlbur1es.pdf>

¹²⁶ Ministerio del Medio Ambiente. 2014. Primer Informe Bienal de Actualización de Chile. Ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/natc/chlbur1es.pdf>

hidro, pasada y/o embalse), dejando de esta forma una participación de combustibles de alta emisión (para centrales térmicas convencionales) en torno a un 35% de la matriz. Permitiendo así, la posibilidad de aumentar la introducción de energías renovables como la energía hidroeléctrica, la introducción de energía geotérmica y generación a partir de biomasa¹²⁷.

En cuanto a la geotermia, las últimas modelaciones suponen que de superarse las barreras que hoy se presentan para el desarrollo de esta fuente, podría aportar en al menos 3.500 GW un potencial menor que otras fuentes de energías renovables¹²⁸.

Se proyecta también que disminuiría el peso del diésel y la gasolina, lo que implicaría un aumento del consumo en el gas natural y la electricidad. La proyección de MAPS Chile también concluye que al 2050 el parque generador estaría compuesto como se indica en la **Figura VI-1-21** (MAPSChile, 2014)¹²⁹.

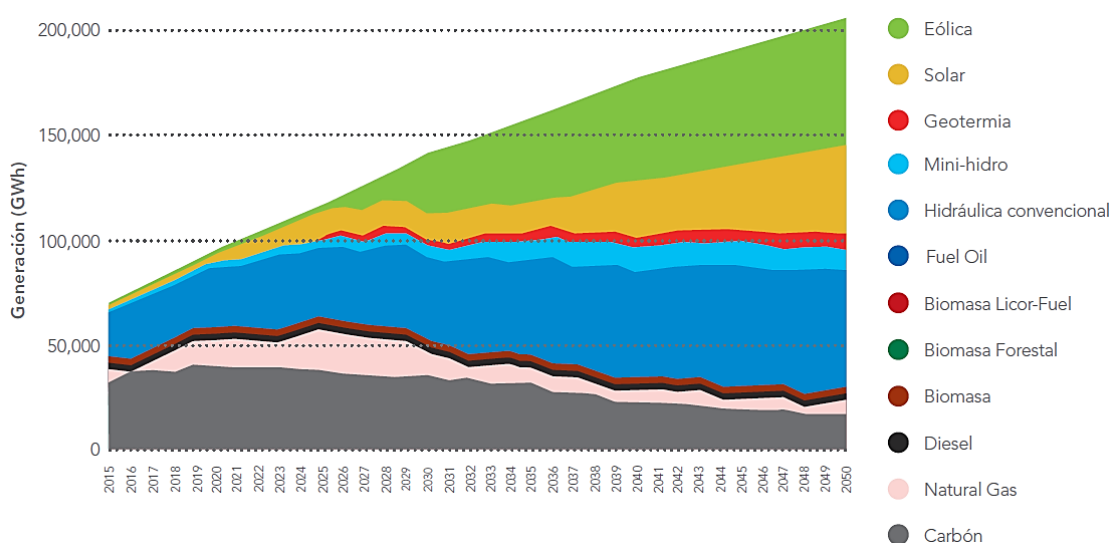


Figura VI-1-21. Escenario de proyección de matriz energética al año 2050. Fuente: MapsChile 2015

Por otra parte, según las proyecciones de MAPS al año 2030¹³⁰, se espera un aumento del consumo final de energía en todos los sectores de la industria y la minería; con ello, las proyecciones de emisiones de GEI de estos sectores aumentarían en forma sustancial al año 2030. Dicho aumento de emisiones podría estar relacionado con el aumento de las generadoras en base a carbón, aunque se espera que la mayor parte de las centrales a carbón que ingresen al sistema correspondan a centrales eficientes¹³¹. El escenario futuro de

¹²⁷ MAPSChile. 2014. Proyección Escenario Línea Base 2013 y Escenarios de Mitigación de los sectores generación eléctrica y otros centros de transformación. Santiago de Chile. Disponible en: http://mapschile.cl/files/2015/Informe_Final_Generacion_Electrica.pdf

¹²⁸ Energía 2050. Consejo Geotérmico. 2015. El Valor de la energía geotérmica: ¿Que falta?. Disponible en: <http://wwwenergia2050.cl/material/46>

¹²⁹ MAPSChile. 2014. Proyección Escenario Línea Base 2013 y Escenarios de Mitigación de los sectores generación eléctrica y otros centros de transformación. Santiago de Chile. Disponible en: http://mapschile.cl/files/2015/Informe_Final_Generacion_Electrica.pdf

¹³⁰ MAPSChile. 2014. Proyección Escenario Línea Base 2013 y Escenarios de Mitigación de los sectores generación eléctrica y otros centros de transformación. Santiago de Chile. Disponible en: http://mapschile.cl/files/2015/Informe_Final_Generacion_Electrica.pdf

¹³¹ El Informe hace referencia a las tecnologías de carbón eficiente que se subdividen en 4 tecnologías: Súper Crítica (SC); Ultra Súper Crítica (USC); Lecho Fluidizado (LF) y Ciclo Combinado con Gasificación Integrada (CCGI).

emisiones de MAPS proyecta que el año 2030 presentará mayores emisiones que el 2050 (Figura VI-1-22), situando las emisiones en 56,7 CO₂eq (MTon).

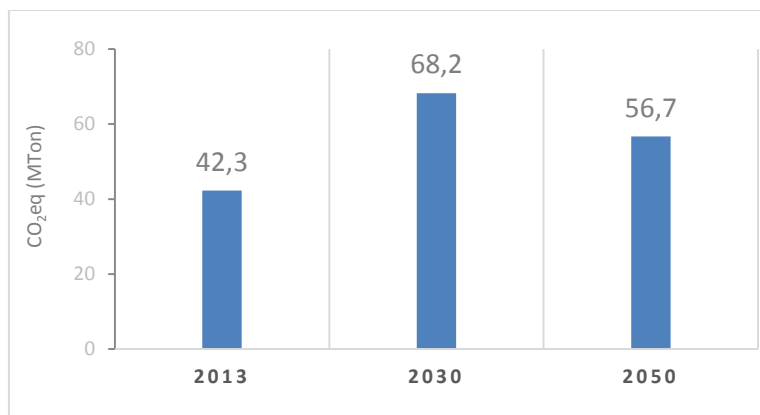


Figura VI-1-22. Escenario futuro de emisiones de CO₂eq (MTon). Fuente: MAPS Chile, 2014¹³².

Síntesis de principales tendencias

- Se espera un aumento del consumo final de energía en todos los sectores de la industria y la minería, con ello las proyecciones de emisión de GEI de estos sectores aumentarían en forma sustancial al año 2030
- Se proyecta que disminuiría el peso del diésel en el parque generador y las unidades generadoras renovables no convencionales aumentarían significativamente su peso

1.2.4. Captación de Carbono en Sistemas Naturales

Chile es el segundo país de América Latina en implementar gravámenes de tipo ambiental, a través de la Ley N° 20.780 de reforma tributaria, publicada el 29 de septiembre de 2014, que establece el impuesto al carbono. Esta ley, que entrará en vigencia en 2017 e iniciará la recaudación en 2018¹³³, significa un cobro en forma de impuesto a las emisiones de CO₂ producidas por aquellos establecimientos cuyas fuentes fijas (calderas o turbinas) utilicen combustibles fósiles como principal fuente de energía. Aplica para los establecimientos con una potencia térmica mayor o igual a 50 MWt (megavatios térmicos), y el impuesto será equivalente a US\$ 5 por cada tonelada emitida.

Por otra parte, el “mercado de carbono” es un sistema de comercio a través del cual los gobiernos, empresas o individuos pueden vender o adquirir reducciones de gases efecto invernadero, con la finalidad de tranzar reducciones efectivas de gases de efecto invernadero asociados a proyectos forestales, de eficiencia energética y uso de energías renovables¹³⁴. CONAF, creó en el año 2012 la “Plataforma de Generación y Comercio de Bonos de Carbono del Sector Forestal de Chile (PBCCh)”, en el marco de la “Estrategia de Bosques y Cambio Climático” del Ministerio de Agricultura, programa que actualmente se encuentra en fase de difusión y consulta. Esta plataforma busca facilitar el acceso a todo tipo de propietario de

Proyección escenario línea base 2013 y escenarios de mitigación de los sectores generación eléctrica y otros centros de transformación. MAPS Chile.

¹³² Elaboración propia con datos obtenidos de MapsChile. Proyección escenario línea base 2013 y escenarios de mitigación de los sectores generación eléctrica y otros centros de transformación. MAPS Chile.

¹³³ Ley NÚM. 20.780. Artículo 8°. Disponible en: <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1067194&buscar=20780>

¹³⁴ Sistema Nacional de Información Ambiental. (2015). ¿Qué es el mercado del carbono? Disponible en: <http://www.sinia.cl/1292/w3-article-48293.html>

bosques y/o suelos factibles de forestar con los que opera el país con las normas y procedimientos internacionales para garantizar reducciones efectivas de gases¹³⁵.

Según datos de CONAF (2011), de las categorías de uso del suelo existentes en el país, la cobertura natural categoría de “Bosques” representa el 22% del territorio de Chile continental, siendo la tercera cobertura dominante después de “Áreas desprovistas de vegetación” y “Praderas y Matorrales”. Adicionalmente, el Bosque nativo al año 2011 representaba el 82,8% de los recursos forestales del país, mientras que las plantaciones forestales correspondían a un 15,95% de los bosques del país¹³⁶. Esto se relaciona con la importancia de la regeneración y el manejo de bosques naturales y artificiales, así como su relación con la contribución a la reducción de los GEI.

Síntesis de principales tendencias

- El 29 de septiembre de 2014 se establece el impuesto al carbono, que entrará en vigencia en 2017 y que empezará a ser recaudado en 2018.

1.2.5. Inversión en medidas de mitigación de efectos del cambio climático

En la actualidad, Chile cuenta con un Plan Nacional de Adaptación al CC y planes sectoriales en implementación y otros en desarrollo. En diciembre de 2015, (en París, Francia) en el marco de la vigésimo primera Conferencia de las Partes (COP21) de la CMNUCC se espera sea firmado tratado multilateral de cambio climático bajo el sistema de Naciones Unidas el cual será de aplicación universal y del que derivarán obligaciones vinculantes de reducción de emisiones para todos los países. En este contexto, los países comunican las que serán sus “Contribuciones Nacionales Tentativas” (INDC, Intended Nationally Determined Contribution) con objetivos de emisiones nacionales¹³⁷.

La Contribución Nacional Tentativa de Chile se encuentra en etapa de Anteproyecto, en el cual se presenta la contribución para el periodo post 2020. Considera dos componentes: una meta de intensidad de carbono que incluye a todos los sectores susceptibles de realizar mitigación menos el sector forestal; y una meta exclusiva para el sector forestal. En la definición de la meta de Intensidad de Emisiones, se ha optado por una contribución en función de las emisiones normalizadas al producto interno bruto (PIB) basado en escenarios propuestos en MAPS¹³⁸.

Los sectores prioritarios para realizar acciones de mitigación en Chile son generación y transporte de electricidad, transporte, industrial, minería, vivienda, residuos, y silvoagropecuario.

¹³⁵ CONAF. 2015. Cambio Climático. Disponible en: <http://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosques-en-chile/cambio-climatico/>

¹³⁶ CONAF. 2012. Rol de los Bosques Chilenos en la mitigación de Cambio Climático. Disponible en: http://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1373639255BTCambio_Climatico.pdf

¹³⁷ Ministerio del Medio Ambiente. 2015. Consulta Pública. Contribución Nacional Tentativa. Disponible en: <http://portal.mma.gob.cl/consultacontribucion/>

¹³⁸ Ministerio del Medio Ambiente. 2014. Antecedentes para la Contribución Nacional Tentativa de Chile (Mitigación) ante la Convención Marco de Naciones Unidas de Cambio Climático. Disponible en: <http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/12/Minuta-Seccion-Mitigacion-INDC-Resumen-tomadores-de-decision.pdf>

La meta de mitigación¹³⁹ tiene dos opciones de análisis. La opción A, que significa una reducción de la intensidad de emisiones al año 2030 entre 40 a 45%. Y la opción B considera una reducción de la intensidad de emisiones entre 35 a 40% (Ministerio del Medio Ambiente, 2014)¹⁴⁰.

Opción A	Opción B
Año 2025 Rango: 30% a 35%	Año 2025 Rango: 25% a 30%
Año 2030 Rango: 40% a 45%	Año 2030 Rango: 35% a 40%

No obstante, las emisiones proyectadas dependen del PIB proyectado desde el año 2007 al año 2030, por lo que son escenarios que podrían tener incertidumbre. Chile mantiene hasta 2020 un compromiso voluntario de reducción de emisiones, suscrito en Copenhague en 2009 y ratificado ante Naciones Unidas el 2010 por escrito que expresa un compromiso voluntario internacional de reducir al 2020 un 20% las emisiones de GEI.

Las medidas propuestas generarían empleo y crecimiento de la economía en sus dos escenarios; en el caso de escenarios de menor ambición no cumplirían con la meta del 20% de reducción de emisiones al 2020¹⁴¹. La reciente publicada Contribución Nacional Tentativa de Chile¹⁴² para el acuerdo Climático París 2015, presenta modificaciones para la meta de intensidad de carbono, expresada en emisiones de GEI por unidad de PIB, que incluye a todos los sectores cuantificados en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (1990-2010), excepto el sector de UTCUTS.

La nueva meta plantea que: “Chile se compromete al 2030, a reducir sus emisiones de CO₂ por unidad de PIB en un 30% con respecto al nivel alcanzado en 2007, considerando un crecimiento económico futuro que le permita implementar las medidas adecuadas para alcanzar este compromiso”. Y complementa: “Adicionalmente, y condicionado a la obtención de aportes monetarios internacionales (grant), el país se compromete al 2030, a aumentar su reducción de emisiones de CO₂ por unidad de PIB hasta alcanzar una disminución entre 35% a 45% con respecto al nivel alcanzado en 2007, considerando, a la vez, un crecimiento económico futuro que le permita implementar las medidas adecuadas para alcanzar este compromiso”.

Síntesis de principales tendencias
- La Contribución Nacional Tentativa de Chile se encuentra en etapa de Anteproyecto, en el cual se presenta la contribución para el periodo post 2020. - La meta de mitigación tiene dos opciones de análisis: la opción A, que significa una reducción de la intensidad de emisiones al año 2030 entre 40 a 45%. Y la opción B considera una reducción de la intensidad de emisiones entre 35 a 40%.

¹³⁹ El reciente pasado lunes 28 de setiembre de 2015, la presidenta Michelle Bachelet anunció en su discurso ante la ONU, en Nueva York, que Chile reducirá sus emisiones de CO₂ (dióxido de carbono) al 2030 en 30% con respecto a los niveles de 2007. La opción A planteaba una reducción al 2030 de 45%, porcentaje que ahora quedó supeditado a la llegada de recursos internacionales provenientes del denominado Fondo Verde. Disponible en: <http://portal.mma.gob.cl/asamblea-general-de-la-onu-chile-compromete-reduccion-de-un-30-de-emision-de-gases-de-efecto-invernadero-al-ano-2030-2/>

¹⁴⁰ Ministerio del Medio Ambiente. 2014. Anteproyecto de Contribución Nacional Tentativa (Indc) En El Contexto Del Tratado Climático 2015 A Ser Finalizado en la Vigésimo Primera Conferencia De Las Partes (Cop21) De La Convención Marco De Naciones Unidas Sobre Cambio Climático. Disponible en: <http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/12/ANTEPROYECTO-CONTRIBUCION-NACIONAL-TENTATIVA-171214.pdf>

¹⁴¹ Ministerio del Medio Ambiente. 2014. Contribución de Mitigación de Chile ante la ONU. Disponible en: <http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/12/Contribucion-de-Mitigacion-de-Chile-ante-la-ONU.pdf>

¹⁴² 28 Setiembre 2015, en marco de la Asamblea General de las Naciones Unidas que se realiza en Nueva York. Disponible en: http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/09/INDC_1609c1.pdf

1.3. Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos

El resguardo del patrimonio natural enfocado en contribuir en forma efectiva y permanente a la conservación y la gestión sustentable de la diversidad biológica es posible, siempre y cuando, se respete tanto la protección de las especies y sus hábitats, como el uso del ser humano en el territorio. De esta manera, la integración del desarrollo productivo con fines energéticos, con aquellas áreas de principal importancia de conservación, como el patrimonio natural, promueven un desarrollo sustentable basado en la provisión de bienes y servicios ecosistémicos.

1.3.1 Patrimonio Natural y Potencial Energético

La Agenda Energética (2014) propone como una de sus metas elevar las barreras que existen hoy para las energías renovables, acordando, para el año 2025 un 45% de su matriz derivada de esta fuente; se estimulará la integración de las energías renovables acorde a la Ley de Fomento de las energías renovables (20/25) ¹⁴³.

Actualmente en el mercado de las energías renovables existe una mejora en la competitividad en donde el contexto político y de mercado son claves para la inversión. En Chile, los altos precios de la electricidad al por mayor y buenos niveles de irradiación han abierto un nuevo mercado solar fotovoltaico. En 2014 se instaló la primera planta de energía solar fotovoltaica, mientras otras ya se han financiado; ambos proyectos tienen por objetivo vender electricidad al mercado mayorista y sin acuerdos de compra de energía a largo plazo ¹⁴⁴, el desarrollo de las plantas solares en Chile se encuentra en auge y al 2015 las fuentes solares y eólicas aportan cerca del 10% de la generación eléctrica al sistema.

En Chile existen diversas fuentes de energía desarrollándose actualmente, y todas implican un uso diferente del suelo, lo que genera para cada tecnología una ocupación del territorio particular, al momento de la explotación del potencial energético podría presentarse una superposición con el patrimonio natural existente. Como se indica en la **Tabla VI-1-6**, el área intervenida en el territorio para cada tecnología, presenta el impacto que se produce para generar un MW de energía eléctrica.

Tabla VI-1-6. Área Intervenida para generar un MW de energía eléctrica según tecnología.

Fuente: Ministerio de Energía, 2015 ¹⁴⁵.

Tecnología	Área Intervenida (Ha/MW)
Hidro Embalse	5,5
Geotérmica	2,7
Fotovoltaica	1,4
Hidro ERNC	1
Hidro Pasada	0,9
Mareomotriz	0,7
Eólica Terrestre	0,6
Concentración Solar	0,5
Carbón Base	0,3

¹⁴³ Ministerio de Energía. 2014. Agenda de Energía. Disponible en: <http://www.minenergia.cl/documentos/estudios/2014/agenda-de-energia-un-desafio-pais.html>

¹⁴⁴ International Energy Agency. 2014. Energía Renovable. Análisis de mercado y previsiones para 2020. Término medio, Informe del Mercado. Disponible en: <https://www.iea.org/Textbase/npsun/MTrenew2014sum.pdf>

¹⁴⁵ Ministerio de Energía. Prospectiva Energética

Biomasa Base	0,1
Biomasa BIGCC	0,1
Biomasa Co-combustión con carbón	0,1
Biomasa CHP	0,1
Petróleo Diesel	0,01
Gas Natural (GNL)	0,01

En la proyección de escenarios realizada por MapsChile, se incluye una modelación del total potencial energético tecnologías renovables al 2050¹⁴⁶; la **Tabla VI-1-7** presenta la estimación del potencial técnicamente factible al año 2050, donde lo eólico y solar es relevante.

Tabla VI-1-7. Potencial técnicamente factible ERNC en Chile. Fuente: Maps, 2014¹⁴⁷.

Recurso	Potencial Bruto [MW]	Potencial Técnicamente Factible al 2020 [MW]	Potencial Técnicamente Factible al 2050 [MW]
Mini Hidráulica	20.392	760	4.750
Geotérmica	16.000	900	5.000
Eólica	40.000	1.600	35.000
Biomasa	13.675	600	3.000
Solar CSP	40.000	300	40.000
Solar FV	40.000	500	40.000

Por otra parte, el Ministerio de Energía ha realizado un diagnóstico sobre el potencial eólico, solar e hidráulico para generación de electricidad desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Isla Grande de Chiloé¹⁴⁸. Por otra parte, la estimación del potencial eólico e hídrico disponible no incluye las regiones de Aysén y Magallanes, en donde se supone que existe un potencial adicional significativo. Por otra parte, el mayor potencial eólico nacional identificado se encuentra localizado en el desierto de Atacama, especialmente en la región de Antofagasta (más de 11.000 Mw). Según la evaluación realizada por el Ministerio de Energía, las zonas disponibles que presentan un elevado recurso eólico y cumplen las restricciones territoriales definidas, mayoritariamente estarían concentradas en la Región de Antofagasta, en el valle central entre las regiones del Biobío y de la Araucanía, en la Península de Arauco incluyendo su costa sur, en la cordillera de la costa de las regiones de los Ríos y de Los Lagos, y en la Isla Grande de Chiloé¹⁴⁹.

Los resultados finales del potencial disponible estimado indican que la mayor parte de este potencial estimado se encuentra en zonas donde existen restricciones de transmisión (la Isla Grande de Chiloé y la zona interior de Taltal) y en su conjunto constituyen casi el 50% del potencial instalable identificado. La potencia instalable estimada para zonas en donde no existían proyectos eólicos de dominio público al 31 de diciembre de 2012, superaría los 37.000 MW como se indica en la **Tabla VI-1-8**.

¹⁴⁶ MAPSChile. 2014. Proyección Escenario Línea Base 2013 y Escenarios de Mitigación de los sectores generación eléctrica y otros centros de transformación. Santiago de Chile. Disponible en: http://mapschile.cl/files/2015/Informe_Final_Generacion_Electrica.pdf

¹⁴⁷ MAPSChile. 2014. Proyección Escenario Línea Base 2013 y Escenarios de Mitigación de los sectores generación eléctrica y otros centros de transformación. Santiago de Chile. Disponible en: http://mapschile.cl/files/2015/Informe_Final_Generacion_Electrica.pdf

¹⁴⁸ Ministerio de Energía. (2014). Energías Renovables en Chile. El potencial eólico, solar e hidroeléctrico de Arica a Chiloé. Disponible en: http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/Estudios/Potencial_ER_en_Chile_AC.pdf

¹⁴⁹ Ministerio de Energía. 2014. Energías Renovables en Chile. El potencial eólico, solar e hidroeléctrico de Arica a Chiloé. Disponible en: http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/Estudios/Potencial_ER_en_Chile_AC.pdf

Tabla VI-1-8. Capacidad instalable asociada al potencial eólico disponible para cartera de proyectos con factor planta igual o superior a 0,3. Fuente: Ministerio de Energía, 2014¹⁵⁰.

Región o zona	Cartera de proyectos		Potencial disponible		Potencial total	
	Capacidad (MW)	Factor de planta	Capacidad (MW)	Factor de planta	Capacidad (MW)	Factor de planta
De Antofagasta (sin Taltal)	240	0,37	2.622	0,32	2.862	0,32
Taltal	99	0,41	11.479	0,36	11.578	0,36
De Atacama	533	0,34	86	0,34	619	0,34
De Coquimbo	777	0,35	389	0,36	1.166	0,36
De Valparaíso	21	0,40			21	0,40
Del L. B. O'Higgins			75	0,34	75	0,34
Del Biobío	419	0,32	4.581	0,33	5.000	0,33
De La Araucanía	407	0,38	1.933	0,33	2.341	0,34
De Los Ríos	51	0,39	2.863	0,35	2.914	0,35
De Los Lagos (sin Chiloé)			3.770	0,36	3.770	0,36
Isla Grande de Chiloé	428	0,39	9.678	0,34	10.106	0,34
Total	2.975	0,36	37.477	0,34	40.452	0,35

La evaluación realizada por el Ministerio de Energía también estima que existe un potencial solar fotovoltaico instalable en el país de 1.237.903 MW. Para ésta estimación se consideraron proyectos fotovoltaicos con arreglos fijos y proyectos con capacidad de seguimiento solar; los resultados de ambos tipos de configuraciones se encontrarían centrados en las regiones del Norte Grande (**Tabla VI-1-8**)¹⁵¹.

Tabla VI-1-8. Potencial Solar PV estimado para configuraciones PV fija y con seguimiento de un eje. Fuente: Ministerio de Energía, 2014¹⁵².

Región	Arreglo fijo		Arreglo con seguimiento	
	Superficie (ha)	Capacidad (MW)	Superficie (ha)	Capacidad (MW)
De Arica y Parinacota	104.015	20.803	205.024	41.005
De Tarapacá	309.163	61.833	1.055.670	211.134
De Antofagasta	4.995.313	999.063	6.003.064	1.200.613
De Atacama	769.467	153.893	920.363	184.073
De Coquimbo	11.442	2.288	16.201	3.240
De Valparaíso	117	23	319	64
Metropolitana de Santiago				
Del L. G. Bernardo O'Higgins				
Del Maule				
Del Biobío				
De la Araucanía				
De Los Ríos				
De Los Lagos				
Total	6.189.517	1.237.903	8.200.641	1.640.128

La evaluación realizada por el Ministerio de Energía, en el caso del potencial Solar CSP¹⁵³ ha establecido la condición de un área mínima continua de 200 hectáreas (extensión de

¹⁵⁰ Ministerio de Energía. 2014. Energías Renovables en Chile. El potencial eólico, solar e hidroeléctrico de Arica a Chiloé. Disponible en: http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/Estudios/Potencial_ER_en_Chile_AC.pdf

¹⁵¹ Ministerio de Energía. 2014. Energías Renovables en Chile. El potencial eólico, solar e hidroeléctrico de Arica a Chiloé. Disponible en: http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/Estudios/Potencial_ER_en_Chile_AC.pdf

¹⁵² Ministerio de Energía. 2014. Energías Renovables en Chile. El potencial eólico, solar e hidroeléctrico de Arica a Chiloé. Disponible en: http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/Estudios/Potencial_ER_en_Chile_AC.pdf

¹⁵³ Concentración Solar de Potencia: Las Centrales Solares Termoeléctricas generan energía eléctrica mediante el uso de espejos para concentrar la energía solar. Disponible en: <http://cifes.gob.cl/tecnologias/solar/concentracion-solar-de-potencia-csp/>

referencia para 50 MW) y un límite de factor de planta igual o superior a 0,5. Los resultados del estudio concluyen que existiría un potencial disponible superior a 500.000 MW de capacidad instalable concentrado en las regiones de Tarapacá y Antofagasta (Tabla VI-1-9)¹⁵⁴.

Tabla VI-1-9. Potencial Solar CSP disponible estimado Fuente: Ministerio de Energía, 2014¹⁵⁵.

Región	Superficie (ha)	Capacidad (MW)
De Arica y Parinacota	25.242	6.311
De Tarapacá	544.339	136.085
De Antofagasta	1.579.472	394.868
De Atacama	62.427	15.607
De Coquimbo		
De Valparaíso		
Metropolitana de Santiago		
Del L. G. Bernardo O'Higgins		
Del Maule		
Del Biobío		
De la Araucanía		
De Los Ríos		
De Los Lagos		
Total	2.211.480	552.871

Según la misma evaluación, la capacidad instalada en centrales hidroeléctricas en el SIC al 31 de diciembre del 2012 alcanzaba a 5.938 MW, siendo el 50% de éstos (3.402 MW) centrales de embalse (Tabla VI-1-10)¹⁵⁶.

Tabla VI-1-10. Cantidad de centrales hidroeléctricas de embalse y de pasada en operación al año 2012 en el SIC por tipo. Fuente: Ministerio de Energía, 2014¹⁵⁷

Tipo	En cauces naturales		En obras de riego		Total	
	Nº	MW	Nº	MW	Nº	MW
Embalse	9	3.402			9	3.402
Pasada no ERNC	27	2.264	1	29	28	2.293
Pasada ERNC	31	197	10	46	41	243
Sub total pasada	58	2.461	11	75	69	2.536
TOTAL	67	5.863	11	75	78	5.938

El análisis de potencial ha sido realizado para centrales en cauces naturales encontrando un potencial disponible de generación hidroeléctrica analizado por cuenca hidrográfica entre las cuencas de los ríos Aconcagua y Puelo, los que se resumen en la Tabla VI-1-11. Como resultado, el potencial hidroeléctrico disponible total estimado para estas cuencas sería de 12.472 MW¹⁵⁸.

¹⁵⁴ Se menciona a su vez que para ese análisis no ha sido considerada la posible competencia por el uso del territorio con otras actividades económicas como la minería. Ministerio de Energía. 2014. Energías Renovables en Chile. El potencial eólico, solar e hidroeléctrico de Arica a Chiloé. Disponible en: http://www.minenergi.cl/archivos_bajar/Estudios/Potencial_ER_en_Chile_AC.pdf

¹⁵⁵ Ministerio de Energía. 2014. Energías Renovables en Chile. El potencial eólico, solar e hidroeléctrico de Arica a Chiloé. Disponible en: http://www.minenergi.cl/archivos_bajar/Estudios/Potencial_ER_en_Chile_AC.pdf

¹⁵⁶ Ministerio de Energía. 2014. Energías Renovables en Chile. El potencial eólico, solar e hidroeléctrico de Arica a Chiloé. Disponible en: http://www.minenergi.cl/archivos_bajar/Estudios/Potencial_ER_en_Chile_AC.pdf

¹⁵⁷ Ministerio de Energía. 2014. Energías Renovables en Chile. El potencial eólico, solar e hidroeléctrico de Arica a Chiloé. Disponible en: http://www.minenergi.cl/archivos_bajar/Estudios/Potencial_ER_en_Chile_AC.pdf

¹⁵⁸ Ministerio de Energía. 2014. Energías Renovables en Chile. El potencial eólico, solar e hidroeléctrico de Arica a Chiloé. Disponible en: http://www.minenergi.cl/archivos_bajar/Estudios/Potencial_ER_en_Chile_AC.pdf

Tabla VI-1-11. Potencial hidroeléctrico disponible por cuenca hidrográfica. Fuente: Ministerio de Energía, 2014¹⁵⁹.

Cuenca	Centrales (N°)	Capacidad (MW)
Río Aconcagua	9	104,3
Río Maipo	30	856,0
Río Rapel	31	699,2
Río Mataquito	45	727,3
Costeras Mataquito-Maule	1	1,1
Río Maule	85	1408,0
Costeras Maule-límite regional	1	1,2
Río Itata	66	767,6
Río Biobío	191	2687,4
Costeras Biobío-Carampangue	1	2,4
Río Carampangue	12	55,7
Río Lebu	7	40,7
Costeras Lebu-Paicavi	5	40,1
Costeras Paicavi-límite regional	4	34,2
Río Imperial	95	455,8
Río Toltén	144	884,9
Río Queule	2	1,5
Río Valdivia	65	1370,5
Río Bueno	179	1358,6
Cuencas entre Bueno y Puelo	57	101,1
Río Puelo	21	811,9
Islas Chiloé y circundantes	29	62,7
Total general	1.080	12.472,0

El mayor potencial hidroeléctrico disponible se encontraría en la cuenca del río Biobío con una capacidad estimada de 2.687 MW, representando el 21,5% del total estimado; se proyecta en el informe que ello permitiría duplicar la capacidad instalada en esa cuenca en el año 2012 de 2.488 MW¹⁶⁰.

Tabla VI-1-12. Potencial hidroeléctrico disponible por tamaño de central. Fuente: Ministerio de Energía, 2014¹⁶¹.

Rango	Centrales (N°)	Capacidad (MW)	P. Media (MW)	f.p.
0,1 - 1 MW	315	138	100	0,72
1 - 9 MW	505	1.848	1.169	0,63
9 - 20 MW	122	1.672	1.044	0,62
20 - 40 MW	78	2.178	1.332	0,61
40 - 100 MW	36	2.115	1.397	0,66
> 100 MW	24	4.521	2.773	0,61
Todas	1.080	12.472	7.815	0,63

En este estudio realizado por el Ministerio de Energía no se incluyó a las Regiones de Aysén y Magallanes, en donde se supone que existe un potencial adicional que se eleva en aproximadamente 5.000-6.000 MW. El Ministerio ha realizado una propuesta de matriz energética para la Región de Magallanes al 2050, en donde se estudió el potencial

¹⁵⁹ Ministerio de Energía. 2014. Energías Renovables en Chile. El potencial eólico, solar e hidroeléctrico de Arica a Chiloé. Disponible en: http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/Estudios/Potencial_ER_en_Chile_AC.pdf

¹⁶⁰ Ministerio de Energía. 2014. Energías Renovables en Chile. El potencial eólico, solar e hidroeléctrico de Arica a Chiloé. Disponible en: http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/Estudios/Potencial_ER_en_Chile_AC.pdf

¹⁶¹ Ministerio de Energía. 2014. Energías Renovables en Chile. El potencial eólico, solar e hidroeléctrico de Arica a Chiloé. Disponible en: http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/Estudios/Potencial_ER_en_Chile_AC.pdf

hidroeléctrico en cuatro cuencas: río Rubens, río Las Minas, río San Juan, río Grande y río Pérez. En ellas se evaluó la factibilidad técnica de desarrollar proyectos hidroeléctricos, en los lugares evaluados existirían potencias comprendidas entre 5.000 kW y 500 kW¹⁶².

La **Figura VI-1-23** muestra la distribución del potencial hidroeléctrico según el tamaño de centrales en unidad de potencia (MW) instalable en las cuencas en estudio, entre el río Aconcagua y la Isla Grande Chiloé (Ministerio de Energía, 2014)¹⁶³. El mayor potencial de generación (representado por puntos rojos) se ubica en las cabeceras de cuenca de la Cordillera de los Andes, principalmente en las regiones del Maule y Los Ríos. A su vez, existe un potencial de generación menor (1 a 9 MW) ampliamente distribuido en valles y cabeceras de cuenca del prácticamente la totalidad del territorio estudiado.

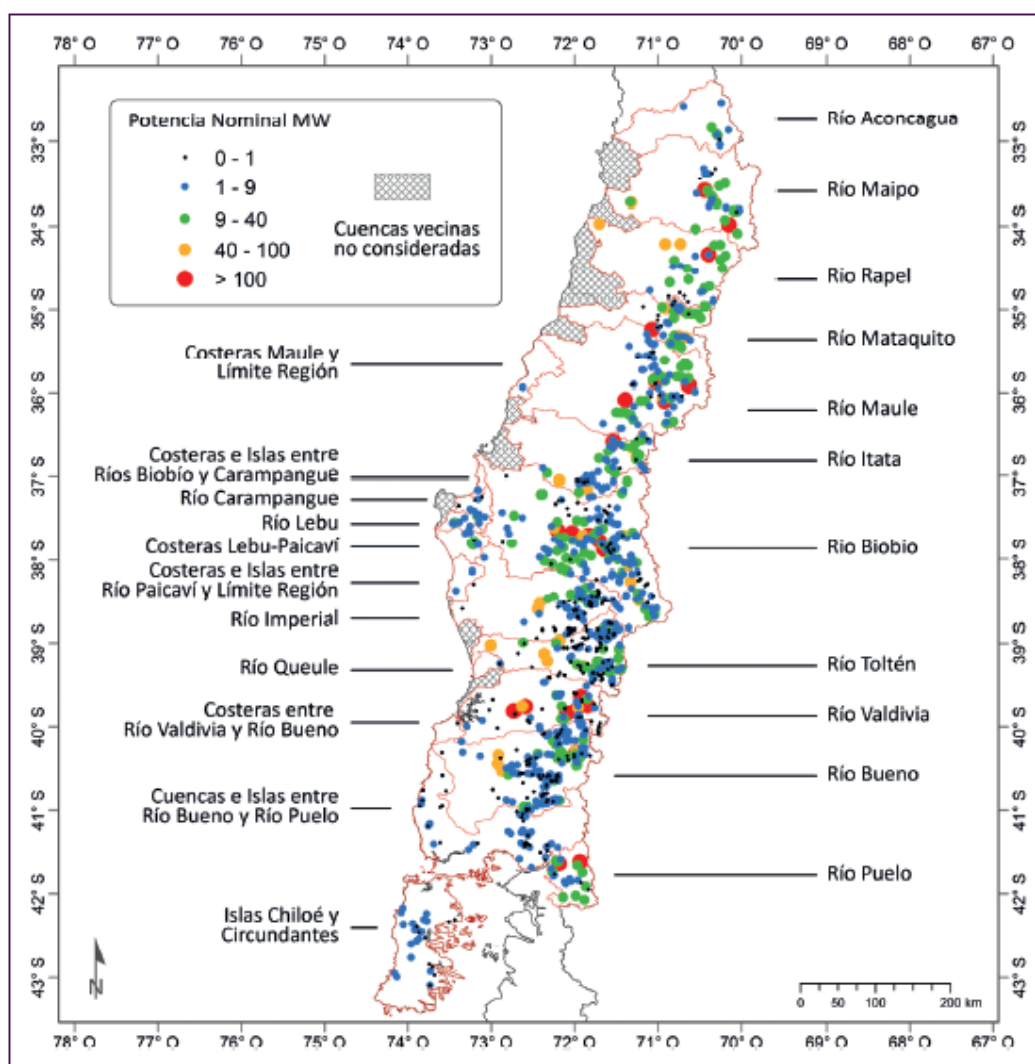


Figura VI-1-23. Localización de las centrales hidroeléctricas identificadas como potencial. Fuente: Ministerio de Energía, 2014.

¹⁶² Ministerio de Energía. 2015. Elaboración de propuesta de matriz Energética para Magallanes al 2050. Informe final. Disponible en: http://dataset.cne.cl/Energia_Abierta/Estudios/Minerg/Informe%20Final%20-%20Propuesta%20Matriz%20Energ%C3%A9tica%20Magallanes%202050_w.p

¹⁶³ Se menciona a su vez que para ese análisis no ha sido considerada la posible competencia por el uso del territorio con otras actividades económicas como la minería. Ministerio de Energía. 2014. Energías Renovables en Chile. El potencial eólico, solar e hidroeléctrico de Arica a Chiloé. Disponible en: http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/Estudios/Potencial_ER_en_Chile_AC.pdf

El Ministerio de Energía ha realizado otro estudio de cuencas (2015)¹⁶⁴, cuyo objetivo fue estimar el potencial hidroeléctrico en términos de capacidad instalada (MW) y de Potencia Media (MW) en el territorio nacional, y cuya área de estudio incluyó desde el río Maipo hasta el río Yelcho, y tres cuencas (río Baker, río Pascua y río Aysén) de la Región del Aysén (**Figura VI-1-24**).

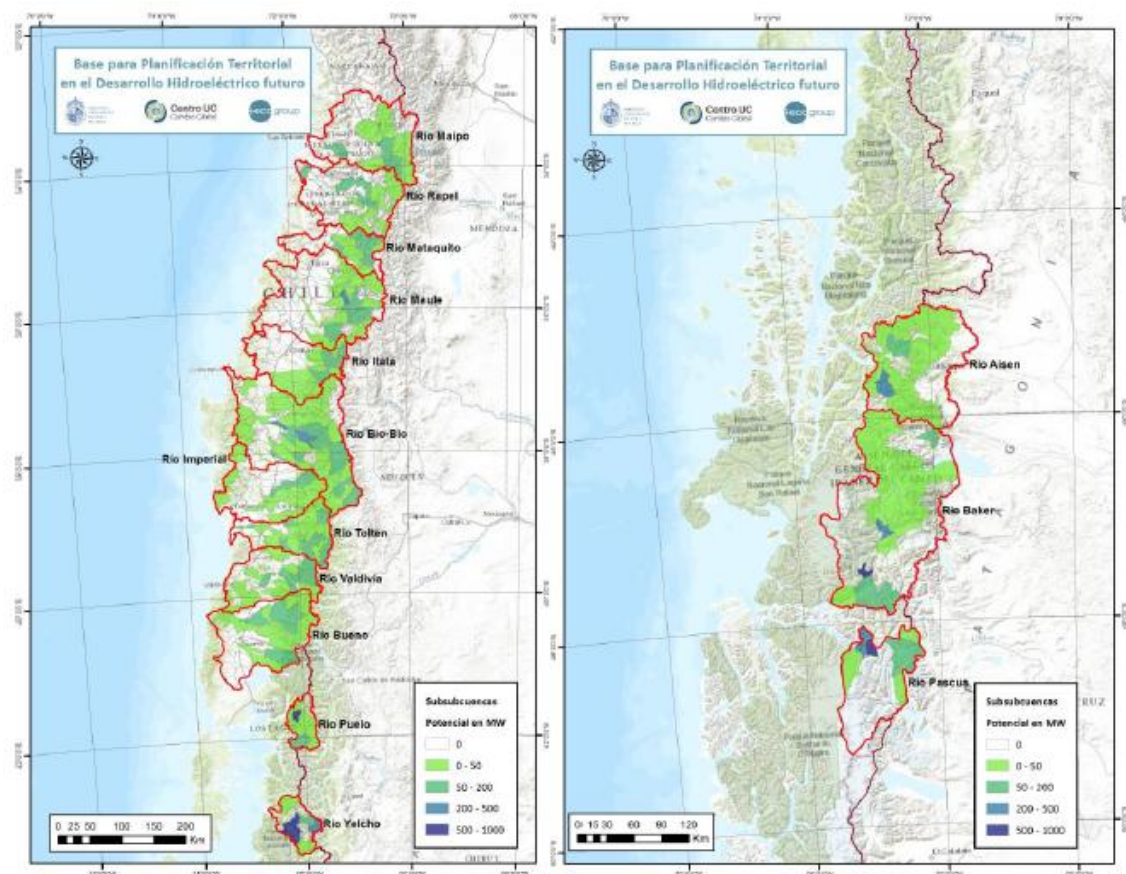


Figura VI-1-24. Distribución espacial del potencial hidroeléctrico a escala de sub-subcuenca, entre las cuencas del río Maipo (Región Metropolitana de Santiago) y del río Yelcho (Región de Los Lagos) a la izquierda; Y a la derecha las cuencas de la Región de Aysén dentro del área de estudio. Fuente: Ministerio de Energía, 2015¹⁶⁵.

Algunas de las conclusiones que se desprenden de ese estudio son las siguientes:

- La concentración del potencial se da en el sector sur-este del área de estudio
- Existe un potencial hidroeléctrico total en el área de estudio de 11.320 MW
- El potencial hidroeléctrico de la cuenca del río Biobío (2.453 Mw) supera ampliamente el de las demás cuencas en la zona de estudio
- Las cuencas del río Yelcho y del río Maule son las que le siguen en potencial estimado a la del río Bío Bío con potenciales que rodean los 1000 MW
- Hay 10 cuencas cuyo potencial es igual o superior a los 500 MW

¹⁶⁴ Ministerio de Energía. 2015. Estudio "base para planificación territorial en el desarrollo hidroeléctrico futuro". 3º informe. División de Desarrollo Sustentable. Disponible en: http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/Estudios/informe_final_primera_etapa_estudio_cuencas.pdf

¹⁶⁵ Ministerio de Energía. 2015. Estudio "base para planificación territorial en el desarrollo hidroeléctrico futuro". 3º informe. División de Desarrollo Sustentable. Disponible en: http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/Estudios/informe_final_primera_etapa_estudio_cuencas.pdf

- La región de Aysén arroja un potencial total de 4.480 MW, el cual se distribuye entre la cuenca del río Baker, la cuenca del río Pascua y la cuenca del río Aysén

Respecto a los recursos de geotermia, la Agenda Energética 2014 se propone el desarrollo de recursos energéticos propios, siendo una de sus metas fomentar el desarrollo de la energía geotérmica. Por su ubicación geográfica, Chile posee una importante porción del Cinturón de Fuego del Pacífico lo cual supone un alto potencial para la generación de energía geotérmica; esto permite que las cifras de potencial geotérmico estimadas alcancen al menos los 3.500 MW. A 2015, existen 74 concesiones de exploración de geotermia (2014) y 8 de explotación¹⁶⁶.

Respecto al potencial energético asociado al uso de biomasa, y según la información aportada por CONAF¹⁶⁷, la superficie de bosque nativo aprovechable con fines energéticos se ubica principalmente entre las regiones de Coquimbo y Magallanes (con un total de 13,3 millones de hectáreas de superficie), territorio donde se registran aproximadamente 6,5 millones de hectáreas.

Por otra parte, la demanda actual para el uso de leña es de 3,5 millones de toneladas secas de bosque nativo, y 6,8 millones de toneladas secas de leña total¹⁶⁸. La demanda actual en calefacción es de 35.500.000 MWth/año¹⁶⁹, por lo que la disponibilidad de leña aprovechable como dendroenergéticos, sujeta a planes de manejo sustentable, corresponde a un 119% de la demanda actual en calefacción¹⁷⁰.

El potencial instalable de generación eléctrica a partir de biomasa, ha sido estimado por CONAF y es definido como el obtenido anualmente de la simulación de un manejo forestal multipropósito del bosque nativo, de los estratos renoval, bosque adulto y bosque adulto-renoval¹⁷¹. Considerando únicamente el recurso de bosque nativo, actualmente existe una disponibilidad de 21,5 millones de toneladas secas de dendroenergéticos totales, de las cuales 12 millones son técnicamente aprovechables. Este potencial de generación eléctrica de la biomasa aprovechable anual se ha estimado usando un factor de planta de 80% y una eficiencia eléctrica de 30%. En este marco, se estima que entre Coquimbo y Magallanes la potencia eléctrica instalable alcanzaría los 2.597 MW, considerando un abastecimiento anual sostenido en el tiempo y sin considerar la factibilidad técnico-económica de proyectos de bioenergía. Al descontar la leña nativa consumida en Chile, el potencial eléctrico desciende a 2.129 MW¹⁷² (Figura VI-1-25).

¹⁶⁶ Energía 2050. Consejo Geotérmico. 2015. El Valor de la energía geotérmica: ¿Que falta? Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.energia2050.cl/material/462>

¹⁶⁷ CONAF. 2015. Explorador de Bioenergía Forestal. Disponible en: <http://sit.conaf.cl/>

¹⁶⁸ Universidad Austral de Chile para Ministerio de Energía. 2013. Evaluación de Mercado de Biomasa y su Potencial. Corporación Nacional Forestal. Disponible en: http://sit.conaf.cl/varios/ebf/Resumen_Ejecutivo_Proyecto_Bioenergia.pdf

¹⁶⁹ Se refiere a la producción de potencia térmica.

¹⁷⁰ Energía 2050. Antecedentes sobre potencial de uso de biomasa forestal.

¹⁷¹ CONAF. 2015. Informe Nacional. Explorador De Bioenergía Forestal. Disponible en: http://sit.conaf.cl/varios/ebf/INFORME_NACIONAL_3.pdf

¹⁷² Corporación Nacional Forestal-Ministerio de Energía. 2013. Evaluación de Mercado de Biomasa y su Potencial. Disponible en: http://sit.conaf.cl/varios/ebf/Resumen_Ejecutivo_Proyecto_Bioenergia.pdf



Figura VI-1-25. Potencial Eléctrico del Manejo del Bosque Nativo. Fuente: CONAF, 2015¹⁷³.

Respecto a la energía de los mares, se distingue la tecnología mareomotriz¹⁷⁴, debido a que Chile cuenta con una costa de más de 4000 km de extensión, lo que hace factible un potencial de energías marinas significativo. Existen varias formas para aprovechar la energía de los mares; existen instalaciones que utilizan el flujo y reflujo de las mareas, las centrales mareomotrices, y otro tipo de centrales que aprovechan el movimiento de las olas (llamadas “Undimotriz”). Prácticamente todas las diferentes tecnologías se encuentran todavía en un estado inicial de investigación y ensayo; aun así se considera a los océanos como una de las considerables fuentes de energía del futuro¹⁷⁵.

La zona de canales, estrechos y fiordos del sur de Chile es un posible escenario debido a que allí las corrientes son dominadas por el fenómeno de marea,s y en algunos sitios se puede observar corrientes del orden de 3 m/s. Por otra parte, el estudio realizado por la embajada de Reino Unido¹⁷⁶, asegura que “de aquí al 2020 la energía marina será competitiva y que Chile posee el potencial teórico bruto más alto del mundo, el mejor factor de planta y la posibilidad de producir este tipo de energía, con costos hasta 30% más bajos que en Reino Unido”. Al menos 100 MW al año, de energía proveniente de las olas, podrían ser instalados en Chile a partir de 2020, cuando la energía Undimotriz sea competitiva comercialmente, revela el estudio realizado por la Embajada de Reino Unido en Chile¹⁷⁷.

Las tendencias actuales, indican que la energía marina debería ser capaz de competir con otras formas de energía renovable en la red de electricidad principal para mediados de la década de 2020; según el estudio realizado por Baird & Associates S.A.¹⁷⁸, la energía Undimotriz es el

¹⁷³ Corporación Nacional Forestal-Ministerio de Energía. 2013. Evaluación de Mercado de Biomasa y su Potencial. Disponible en: http://sit.conaf.cl/varios/ebf/Resumen_Ejecutivo_Proyecto_Bioenergia.pdf

¹⁷⁴ Mareomotriz: se distingue entre instalaciones que utilizan el flujo y reflujo de las mareas, las centrales mareomotrices. Mientras que Undimotriz refiere a otro tipo de centrales que aprovechan el movimiento de las olas. Ministerio de Energía. 2015. Disponible en: http://antiguo.minenergia.cl/minwww/opencms/03_Energias/Otros_Niveles/renovables_noconvencionales/Tipos_Energia/energia_mareomotriz.html

¹⁷⁵ IPCC. 2011. Informe especial sobre fuentes de energía renovables y mitigación del Cambio Climático. Obtenido de https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srren/srren_report_es.pdf

¹⁷⁶ Embajada Británica. 2014. Recomendaciones para la Estrategia de Energía Marina de Chile: un plan de acción para su desarrollo. Disponible en: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/310036/Recomendaciones_para_la_Estrategia_de_Energia_Marina_de_Chile_-_un_plan_de_acci_n_para_su_desarrollo_online_version.pdf

¹⁷⁷ Ministerio de Energía. 2014. Centro Nacional para la Innovación y Fomento de las Energías Sustentables. Obtenido de <http://cifes.gob.cl/blog/2014/06/estudio-de-reino-unido-senala-a-chile-como-lider-potencial-de-energia-marina/>

¹⁷⁸ Embajada Británica. 2014. Recomendaciones para la Estrategia de Energía Marina de Chile: un plan de acción para su desarrollo. Disponible en:

recurso renovable más importante de Chile. Se estima que el potencial teórico bruto es de 240 GW y la actividad del oleaje es lo suficientemente intensa como para producir energía en toda la costa del Pacífico”.

Síntesis de principales tendencias

- Se estimulará la integración de las energías renovables acorde a la Ley de Fomento de las energías renovables no convencionales (20/25).
- Los altos precios de la electricidad al por mayor y buenos niveles de irradiación han abierto un nuevo mercado solar fotovoltaico. Se ha instalado la primera planta de energía solar fotovoltaica y otra se ha financiado en el último año.
- Potencial Eólico: potencia instalable estimada superaría los 37.000 MW. El mayor potencial Eólico nacional identificado por el Ministerio de Energía se encuentra localizado en el desierto de Atacama, especialmente en la región de Antofagasta.
- Existe un potencial Solar PV instalable en el país de 1.237.903 MW en las regiones del Norte Grande.
- Existiría un potencial Solar CSP disponible superior a 500.000 MW de capacidad instalable concentrado en las regiones de Tarapacá y Antofagasta.
- El potencial hidroeléctrico disponible total estimado entre las cuencas de los ríos Aconcagua y Puelo, sería de 12.472 MW. La región de Aysén arroja un potencial total de 4.480 MW.
- En Magallanes se supone existe una potencia adicional de aproximadamente 5.000 kW y 500 kW.
- Geotermia: Las cifras sobre potencial geotérmico estimadas alcanzarían los 3.350 MW.
- Biomasa: La disponibilidad de leña aprovechable como dendroenergéticos, sujeta a planes de manejo sustentable, corresponde a un 119% de la demanda actual en calefacción.
- El potencial de generación eléctrica anual instalable correspondiente a la biomasa aprovechable alcanzaría los 2.597 MW.
- Energía de los mares: es factible en Chile un potencial significativo de energías marinas. Todas las diferentes tecnologías se encuentran todavía en un estado inicial de investigación y ensayo. La zona de canales, estrechos y fiordos del sur de Chile es un posible escenario.
- Chile posee el potencial teórico bruto más alto del mundo. Al menos 100 MW al año, de energía proveniente de las olas, podrían ser instalados en Chile a partir de 2020.

1.3.2. Importancia de la biodiversidad en Chile y patrimonio natural protegido

Chile cuenta en la actualidad con una superficie total de aproximadamente 30 millones de hectáreas bajo protección oficial, distribuidas en un total de 158 unidades, emplazadas en diferentes tipos de ecosistemas. El Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020¹⁷⁹ de la Convención para la Diversidad Biológica (CDB)¹⁸⁰, proporciona un marco general para

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/310036/Recomendaciones_para_la_Estrategia_de_Energia_Marina_de_Chile_-_un_plan_de_acci_n_para_su_desarrollo_online_version.pdf

¹⁷⁹ Sobre La Diversidad Biológica. Disponible en: <https://www.cbd.int/sp/>

¹⁸⁰ Convención para la Diversidad Biológica (CDB): entró en vigor en 1993 y se dedica a la promoción del desarrollo sostenible, sus objetivos son: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de los componentes de la diversidad biológica y la participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. Ha sido firmado por 150 gobiernos y del cual Chile es parte desde el año 1994. Información obtenida de CDB. 2015 Disponible en: <https://www.cbd.int/information/parties.shtml>

aquellos países comprometidos con la gestión de la diversidad biológica y el desarrollo de políticas.

Este Plan considera las Metas de Aichi¹⁸¹, desarrolladas con el fin de aplicar medidas para la conservación, restauración y uso sustentable de la biodiversidad, incluyendo modelos de gestión integrados. Estas metas se enmarcan en el contexto de la temática de compatibilidad del desarrollo energético y conservación del patrimonio natural (**Tabla VI-1-13**)¹⁸².

Tabla VI-1-13. Metas Aichi asociadas al desarrollo energético. Fuente: Convención para la Diversidad Biológica (CDB)¹⁸³.

Número meta	Objetivo Meta
Meta 4	Para 2020, a más tardar, los gobiernos, empresas e interesados directos de todos los niveles habrán adoptado medidas o habrán puesto en marcha planes para lograr la sostenibilidad en la producción y el consumo y habrán mantenido los impactos del uso de los recursos naturales dentro de límites ecológicos seguros.
Meta 5	Para 2020, se habrá reducido por lo menos a la mitad y, donde resulte factible, se habrá reducido hasta un valor cercano a cero el ritmo de pérdida de todos los hábitats naturales, incluidos los bosques, y se habrá reducido de manera significativa la degradación y fragmentación.
Meta 11	Para 2020, al menos el 17 % de las zonas terrestres y de aguas continentales y el 10 % de las zonas marinas y costeras, especialmente aquellas de particular importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, se conservan por medio de sistemas de áreas protegidas.

Para el caso de la protección de áreas en los ambientes terrestres, costeros, marinos y acuáticos continentales, el último Informe Nacional de Biodiversidad de Chile (2014) indica que se ha avanzado en el establecimiento de áreas protegidas terrestres a nivel nacional, con un 20% de dicha superficie protegida actualmente en forma oficial en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE). Sin embargo, esta superficie no es representativa de todos los ecosistemas terrestres del país, existiendo ecosistemas de alto valor en biodiversidad que no están representados en el SNASPE, particularmente en la zona central y de parte de norte del país¹⁸⁴.

Finalmente, el Ministerio del Medio Ambiente ha establecido una medida con el fin de conservar y proteger la biodiversidad de los territorios a través del Decreto N° 14 del 30 de julio del año 2013, el cual contiene un reglamento que define los criterios para la determinación del Caudal Ecológico Mínimo¹⁸⁵, directamente relacionado con la protección de ecosistemas de humedal y dulceacuícolas.

¹⁸¹ Las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica conforman un conjunto de 20 metas agrupadas en torno a cinco Objetivos Estratégicos, que deberían alcanzarse de aquí a 2020. Forman parte del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020, aprobado en 2010 por la 10ª reunión de la Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Disponible en: CDB. 2015. En: <https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-ES.pdf>

¹⁸² Convenio Sobre La Diversidad Biológica. 2015. Metas de Aichi para la diversidad biológica. Disponible en: <https://www.cbd.int/sp/targets/>

¹⁸³ Convenio Sobre La Diversidad Biológica. 2015. Metas de Aichi para la diversidad biológica. Disponible en: <https://www.cbd.int/sp/targets/>

¹⁸⁴ Ministerio de Medio Ambiente. 2014. Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile. Disponible en: <https://www.cbd.int/doc/world/cl/cl-nr-05-es.pdf>

¹⁸⁵ DGA. 2012. Reglamento Caudal Ecológico Mínimo. Disponible en: http://www.dga.cl/legislacion/normas/normas/Reglamentos/Reglamento_Caudal_Ecologico.pdf

Por otra parte, la región centro sur de Chile representa uno de los 34 puntos más ricos en biodiversidad del planeta, llamados punto caliente o Hotspot entre los cuales se encuentra el llamado: “Chilean winter rainfall-Valdivian forests”, ubicado principalmente en Chile, uno de los aspectos más destacables del es su condición de aislamiento de la biota (**Figura VI-1-26**) (Ministerio del Medio Ambiente, 2011)¹⁸⁶. Los Hotspot de biodiversidad con prioridad de conservación se definen como “regiones donde se concentra un mínimo de 1.500 especies de plantas vasculares endémicas, una alta proporción de vertebrados endémicos, y en donde el hábitat original ha sido fuertemente impactado por las acciones del hombre”¹⁸⁷.

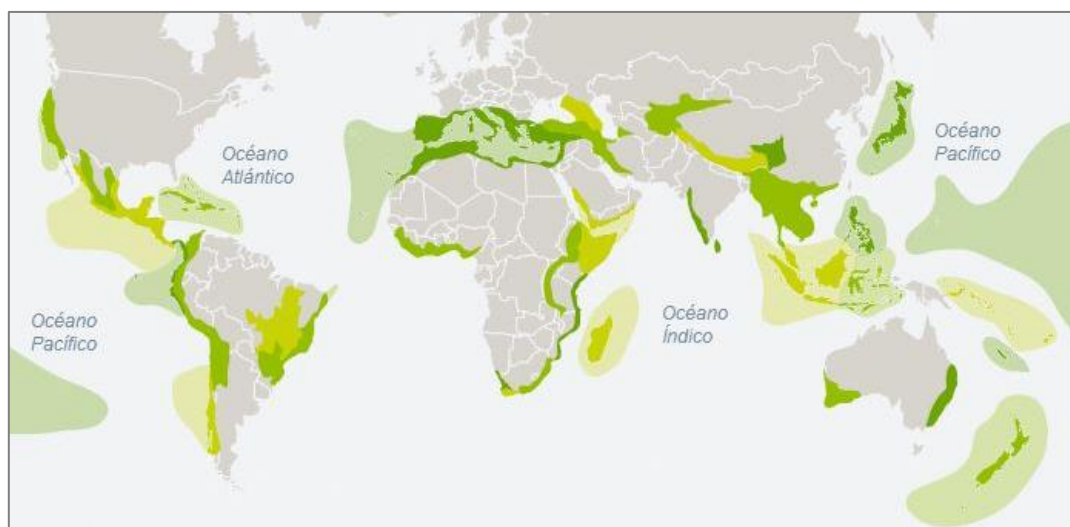


Figura VI-1-26. Hotspot de Biodiversidad. Fuente: Conservación Internacional, 2014¹⁸⁸.

Las fronteras biológicas que representan la Cordillera de los Andes y el Desierto de Atacama le otorgan características singulares diferenciándolo de otras zonas vulnerables en el mundo. Este Hotspot incluye 3.893 plantas vasculares nativas, 1.957 especies de plantas endémicas (50% del total de plantas vasculares nativas), 226 especies de aves (12 endémicas), 43 especies de anfibios (67% endémicos), 41 especies de reptiles (66% endémicos) y 43 especies de peces nativos (con dos familias endémicas)¹⁸⁹.

El SNASPE actualmente cuenta con 100 unidades (la distribución territorial no es homogénea), distribuidas en 35 Parques Nacionales, 49 Reservas Nacionales y 16 Monumentos Naturales (**Figura VI-1-27**). En total cubren una superficie aproximada de 14,5 millones de hectáreas, el 19,3% del territorio nacional. A su vez, más de un 84% de la superficie protegida se encuentra entre las regiones de Aysén y Magallanes, mientras en las regiones de Coquimbo, el Maule y Metropolitana, solo comprende el 1% de las áreas del sistema¹⁹⁰.

¹⁸⁶ Conservación Internacional. 2014. Disponible en: <http://www.conservation.org/How/Pages/Hotspots.aspx#>

¹⁸⁷ Ministerio del Medio Ambiente. El Hotspot chileno, prioridad mundial para la conservación. Disponible en: http://www.mma.gob.cl/librobiodiversidad/1308/articles-45159_recurso_2.pdf

¹⁸⁸ Conservación Internacional. 2014 En: <http://www.conservation.org/How/Pages/Hotspots.aspx#>

¹⁸⁹ Ministerio del Medio Ambiente. 2011. Informe del Estado del Medio Ambiente. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-52016.html>

¹⁹⁰ Ministerio del Medio Ambiente. (2011). Informe del Estado del Medio Ambiente. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-52016.html>

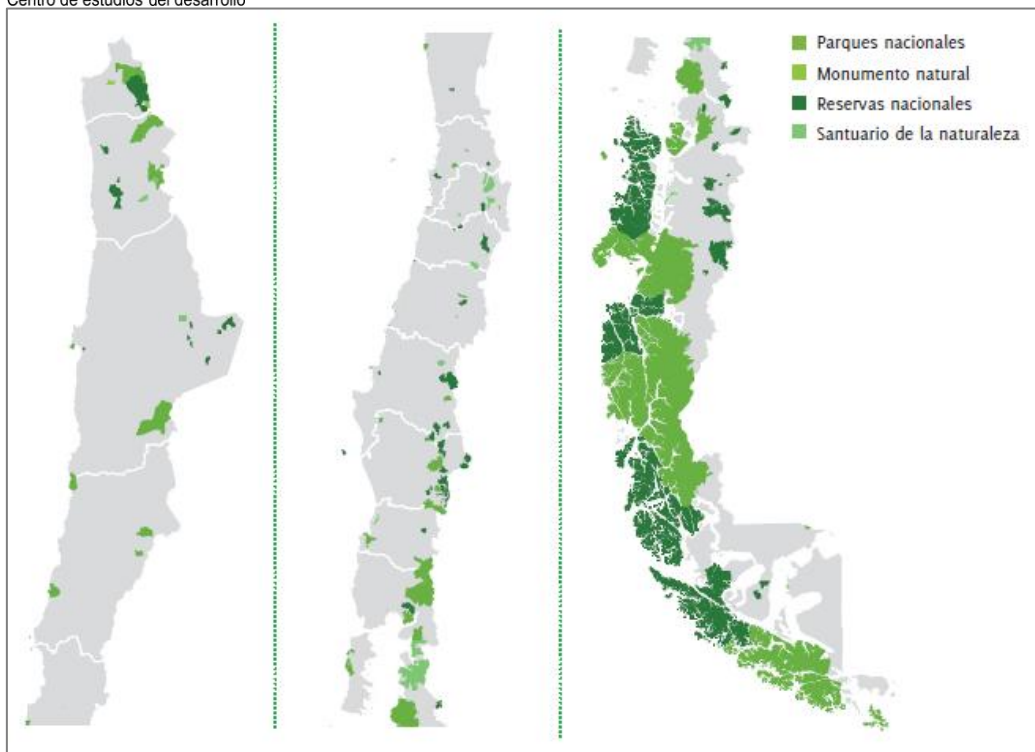


Figura VI-1-27. Áreas que cuentan con protección oficial en Chile al año 2010. Fuente: MMA, 2011¹⁹¹.

Síntesis de principales tendencias
- La región centro sur de Chile representa uno de los 34 puntos más ricos en biodiversidad del planeta (hotspot) - SNASPE actualmente cuenta con 100 unidades que en total cubren una superficie aproximada de 14,5 millones de hectáreas, el 19,3% del territorio nacional - Más de un 84% de la superficie protegida se encuentra entre las regiones de Aysén y Magallanes

1.3.3. Compensación de biodiversidad apropiada

Con el fin de guiar el desarrollo productivo en el marco de un escenario de sustentabilidad y protección de los recursos naturales, el Ministerio del Medio Ambiente en conjunto con el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) han desarrollado la Guía para la Compensación de Biodiversidad con el fin de orientar a los titulares que deban someter sus proyectos o actividades al SEIA. Del mismo modo, el Ministerio del Medio Ambiente está generando además las bases para desarrollar un sistema de compensaciones por la pérdida de biodiversidad, para lo cual actualmente se están desarrollando algunas experiencias pilotos que apuntan al desarrollo de métricas¹⁹².

Los proyectos que ingresan al SEIA como EIA deben presentar las medidas de mitigación, reparación o compensación apropiadas. La “Compensación de Biodiversidad Apropiada” requiere de la ejecución de acciones medibles que compensen los impactos residuales de un

¹⁹¹ Ministerio del Medio Ambiente. 2011. Informe del Estado del Medio Ambiente. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-52016.html>

¹⁹² Entrevista: Jaime Rovira, funcionario del Ministerio del Medio Ambiente, Sección Ecosistemas.

proyecto sobre la biodiversidad (luego de haber establecido medidas de mitigación y reparación apropiadas), que apunten a producir un efecto positivo alternativo y equivalente con la finalidad de obtener una pérdida neta cero de Biodiversidad¹⁹³.

1.3.4. Degradación ambiental registrada por el uso de fuentes energéticas tradicionales como la leña

Según datos de CONAF (2013)¹⁹⁴, al año 2013 la superficie Bosque Nativo representa el 18,7% del territorio nacional y el mayor porcentaje se ubica entre las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes¹⁹⁵. En el año 2008 se promulga la Ley N° 20.283 Sobre Recuperación Del Bosque Nativo y Fomento Forestal, en la que se define como *“bosque formado por especies autóctonas, provenientes de generación natural, regeneración natural, o plantación bajo dosel con las mismas especies existentes en el área de distribución original, que pueden tener presencia accidental de especies exóticas distribuidas al azar”*¹⁹⁶.

El aporte del bosque nativo al desarrollo económico del sector forestal está dado principalmente por la producción maderera, donde actualmente la producción de leña genera 9 millones m³ (63% demanda total; el resto es cubierto con plantaciones de especies exóticas y matorrales). La importancia de este producto radica en que la biomasa representa cercano al 29% del consumo de energía primaria de la matriz energética de Chile¹⁹⁷. En relación a esto, la mayor superficie de Bosque Nativo se concentra en la zona sur, particularmente en las regiones de Aysén con un 35%, Los Lagos 20% y Magallanes 19%.

En el caso de la producción de biocombustible de segunda generación¹⁹⁸, se considera que el potencial para producirlo está principalmente concentrado en material lignocelulósicos provenientes de residuos forestales y agrícolas, y de la cosecha de bosque nativo¹⁹⁹.

Según una encuesta realizada el año 2010 a más de 3.220 hogares chilenos, se puede comprobar que la leña tiene una alta presencia en el uso como combustible²⁰⁰. Para el año 2005 se estimó el consumo residencial total en la Región de Los Lagos en 1,3 millones de m³ al año. Se estima la corta de madera sólida para producir leña en la Región de La Araucanía y en la Región de Los Lagos en 3,5 millones de m³ al año, equivalente a 8.750 hectáreas. Se estima que al menos el 61% de este consumo proviene de bosque nativo²⁰¹.

¹⁹³ Ministerio de Medio Ambiente. 2014. Guía para la Compensación de Biodiversidad en el SEIA. Disponible en: <http://www.sea.gob.cl/contenido/biodiversidad>

¹⁹⁴ CONAF. 2013. Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile, Monitoreo de Cambios y Actualizaciones, Período 1997- 2013. Disponible en: <http://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosque-nativo/>

¹⁹⁵ CONAF. Ley sobre recuperación del Bosque Nativo y fomento forestal. Disponible en: http://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1368741650LibroLey_Bosque_NativoReglamentos.pdf

¹⁹⁶ Ley N° 20.283. 2008. Disponible en: http://www.conaf.cl/cms/editorweb/transparencia/potestades/Ley-20283_bn.pdf

¹⁹⁷ Ministerio de Medio Ambiente. 2014. Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile. Disponible en: <https://www.cbd.int/doc/world/cl/cl-nr-05-es.pdf>

¹⁹⁸ Biocombustible de segunda generación: producción viable del etanol a partir de hidrólisis de la biomasa. Disponible en: Ministerio de Medio Ambiente. 2014. Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile. Disponible en: <https://www.cbd.int/doc/world/cl/cl-nr-05-es.pdf>

¹⁹⁹ Ministerio de Medio Ambiente. 2014. Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile. Disponible en: <https://www.cbd.int/doc/world/cl/cl-nr-05-es.pdf>

²⁰⁰ Ministerio de Energía. 2014. Guía práctica para el buen uso de la Leña: Leña Seca - Leña Eficiente. División de Eficiencia Energética. Disponible en: <http://www.minenergia.cl/documentos/estudios/2014.html>

²⁰¹ Gómez-Lobo, A. 2005. El consumo de leña en el sur de Chile: ¿por qué nos debe preocupar y qué se puede hacer? Revista Ambiente y Desarrollo 21(3): 43-47. Disponible en: http://cipma.cl/web/200.75.6.169/RAD/2005/3_GOMEZLOBO.pdf

El uso de leña de vegetación nativa como fuente energética genera efectos sobre la biodiversidad, debido a que se produce un deterioro y una disminución de la superficie del bosque nativo, siendo la zona sur del país donde se registran los consumos más altos. Entre los años 1989-1995, la producción de astillas representó un consumo importante de este recurso; sin embargo, a partir del año 1996 el sector forestal ha disminuido el consumo de astillas de madera nativa significativamente, restando presión al bosque nativo.

Según registros para mediados de los años 90 se estimó la corta nacional de bosque nativo en 6,1 millones de m³ al año. A pesar de que la extracción industrial de madera nativa ha disminuido, el consumo de leña de especies arbóreas nativas prácticamente se ha duplicado durante los últimos 20 años, pasando de 4 millones m³ (1985) a cerca de 9 millones de m³ sólidos anuales (al 2005), convirtiéndose en la principal presión sobre el bosque nativo²⁰². A su vez, la leña representa el 60% de las fuentes energéticas nacionales. A partir de 1999, la leña constituye más del 80% del consumo de maderas nativas, luego en el año 2000 representaba el 83% del consumo de madera de especies nativas, y llegando en el 2004 al 92% del consumo nacional.

Actualmente no existe una evaluación precisa de cómo afecta esta presión extractiva al bosque nativo en el sur del país. En cuanto a la corta para extracción de leña se estima que supera en 2,7 veces la corta para la producción de astillas y en 10 veces la corta de madera nativa para aserrío por lo cual si se compara con la corta para fines industriales (no en cuanto al daño ambiental que claramente es menor) en términos el impacto de la extracción de leña probablemente sea mayor que el de otras actividades²⁰³.

Síntesis de principales tendencias

- La superficie de Bosque Nativo representa el 18,7% del territorio nacional; el mayor porcentaje se ubica en la zona sur del país.
- En el año 2008 se promulga la Ley N° 20.283 Sobre Recuperación Del Bosque Nativo Y Fomento Forestal
- El consumo de leña y biomasa ocupan el segundo lugar en consumo de energía primaria después del petróleo (casi el 29% al 2013)
- Existen ecosistemas de alto valor en biodiversidad que no están representados en el SNASPE, particularmente en la zona central y de parte de norte del país
- El uso de leña de vegetación nativa como fuente energética, genera efectos sobre la biodiversidad. la leña tiene una alta presencia en el uso como combustible en Chile.
- Se estima que al menos el 61% del consumo de leña residencial proviene de bosque nativo, el consumo de leña de especies arbóreas nativas prácticamente se ha duplicado durante los últimos 20 años, convirtiéndose en la principal presión sobre el bosque nativo
- Más de un 84% de la superficie protegida (SNASPE) se encuentra entre las regiones de Aysén y Magallanes. En Coquimbo, Maule y Metropolitana, el 1% de las áreas está en el SNASPE.

²⁰² Ministerio del Medio Ambiente. 2011. Informe del Estado del Medio Ambiente. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-52016.html>

²⁰³ Gómez-Lobo, A. 2005. El consumo de leña en el sur de Chile: ¿por qué nos debe preocupar y qué se puede hacer?. Revista Ambiente y Desarrollo 21(3): 43-47. Disponible en: http://cipma.cl/web/200.75.6.169/RAD/2005/3_GOMEZLOBO.pdf

Actualmente Chile afronta una severa escasez hídrica debido a la disminución de las precipitaciones y los caudales; además, el análisis de escenarios futuros en relación a los efectos del Cambio Climático, indican que se espera que lloverá cada vez más intensamente y en periodos de tiempo más cortos.

La escorrentía media total en Chile es de 53.000 m³ /habitante/año, valor 8 veces mayor que el promedio mundial (6.600 m³ /habitante/ año) y 26,5 veces a lo que se considera internacionalmente como umbral mínimo para el desarrollo sostenible (2.000 m³ /persona/año) y más lejos aún del llamado umbral de penuria (1.000 m³ /habitante/año). Sin embargo, al analizar regionalmente este valor medio guarda una realidad muy diferente: desde Santiago al Norte prevalecen las condiciones áridas (la media de disponibilidad de agua está por debajo de los 800 m³/persona/año), mientras al sur de Santiago supera los 10.000 m³/persona/año²⁰⁴.

Por otra parte, y de acuerdo a la DGA, en el país se usan 4.710 m³/s de agua al año; de éstos, el 89% corresponde a usos no consuntivos y el 11% a usos consuntivos. El balance hídrico a nivel nacional permite concluir que, al año 2010, desde la Región Metropolitana de Santiago al norte del país la demanda superaba ampliamente la disponibilidad de agua, registrándose un déficit en la disponibilidad de agua comparado con la demanda, que en algunas regiones es cercano al 100%. Este déficit se verá agravado para el año 2025, dado que se espera un aumento en la demanda por el recurso en estas regiones que en algunos casos superará el 50%²⁰⁵.

Estudios de Cambio Climático realizados para Chile²⁰⁶ reflejan que en promedio la temperatura aumentaría en 1 grado en los próximos 30 años, entre 1 y 2 grados entre los años 2040 y 2070, y entre 3 y 4 grados hacia finales del siglo. En cuanto a las precipitaciones, se estima una reducción de los valores anuales en torno al 30% para finales de siglo en la zona central (entre las regiones de Valparaíso y Los Lagos). En el extremo norte del país (desde Arica hasta Atacama), la situación resulta menos clara; mientras que para el extremo austral (Región de Magallanes) se espera un incremento progresivo de las precipitaciones.

Los efectos del Cambio Climático en el sector Hidroelectricidad, podrían significar una disminución en la disponibilidad de recursos hídricos para la generación de energía en el país, lo cual podría tener implicancias en los costos debido a la menor disponibilidad de agua²⁰⁷. Estos cambios en las condiciones hidrológicas tienen como consecuencia una reducción en la generación hidroeléctrica, el estudio de escenarios realizado por CEPAL²⁰⁸ sobre los impactos en la generación hidroeléctrica (realizado en las cuencas de los ríos Maule y Laja), indica que estas cuencas representan más del 40% de la potencia hidroeléctrica total instalada en el SIC. Las variaciones en el potencial de generación hidroeléctrica para todo el SIC serían: desde una

²⁰⁴ Banco Mundial. 2011. Diagnóstico de la gestión de recursos hídricos en Chile. Disponible en: http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2011/07/21/000020953_20110721091658/Rendered/PDF/633920ESW0SPAN0le0GRH0finalODR0REV.0doc.pdf

²⁰⁵ Ministerio del Interior y Seguridad Pública. 2015. Política nacional de Recursos Hídricos. Delegación Presidencial para los Recursos Hídricos. Disponible en: http://www.interior.gob.cl/media/2015/04/recursos_hidricos.pdf

²⁰⁶ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2015. La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe Paradojas y desafíos del desarrollo sostenible. Disponible en: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37310/S1420656_es.pdf?sequence=4

²⁰⁷ Ministerio del Interior y Seguridad Pública. 2015. Política nacional de Recursos Hídricos. Delegación Presidencial para los Recursos Hídricos. Disponible en: http://www.interior.gob.cl/media/2015/04/recursos_hidricos.pdf

²⁰⁸ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2015. La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe Paradojas y desafíos del desarrollo sostenible. Disponible en: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37310/S1420656_es.pdf?sequence=4

disminución del 11% en el periodo cercano (al 2040), del 17 % al año 2070, y una disminución de hasta el 22% en el largo plazo (al 2100).

Por otra parte, el estudio de cuencas realizado por el Ministerio de Energía²⁰⁹, estima que las disminuciones en las precipitaciones tendrían los siguientes impactos negativos en la explotación de los recursos hídricos para la generación de energía eléctrica, principalmente hacia el sur del territorio:

- Los resultados muestran un aumento de T constante (0,5 - 1 °C) para todo el territorio involucrado bajo la condición optimista al corto plazo
- Bajo condiciones pesimistas arrojan un aumento mayor de t , especialmente entre cuencas del río Maipo y del río Valdivia se estima un aumento de 3,7 °C.
- Hacia el sur se simula un aumento bastante constante en el rango de los 2,5 - 3 °C
- Para las precipitaciones, hay una tendencia a la baja para todo el territorio en análisis para los dos escenarios (optimista y pesimista)
- La tendencia sería constante en ambos casos entre las cuencas de los ríos Maipo e Itata
- En el caso optimista a corto plazo la disminución de las precipitaciones es del orden de 8%, para el caso pesimista al largo plazo la disminución es de alrededor de un 30%
- Hacia el sur las reducciones de precipitaciones estimadas, tienden a disminuir hasta llegar a un 3% en la ciudad de Coyahique para el caso optimista, un 12% en el caso pesimista

Síntesis de principales tendencias

- Chile afronta una severa escasez hídrica debido a la disminución de las precipitaciones y los caudales producto del Cambio Climático, se espera que lloverá cada vez más intensamente y en periodos de tiempo más cortos.
- En promedio la temperatura aumentaría en 1 grado en los próximos 30 años, entre 1 y 2 grados entre los años 2040 y 2070.
- En cuanto a las precipitaciones se estima una reducción de los valores anuales en torno al 30% para finales de siglo en la zona central. Para la zona sur, como la región de Magallanes se espera un incremento progresivo de las precipitaciones.
- Al año 2010, desde la Región Metropolitana al norte del país la demanda superaba ampliamente la disponibilidad de agua y se advierte un déficit en la disponibilidad de agua comparado con la demanda, que en algunas regiones es cercano al 100%. Al norte del país la demanda de agua supera ampliamente la disponibilidad de agua, este déficit se verá agravado para el año 2025.
- Los efectos del Cambio Climático en el sector Hidroelectricidad, podrían significar una disminución en la disponibilidad de recursos hídricos para la generación de energía en el país.
- La escorrentía media total en Chile es 8 veces mayor que el promedio mundial. Sin embargo este valor medio guarda una realidad muy diferente: desde Santiago al Norte donde prevalecen las condiciones áridas.
- Se estima un impacto negativo en la explotación de los recursos hídricos para la generación de energía eléctrica.

²⁰⁹ Ministerio de Energía. 2015. Estudio base para planificación territorial en el desarrollo hidroeléctrico futuro. 3º informe. División de Desarrollo Sustentable. Disponible en: http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/Estudios/informe_final_primera_etapa_estudio_cuencas.pdf

1.3.6. Caudal Ambiental y Caudal Ecológico

El caudal ecológico es el caudal mínimo que debieran tener los ríos para mantener los ecosistemas, conservando su calidad ecológica²¹⁰; la incorporación de este concepto por parte del Ministerio del Medio Ambiente es acorde a las recomendaciones de la OCDE²¹¹. De acuerdo con el Código de Aguas, este caudal no podrá ser superior al 20% del caudal medio anual de la respectiva fuente superficial. Sólo en casos fundados, el Presidente de la República podría fijar caudales ecológicos distintos, llegando a un máximo del 40%. Por lo tanto, para algunas cuencas del país este parámetro podría no haberse tenido en consideración en el otorgamiento de los derechos de aprovechamiento del agua, como en el norte del país como se indica (**Figura VI-1-28**)²¹².

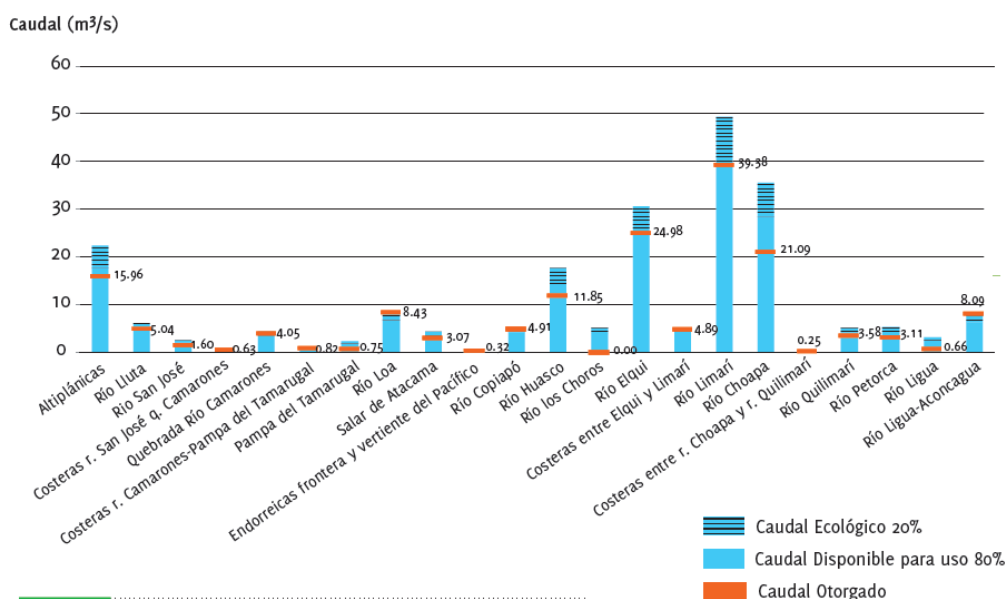


Figura VI-1-28. Derechos de aprovechamiento de aguas superficiales de tipo consuntivo otorgados y caudal medio anual por cuenca hidrográfica, considerando un caudal ecológico de 20% (zona norte). Fuente: MMA, 2011²¹³.

²¹⁰ DGA. 2012. Reglamento Caudal Ecológico Mínimo. Disponible en: http://www.dga.cl/legislacionynormas/normas/Reglamentos/Reglamento_Caudal_Ecologico.pdf

²¹¹ OECD. 2011. Evaluación de Desempeño Ambiental Chile 2005. Evaluación de medio término. Santiago de Chile. Disponible en: http://www.sinia.cl/1302/articles-57009_Chile_EDA2005_EMT2011x.pdf

²¹² Ministerio del Medio Ambiente. 2011. Informe del Estado del Medio Ambiente. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-52016.html>

²¹³ Ministerio del Medio Ambiente. 2011. Informe del Estado del Medio Ambiente. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-52016.html>

1.4. Imagen Verde del Sector Energético

La Imagen Verde de un país, es un término adoptado que simboliza cuanta energía limpia o renovable han incorporado en su matriz energética, los países son posicionados en diferentes rankings internacionales en el marco de la sustentabilidad del sector energético.

1.4.1. Ranking RECAI para ERNC

El ranking RECAI mide desde el año 2003 la estabilidad macroeconómica de 40 países, según su atractivo de inversión en energías renovables y las nuevas oportunidades que poseen, mediante indicadores macro del mercado energético y las tecnologías (**Tabla VI-1-14**)²¹⁴.

Tabla VI-1-14. Ranking RECAI. Junio 2015. Fuente: RECAI, 2015.

Rank	Previous ranking	Market	RECAI score	Technology-specific indices rankings							
				Onshore wind	Offshore wind	Solar PV	Solar CSP	Biomass	Geothermal	Hydro	Marine
1	(1)	China	75.8	1	2	1	3	1	13	1	16
2	(2)	US	73.4	2	8	2	1	2	1	3	9
3	(3)	Germany	66.5	3	3	5	27*	8	8	10	27
4	(5)	India	64.1	5	16	4	5	15	14	6	11
5	(4)	Japan	63.0	14	9	3	26	3	3	4	10
6	(6)	Canada	60.4	4	12	11	23	13	18	5	6
7	(7)	France	59.0	9	7	7	27*	9	15	15	5
8	(8)	UK	58.2	11	1	13	27*	5	20	25	2
9	(9)	Brazil	57.0	6	25	10	8	4	32	2	24
10	(10)	Australia	56.2	19	19	9	9	20	11	24	12
11	(11)	Chile	55.6	25	22	6	2	21	10	17	14
12	(13)	Netherlands	54.3	12	4	23	27*	10	24	32	30
13	(15)	South Africa	54.0	18	28	8	4	33	35*	18	19
14	(14)	Belgium	53.6	26	5	19	27*	11	21	29	31*
15	(12)	South Korea	52.3	23	14	12	24	12	28	16	3
16	(16)	Italy	52.1	24	21	15	11	14	7	14	23

Este Índice, describe a Chile como uno de los países en ascenso ya que se ha convertido en uno los principales mercados de inversión de energía renovable de Sudamérica debido al incremento de proyectos de energía renovable en licitaciones de energía (**Tabla VI-1-15**).

Tabla VI-1-15. Tendencia de puntuaciones y calificaciones para Chile según su atractivo de inversiones de energía e implementación de oportunidades renovables. Fuente: RECAI, 2015.

Fecha	Rank	RECAI SCORE
jun-15	11	55,6
mar-15	11	55,3
set-14	12	54,3
jun-14	13	53
feb-14	14	52,5
nov-13	15	52,2
ago-13	16	50,8
may-13	18	49,8

²¹⁴

Ranking RECAI 2015. Disponible en: [http://www.ev.com/Publication/vwLUAssets/RECAI_44/\\$FILE/RECAI%2044_June%202015.pdf](http://www.ev.com/Publication/vwLUAssets/RECAI_44/$FILE/RECAI%2044_June%202015.pdf)

La última publicación de Junio 2015 menciona la instalación en el país de un adicional de 580 kilómetros de líneas de transmisión para el 2017 a un costo de alrededor de US\$1B (mil millones de dólares), con el fin de conectar dos redes eléctricas del país y de la red de transmisión de 3.000 kilómetros existente e integrar mejor los proyectos de energías renovables que se están desarrollando en el norte de la país en particular²¹⁵.

Chile se desplazó hasta el puesto 11 después que desarrolladores de energías renovables alcanzaran contratos a 15 años a finales de 2014. También el país, ha aprobado el primer impuesto sobre el carbono de América del Sur, y continúa experimentando altos niveles de actividad de proyectos, con casi 80 por viento y concesiones solares aprobadas a finales de 2014.

En Noviembre de 2013 alcanza el puesto 15 argumentando en su publicación que en Octubre el país dio señales en legislación con un nuevo objetivo que duplica la cantidad de energía renovable requerida del 10% al 20% al 2025, lo que equivale a alrededor del 6.5GW. El país también será sede del proyecto fotovoltaico más grande del mundo sin subsidio, una instalación fotovoltaica de 70MW²¹⁶. Y destaca, sus importantes recursos eólicos y marinos están llamando la atención en otras oportunidades de energías renovables.

Síntesis de principales tendencias
ÍNDICE RECAI: Este Índice, describe a Chile como uno de los países que continúa en ascenso, se ha convertido rápidamente en uno los principales mercados de inversión de energía renovable de Sudamérica. En Mayo 2013: puesto 18 En Junio 2015: puesto 11

1.4.2. Ranking Trilemma de Sustentabilidad

El Índice entrega un ranking comparativo de 129 países con una puntuación de equilibrio. Allí los aspectos más destacados de la puntuación de balance refiere a lo bien que los países logran el equilibrio entre las tres dimensiones de sostenibilidad energética e identifica a los países con una puntuación de tres letras.

Proporciona un ranking comparativo de la capacidad de los países para proporcionar un sistema de energía estable, asequible, y sensible con el medio ambiente, además de destacar los desafíos actuales. Las conclusiones del análisis de índice se complementan con los perfiles de los países miembros del WEC individuales. Desde 2012, la metodología de los informes se basa en la premisa que guía la sostenibilidad energética involucra tanto a los esfuerzos de los actores públicos y privados.

El Índice de Sostenibilidad Energética clasifica a los países en términos de su probable capacidad de proporcionar políticas de energía sostenible a través de las 3 dimensiones del Trilemma de energía:

²¹⁵ RECAI Issue 44, Junio 2015. Disponible en:

[http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/RECAI_44/\\$FILE/RECAI%2044_June%202015.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/RECAI_44/$FILE/RECAI%2044_June%202015.pdf)

²¹⁶ RECAI Issue 39, Noviembre 2013. Disponible en: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/RECAI_39_-_Nov_2013/\\$FILE/RECAI%20Issue%2039_Nov%202013.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/RECAI_39_-_Nov_2013/$FILE/RECAI%20Issue%2039_Nov%202013.pdf)

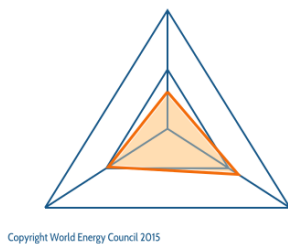
Sin embargo, el auge del desarrollo de la energía solar en Chile, a la fecha de elaboración de este informe ha superado ampliamente las expectativas esperadas a la fecha de publicación de la fuente antes mencionada.

- La seguridad energética: La gestión eficaz del suministro de energía primaria a partir de fuentes internas y externas, la fiabilidad de la infraestructura energética, y la capacidad de los proveedores de energía para satisfacer la demanda actual y futura.
- La equidad de Energía: La accesibilidad y asequibilidad del suministro de energía en toda la población.
- Sostenibilidad ambiental: El logro de eficiencias energéticas oferta y la demanda y el desarrollo de la oferta de energía a partir de fuentes renovables de bajo carbono y otros.

Las medidas de rango del Índice refieren al rendimiento general y al equilibrio, dando la puntuación más destacada al uso conveniente de cada país respecto al manejo de las compensaciones entre las tres dimensiones de la competencia: la seguridad energética, la equidad energética y sostenibilidad ambiental. La mejor puntuación "A" se da para un alto rendimiento. Los países con buenos resultados se otorgan con la puntuación "B". De alto rendimiento reciben la 'AAA' score mientras que los países que aún no se desempeñan bien reciben una puntuación 'DDD'.

Para el 2014 Chile obtenía el puesto 53 y un score: BCC²¹⁷, con una tendencia en decline en los valores obtenidos desde el año 2011 donde calificaba en el puesto 40 (**Figura VI-1-29**).

Energy Sustainability Balance Chile



ENERGY TRILEMMA INDEX RANKINGS AND BALANCE SCORE

	2012	2013	2014	TREND	SCORE
ENERGY PERFORMANCE	56	78	77	↓	
🔒 Energy Security	61	90	89	↓	C
⚡ Energy Equity	50	56	55	↓	B
🌱 Environmental Sustainability	64	72	67	→	C
CONTEXTUAL PERFORMANCE	25	20	17	↑	
🏛️ Political Strength	27	25	28	→	
👥 Societal Strength	36	36	27	↑	
🏠 Economic Strength	21	19	9	↑	
OVERALL RANK	43	57	53	↓	BCC

Figura VI-1-29. Ranking Trilemma. Fuente: Trilemma, 2014.

²¹⁷ Energy Trilemma Index Chile. 2014. Disponible en: <https://www.worldenergy.org/data/trilemma-index/country/chile/2014/>

El último informe describe la posición del país en como: “Índice de Chile es en su mayoría estable. La cartera de generación de electricidad bien diversificada y la mejora continua de la fiabilidad de la red de transmisión y distribución de electricidad se compensa por un alto crecimiento del consumo de energía en relación con el crecimiento del PIB. La calidad percibida del suministro eléctrico sigue empeorando y puede conducir a un mayor deterioro en la dimensión de la equidad de la energía en el futuro cercano”.

En el contexto Internacional se puede observar cómo está posicionado Chile en la **Figura VI-1-30**²¹⁸.

Indices (2014)									
RANK	Energy Trilemma	SCORE	RANK	Seguridad energética	RANK	Equidad energética	RANK	Sostenibilidad Ambiental	
1	Switzerland	AAA	1	Canada	1	United States	1	Switzerland	
2	Sweden	AAA	2	Russia	2	Canada	2	Costa Rica	
3	Norway	AAB	3	Qatar	3	Australia	3	Albania	
4	United Kingdom	AAA	4	Romania	4	Luxembourg	4	Colombia	
5	Denmark	AAB	5	Colombia	5	Switzerland	5	Norway	
6	Canada	AAB	6	Denmark	6	Qatar	6	Sweden	
...	-		7	Bolivia	7	Saudi Arabia	7	Uruguay	
39	Uruguay	ABC	...		...		...		
40	Peru	ABC	84	Kenya	50	Panama	62	Zambia	
...	-		85	Chad	51	Malta	63	Kenya	
50	Russia	ABD	86	Panama	52	Ecuador	64	Cambodia	
51	Greece	ABC	87	Yemen	53	Hungary	65	Malta	
52	El Salvador	ABC	88	Madagascar	54	Egypt	66	Côte d'Ivoire	
53	Chile	BCC	89	Chile	55	Chile	67	Chile	
54	Romania	ACC	90	Lithuania	56	Costa Rica	68	Lebanon	
55	South Korea	BCD	91	Uruguay	57	Azerbaijan	69	Turkey	

Figura VI-1-30. Índice de Sostenibilidad Energética Trilemma. Fuente: Trilemma, 2014.

Síntesis de principales tendencias
RANKING TRILLEMA (seguridad energética, equidad de Energía, Sostenibilidad ambiental) Última Calificación en decline. <i>“La calidad percibida del suministro eléctrico sigue empeorando y puede conducir a un mayor deterioro en la dimensión de la equidad de la energía en el futuro cercano”</i> Posición en Ranking en contexto Internacional: 2012: puesto 43 2013: puesto 57 2014: puesto 53

²¹⁸ Índice Trilemma Energía. 2014 En: <https://www.worldenergy.org/data/trilemma-index/>

2. Factor Crítico de Decisión Energía y Territorio

La actividad energética genera una gran cantidad de implicancias territoriales, principalmente derivadas de las interacciones entre localización de infraestructura y otros usos asignados. Ello puede generar conflictos ambientales y sociales que ponen en jaque el desarrollo energético, aumentando la incertidumbre respecto a la viabilidad futura del sector.

Actualmente el país cuenta con diversos instrumentos de planificación y ordenamiento territorial que, a distintas escalas y con distintos objetivos, intentan integrar criterios de desarrollo sustentable. En general, el sector energético es excluido como parte de los lineamientos y salvo por casos incipientes, como los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial, se encuentra ausente en los instrumentos de planificación del país²¹⁹.

Este factor crítico aporta información respecto de cómo la política energética puede contribuir a la integración regional y al desarrollo local, considerando la adaptación al cambio climático y una gestión de oportunidades través de la creación de bienestar social en general.

2.1. Integración Territorial

2.1.1. Instrumentos de planificación y ordenamiento territorial que incorporan en sus lineamientos el tema energético

Este criterio relaciona la integración entre las vocaciones energéticas, productivas y las identidades socioculturales de los territorios a nivel interesalar, a través de instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, procesos de planificación regional y zonificación que integren temas energéticos.

A nivel internacional se han desarrollado distintas líneas en materia de planificación y ordenamiento del territorio, siendo los países europeos los que han tenido un especial vínculo al tema. La **Tabla VI.2.1** muestra algunos de los aspectos más relevantes en materia de planificación y ordenamiento del territorio de países con alto desarrollo en la materia, donde es posible identificar una ley marco de ordenamiento territorial y a nivel regional una integración de las distintas vocaciones. Los temas de energía están contemplados dentro de este marco y son abordados principalmente a través de la localización de infraestructura.

Tabla VI.2.1. Experiencia internacional en planificación y ordenamiento del territorio. Fuente: Iturriaga, J. 2012.

País	Escala	Tipo de Planificación y Ordenamiento territorial	Integra temas energéticos
Alemania ²²⁰	Regional (Länder)	Regional, bajo el marco de una ley de Ordenamiento territorial y vinculante	Integrado en planes y programas de nivel regional y subregional
Suiza ²²¹	Regional (Cantones)	Regional a través del Plan director del Cantón, bajo Ley de Planificación del Territorio, vinculante e	Integrado a través de la preservación del paisaje, el desarrollo del territorio y la localización para obras y

²¹⁹ Revisión propia de los instrumentos de Planificación Ordenamiento territorial como: PROT, PRC y ZNBC

²²⁰ Jordán, R. 2015. Presentación de Ordenamiento Territorial al consejo consultivo de energía 2050. CEPAL, Chile.

²²¹ Iturriaga, J. 2003. Ordenamiento Territorial en Chile: Instituciones, instrumentos, problemas y propuestas. PUC, Chile, Santiago: 22.

		integra participación ciudadana en las decisiones sobre el territorio	equipamientos que en el caso energético se traduce en la localización de centrales, represas, ERNC y otra infraestructura energética
Holanda ²²²	Nacional/Provincial	Nacional, bajo el marco de una Ley de OT. A nivel provincial se deja la planificación más instrumental	A nivel central se establecen grandes lineamientos en materia territorial relacionados con el medioambiente y la localización de infraestructura, dejando a los niveles descentralizados, (provincias y municipios) la planificación instrumental del territorio

En Chile, como se puede observar en la **Tabla VI.2.2**, al menos 19 organismos estatales tienen competencias territoriales complejizando la planificación, ordenamiento y gestión del territorio.

Tabla VI.2.2. Organismos estatales y sus competencias territoriales. Fuente: Iturriaga, 2012²²³.

Institución	Competencias territoriales	Institución	Competencias territoriales
GORE	Estrategia Regional de Desarrollo/Planes Regionales de Ordenamiento Territorial/Planes Reguladores /Zonificación de Usos del Bordo Costero	DIRPLAN	a) Coordinar y proponer para la resolución del MOP, la planificación, coordinación general y prioridad del plan general de estudios, proyectos y ejecución de las obras, los programas gubernativos y los planes de los distintos servicios y empresas, cuyos objetivos deben coordinarse y conformarse con los Planes Nacionales de Desarrollo, sistematizando los Planes Regionales y los Planes Reguladores Intercomunales b) Evacuar las consultas que formule el Ministerio de Vivienda y Urbanismo destinadas a coordinar los planes y necesidades del Ministerio de Obras Públicas con la planificación del desarrollo urbano
SUBDERE	Elaborar, fortalecer y evaluar políticas de descentralización, con el propósito de modernizar la gestión pública.	DGA	Impulsar la Política Nacional de Aguas, velar por el mejor uso de los recursos de aguas del país, constituir a los Planes Directores para Cuencas Hidrográficas como un instrumento de planificación

²²²Iturriaga, J. 2003. Ordenamiento Territorial en Chile: Instituciones, instrumentos, problemas y propuestas. PUC, Chile, Santiago: 23.

²²³ Iturriaga, J. 2003. Ordenamiento Territorial en Chile: Instituciones, instrumentos, problemas y propuestas. PUC, Chile, Santiago: 23.

			que oriente las decisiones y constituir derechos de aprovechamiento de aguas
ONEMI	La Ley N° 16.282 relacionada con las disposiciones permanentes para casos de sismos y catástrofes, en el campo del OT establece ciertas obligaciones al Ministerio de Vivienda y Urbanismo.	Superintendencia de Servicios Sanitarios	Estudiar e informar al Ministerio de Obras Públicas las solicitudes de expropiación de bienes inmuebles y derechos de agua, requeridos para la prestación de servicios sanitarios
DIFROL	Organismos de la administración del Estado necesitan autorización de de la DIFROL para gestionar algunos usos (vender, arrendar u otorgar concesiones) que se encuentren situados total o parcialmente en zonas fronterizas del territorio nacional	MINVU	Planificar el desarrollo urbano a nivel nacional y establecer normas específicas para los estudios, revisión, aprobación y modificaciones de los instrumentos legales a través de los cuales se aplique la planificación urbana en los niveles nacional, regional, intercomunal y comunal
SSFFAA	Establece el otorgamiento de concesiones marítimas en el borde costero y dirige el funcionamiento de la Comisión Nacional de Uso del Borde Costero; por otra parte, la SSFFAA se coordina con el respectivo Gobierno Regional para recibir el pronunciamiento de la región sobre la solicitud de las concesiones marítimas	SERNAGEOMIN	Elabora estudios y genera mapas hidrogeológicos, mapas de peligros volcánicos, efectúa estudios Geotécnicos
Dirección General de Aeronáutica Civil	Aprobación y calificación los terrenos en los cuales se desea construir aeródromos civiles y autorizar las construcciones que en esos terrenos deben realizarse	MINAGRI	Pronunciarse hacia las Municipalidades sobre la modificación de límites urbanos en asentamientos sin Planes Reguladores Comunales, Crear en áreas erosionadas o en inminente riesgo de erosión "distritos de conservación de suelos, bosques y agua, aplicar la Ley 3516 o de Predios Rústicos y tramitar cambios al uso de suelo en conjunto con le MINVU
MMA	La ley 19.300 establece Proponer al Presidente de la República las Políticas Ambientales del Gobierno, modificación del 2010 obliga a aplicar EAE a distintos instrumentos	CONAF	Calificación de terrenos de aptitud preferentemente forestal y aprobación del plan de explotación del bosque nativo
Servicio Nacional de	Declarar zonas y centros de interés turístico nacional	MBN	Adquisición, Administración y Disposición de Bienes del

Turismo			Estado, Declaración de Parques Nacionales y Reservas Forestales, supervigilancia de los bienes expropiados que han sido reforestados, entre otros
Subsecretaría de Pesca	Establece la modalidad para el establecimiento de Reservas Marinas, Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos y Concesiones Acuícolas	Municipalidades	Elaborar, aprobar y modificar el Plan de Desarrollo Comunal, confeccionar el PRC
Corporación Nacional de Desarrollo Indígena	Puede definir Áreas de Desarrollo Indígena (ADI)		

La **Tabla VI.2.3** muestra la integración de lineamientos energéticos ²²⁴ en los principales instrumentos de planificación territorial y de ordenamiento territorial del país y que actúan a diferentes escalas. Sólo los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT) integran lineamientos energéticos. Actualmente, 1 de los 15 PROT se encuentra aprobado y la gran mayoría de los restantes está en proceso de aprobación y/o elaboración ²²⁵.

Tabla VI.2.3. Lineamientos energéticos en instrumentos de planificación y ordenamiento del territorio. Fuente: Consultores EMG, 2012.

Nivel	Instrumento	Carácter	Lineamientos energéticos
Regional	Plan Regional de Ordenamiento Territorial	Indicativo	Sí
Intercomunal	Plan Regulador Intercomunal o Metropolitano	Normativo	No
Comunal	Plan Regulador Comunal ²²⁶	Normativo	No

Por otro lado, es importante señalar que actualmente se encuentra en votación en particular (artículo por artículo) la Ley Relativa al Fortalecimiento de la Regionalización del País, que entrega carácter normativo al PROT. Su aprobación acercaría a Chile hacia países con mayor desarrollo en temas de planificación y ordenamiento del territorio.

Síntesis de principales tendencias
- 1 de los 3 instrumentos de planificación y ordenamiento del territorio integran lineamientos de energía y al 2015 sólo 1 de las 15 regiones tienen aprobado el instrumento (PROT). El instrumento sólo es indicativo

2.1.2. Procesos de planificación regional territorial que integren planes energéticos a nivel de normativa

Actualmente no existe planificación regional territorial que integre planes energéticos; los instrumentos del sector son nacionales y no regionalizan sus lineamientos. Desde el 2014, el

²²⁴ Tendencia o rasgo característico respecto a temas energéticos.

²²⁵ SUBDERE. 2011. Plan Regional de Ordenamiento Territorial: Contenido y procedimientos. Gobierno de Chile, Chile. Disponible en: http://www.subdere.gov.cl/sites/default/files/documentos/articles-83896_recurso_1_1.pdf

²²⁶ Se definen áreas de almacenamiento de combustibles y en algunos casos áreas para instalar líneas de transmisión.

Ministerio de Energía ha estado promoviendo la firma de Convenios de Cooperación Interinstitucional con los Gobiernos Regionales de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, Atacama, Coquimbo y Biobío, con el objetivo de establecer un vínculo de colaboración que permita impulsar acciones en el marco de la Política Nacional de Energía 2050. Para esto, el Ministerio de Energía ha iniciado el desarrollo de Planes Energéticos Regionales (PER)²²⁷ que orienten y entreguen certezas a la localización de proyectos de inversión del sector. Se busca la coherencia con las características, vocaciones y aptitudes que ofrezcan los territorios, bajo un enfoque participativo público - privado y de coordinación multisectorial regional. Además, es importante resaltar que el objetivo de estos planes es incidir directamente en la formulación de los PROT²²⁸. Actualmente las 6 regiones se encuentran proceso de diagnóstico y se espera sean terminados el año 2016²²⁹.

Por otra parte, otra de las herramientas que está impulsando el Ministerio de Energía y que inciden directamente sobre el territorio, corresponde a las Estrategias Energéticas Locales (EEL) las cuales permiten a los Municipios analizar el escenario energético y estimen el potencial de energía renovable y eficiencia energética aprovechable en el territorio, definiendo una visión energética e involucrando de forma activa a la comunidad en el desarrollo energético de la comuna²³⁰. Actualmente, solo dos comunas (Vitacura y Frutillar) han desarrollado su EEL, 7 se encuentran en proceso de desarrollo, y se espera que al 2016 se encuentren entre 10 y 17 EEL aprobadas.

Por último, es importante destacar el análisis de las condicionantes para el desarrollo hidroeléctrico en las cuencas del Maule, Biobío, Toltén, Valdivia, Yelcho y Puelo, donde se analizara desde el potencial de generación a las dinámicas socioambientales de las cuencas y subcuencas²³¹.

Síntesis de principales tendencias
- En la actualidad, no existen instrumentos de planificación territorial y de ordenamiento territorial regional del sector energético, sin embargo, el Ministerio de Energía actualmente está desarrollando los PER. - Sólo el 40% de las regiones (6) se encuentra desarrollando PER.

2.1.3. Capacidad de zonificación para optimizar el uso del territorio en el desarrollo energético, en el ámbito rural y urbano

Países desarrollados como Alemania, Suiza y Holanda zonifican el territorio principalmente para localizar la infraestructura energética (tales como centrales, represas y otros tipos de infraestructuras).

La **Tabla VI.2.4** presenta los instrumentos que podrían zonificar el territorio para el desarrollo energético en Chile. El único instrumento que aborda tanto el territorio rural como urbano es

²²⁷ Las etapas de formulación de los PER corresponden a: I Etapa de Diagnóstico Energético Prospectivo; II Etapa de Construcción de la Propuesta de Planificación; III Etapa de Acompañamiento y Seguimiento.

²²⁸ Ministerio de Energía. 2015. Guía formulación PER. Gobierno de Chile.

²²⁹ Arroyo, Dianela. 2015. Presentación Planes energéticos Nacionales. División desarrollo sustentable, Ministerio de Energía.

²³⁰ Ministerio de Energía. 2015. Cuenta Pública 2014. http://www.gob.cl/cuenta-publica/2015/sectorial/2015_sectorial_ministerio-energia.pdf

²³¹ División de Desarrollo Sustentable.

el PROT²³² a escala regional (1:250.000). Dada su escala se trata más bien de una macrozonificación. Además, su carácter indicativo genera incertidumbre respecto al uso real en el territorio, siendo necesario aclarar la manera en que el instrumento aborda el sector energético.

Por otro lado, en el caso de las Microzonificación Zonificación del Borde Costero (MZBC) no se habla específicamente del sector energético, aún cuando es necesario optimizar la localización, por ejemplo, en los casos donde se localizan las termoeléctricas en base a carbón. Por último, en el caso de los Planes Reguladores Comunes (PRC) es necesario destacar que es el único instrumento normativo que menciona la posibilidad de zonificar infraestructura eléctrica, donde se definen áreas de almacenamiento de combustibles y en algunos casos áreas para instalar líneas de transmisión.

En síntesis, existen 4 instrumentos planificación y ordenamiento del territorio²³³ que podrían zonificar el desarrollo energético. Solo dos son normativos (PRC y PRI), uno abarca lo rural y urbano (PROT), y otro menciona la posibilidad de zonificar para la localización de infraestructura energética en áreas urbanas (PRC).

Tabla VI.2.4. Instrumentos que pueden zonificar el territorio para el desarrollo energético. Fuente: elaboración propia, 2015.

Instrumento	Carácter	Territorio	Observación
Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT)	Indicativo	Rural y urbano	Puede definir áreas de potencial energético
Macrozonificación del Borde Costero (MZBC)	Indicativo	Rural y urbano	Puede definir áreas para actividades industriales, económicas y de desarrollo ²³⁴
Planes Reguladores Intercomunales (PRI)	Normativo	Rural y Urbano	Puede definir área para la localización de infraestructura eléctrica
Planes Reguladores Comunes (PRC)	Normativo	Urbano	Puede definir área para la localización de infraestructura eléctrica

Síntesis de principales tendencias
- Existen 4 instrumentos que podrían zonificar para el desarrollo energético los PROT, MZBC, PRI y PRC. - Solo 2 los IPT son normativos. - Solo 2 abarcan lo rural y urbano (PROT y PRI). - Solo 2 de ellos menciona explícitamente la posibilidad de zonificar para infraestructura energética (PRC y PRI).

²³² Los Planes Reguladores Intercomunales también integran lo urbano y rural pero solo en aquellas comunas que, por sus relaciones, se integran en una unidad urbana.

²³³ Instrumentos de Planificación Territorial (PRC, PRI, normativo) y los Instrumentos de Ordenamiento Territorial (PROT, indicativo).

²³⁴ SUBDERE. 2012. Guía de Zonificación costera para el Ordenamiento territorial. http://www.subdere.gov.cl/sites/default/noticiasold/articles-83896_recurso_1.pdf.24

2.2. Planificación Urbana con Criterios de Eficiencia Energética

Este criterio relaciona las áreas urbanas con mecanismos de optimización del crecimiento de las ciudades en relación a los servicios energéticos disponibles. Se relaciona con la generación de desarrollo urbano de manera sustentable e integra la variable energética.

2.2.1. Medidas de eficiencia energética en el desarrollo urbano y normativas asociadas

Las áreas urbanas son las mayores consumidoras de energía debido a que aglomeran a una gran cantidad de personas, además de sus múltiples actividades. El desarrollo urbano en Chile escasamente integra parámetros de eficiencia energética, haciendo insostenibles el desarrollo de las urbes del país. La tendencia mundial muestra que las ciudades más eficientes son aquellas más compactas y densas que evitan expandir el límite urbano para no aumentar el gasto energético²³⁵. La superficie de Santiago aumentó en un 14% los últimos 10 años y el promedio de las ciudades nacionales aumentó un 32%.

La OCDE (2012) indica que, al 2050, el 70% de la población mundial vivirá en zonas urbanas, lo que combinado con los retos del calentamiento global, los altos precios de la energía y los ajustados presupuestos gubernamentales, exigirá mayor eficiencia y análisis hacia la planificación de la ciudad; las ciudades compactas son más sostenibles ante este desafío²³⁶.

La **Tabla VI.2.5** muestra el potencial ahorro energético de una ciudad compacta (densa) y la vivienda en altura versus una de baja densidad y de vivienda unifamiliar. Los indicadores usados muestran que es posible generar un ahorro energético anual de hasta un 53,4% por persona.

Tabla VI.2.5. Porcentaje de ahorro que representa la ciudad compacta y la vivienda en altura respecto a la ciudad de baja densidad y la vivienda unifamiliar. Fuente: Elaboración propia.

Indicador	%
Energía anual transporte por cuenta propia por persona ²³⁷	72,8
Energía anual transporte público por persona ²³⁸	70
Energía de calefacción ²³⁹	32
Consumo anual de energía por persona ²⁴⁰	53,4

En las áreas urbanas de Chile existen 4.687.370 viviendas²⁴¹ donde vive aproximadamente el 87% de la población que ocupa el 0,3 % de la superficie nacional (22.673.292ha)²⁴²; se espera

²³⁵ Moliní, F. y M. Salgado, 2012. Los impactos ambientales de la ciudad de baja densidad en relación con los de la ciudad compacta. Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales, Vol. XVII (958). Disponible en: <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-958.htm>

²³⁶ OCDE. 2012. Compact City Policies: A comparative assessment. Disponible en: <http://www.oecd.org/gov/regional-policy/50524895.pdf>

²³⁷ Norman, J; H. Maclean y C. Kennedy. 2006. Comparing high and low residential density: Life-cycle analysis of energy use and greenhouse gas emissions. Journal of Urban Planning and Development, Vol. 132 (1): 10-21. Disponible en: <http://cedb.asce.org/cgi/WWWdisplay.cgi?0601129>

²³⁸ Norman, J; H. Maclean y C. Kennedy. 2006. Comparing high and low residential density: Life-cycle analysis of energy use and greenhouse gas emissions. Journal of Urban Planning and Development, Vol. 132 (1): 10-21. Disponible en: <http://cedb.asce.org/cgi/WWWdisplay.cgi?0601129>

²³⁹ Gauzin-Müller, D. 2002. Arquitectura ecológica. Gustavo Gili, España, Barcelona: 42

²⁴⁰ Norman, J; H. Maclean y C. Kennedy. 2006. Comparing high and low residential density: Life-cycle analysis of energy use and greenhouse gas emissions. Journal of Urban Planning and Development, Vol. 132 (1): 10-21. Disponible en: <http://cedb.asce.org/cgi/WWWdisplay.cgi?0601129>

²⁴¹ INE. 2011. Constitución Nacional Censal: XVII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda. Gobierno de Chile. Disponible en: http://www.ine.cl/filenews/files/2010/noviembre/pdf/comision_censal_2010.pdf

²⁴² MINVU. 2013. Hacia una Política Urbana para Chile: Elemento de Diagnóstico. Gobierno de Chile

que al 2050 existan 9.791.677 viviendas (5.104.307 viviendas más que hoy). Las tres zonas más pobladas -áreas metropolitanas del Gran Santiago, Gran Valparaíso y Gran Concepción- concentran aproximadamente el 50% de la población²⁴³. En el caso del Gran Santiago, existen 1.813.942 viviendas²⁴⁴ albergando aproximadamente el 40% de la población nacional²⁴⁵; la superficie urbanizada alcanza las 67.823ha y aglutina 37 de las 52 comunas convirtiéndola en una ciudad-región²⁴⁶.

A modo ilustrativo, la **Tabla 6** muestra los tiempos de viaje del Gran Santiago de los últimos 20 años. Se aprecia un aumento importante, en parte, explicado por un incremento del 14% de la superficie urbana. El aumento en los tiempos de viaje implica necesariamente más gasto energético y con ello una merma a la eficiencia en el desarrollo urbano.

Tabla VI.2.6. Tiempos de viaje promedio Gran Santiago según tipo de transporte. Fuente: Elaboración propia en base datos Encuesta Origen y Destino 1991, 2001 y 2012.

Concepto	1991	2001	2012
Tiempos promedio de viaje en transporte privado en día laboral temporada normal (min)	25,5	24	30,4
Tiempos promedio de viaje en transporte público en día laboral temporada normal (min)	44,1	45	57,4

Otro factor importante en el desarrollo de ciudades energéticamente más eficientes corresponde a la integración o mixtura de uso de suelo, entendiendo que una ciudad que mezcla funciones (uso mixto), como servicios comerciales, gubernamentales, educativos y de recreación, acorta tiempo y distancia en desplazamientos y disminuye el gasto energético²⁴⁷.

En Chile la legislación encargada de reglamentar el uso de suelo urbano es la Ley General de Urbanismo y Construcciones y su respectiva ordenanza. En ella se establecen 6 usos de suelo (residencial, equipamiento, actividades productivas, infraestructura, espacio público y área verde), los cuales deben compatibilizar sus alcances. Lo anterior se ha convertido en una traba debido a que la Contraloría General de la República tiende a entregar indicaciones y, en algunos casos, ha negado declaratorias, desincentivando la mixtura de uso de suelo²⁴⁸. Actualmente el MINVU espera modificar la ordenanza con el objetivo de facilitar la implementación de la mixtura de uso en los planes reguladores y seccionales²⁴⁹.

Síntesis de principales tendencias
- En Chile existen 4.687.370 viviendas donde vive aproximadamente el 87% de la población y se espera que al 2050 existan 9.791.677 viviendas. - El 0,3 % de la superficie nacional (22.673.292ha) es urbana; los últimos 10 años ha aumentado en promedio 32%, el gran Santiago aumentó un 14%. - El tiempo de los viajes dentro del gran Santiago aumentó un 28% los últimos 10 años.

²⁴³ INE. 2010. Compendio estadístico. Gobierno de Chile. Disponible en: http://www.ine.cl/canales/menu/publicaciones/compendio_estadistico/pdf/2010/sintesisgeonac2010.pdf

²⁴⁴ INE. 2011. Resultados Precenso 2011: Viviendas particulares por región y vivienda. Gobierno de Chile. Disponible en: <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2011/12/resultados.pdf>

²⁴⁵ http://www.intendenciametropolitana.gov.cl/informacion_geografica_2.html

²⁴⁶ INE. 2011. Resultados Precenso 2011: Viviendas particulares por región y vivienda. Gobierno de Chile. Disponible en: <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2011/12/resultados.pdf>

²⁴⁷ Páez, A. 2011. Energía y ciudad: un enfoque postambiental. Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales, Vol. XVI: 927.

²⁴⁸ MINVU. 1992. Ordenanza General De Urbanismo Y Construcciones. Gobierno de Chile.

²⁴⁹ Contrucci, P. 2015. En entrevista equipo EAE con jefe de división de desarrollo urbano, MINVU.

2.2.2. Medidas de eficiencia energética en el diseño urbano y normativas

El diseño urbano también entrega elementos de eficiencia energética a través de medidas bioclimáticas con el fin de desarrollar ciudades más sustentables. La **Tabla VI.2.7** muestra elementos en el diseño urbano que integran criterios de eficiencia energética; es posible encontrar una brecha entre la tendencia internacional y lo que existe en Chile, principalmente a nivel de normativa que facilite o promueva estos criterios de eficiencia energética.

Tabla VI.2.7. Medidas de eficiencia energética en el desarrollo urbano. Fuente: Elaboración propia.

Medida	Tendencia Internacional	Chile
Orientación de fachada	La orientación de la construcción permite ahorro de energía en iluminación y refrigeración. Países como España y Holanda integran este parámetro en el diseño urbano ²⁵⁰	En nuestro país la OGUC no integra ningún parámetro de orientación de fachada y tampoco existen documentos del MINVU al respecto.
Áreas verdes e Islas de calor	Las áreas verdes son usadas como reguladores del clima urbanos, se estima que las islas de calor urbano pueden aumentar hasta en 12°C²⁵¹ la temperatura de la ciudad, incrementando los costos de refrigeración. El fenómeno deriva de factores como: - Materiales de construcción relativamente densos que son lentos en calentarse y enfriarse, y almacenan una determinada cantidad de energía - El reemplazo de las superficies naturales por impermeables o a prueba de agua, induce a un área urbana más seca, en donde hay menos agua disponible para la evaporación, lo cual contrarresta el calentamiento del aire - Una menor capacidad de las superficies de reverberar la radiación solar; las superficies oscuras, tales como las carreteras de asfalto, absorben más luz solar y se ponen mucho más calientes que las superficies de color claro.	En Chile las Islas de Calor han sido estudiadas principalmente en la RMS donde se han registrados intensidades de calor de 7,4°C en otoño, 5,9°C en verano, 5,4°C en primavera y 5,0°C en invierno. Las comunas con mayor intensidad de calor anual son Providencia (4,21°C), Ñuñoa (3,46°C y Santiago (3,39°C)²⁵². En Chile la creación de áreas verdes no se ha desarrollado con criterios de regulación climática. El MINVU desde el 2014 está implementando un plan nacional de áreas verdes (111 mil millones de pesos) que incluirá 34 comunas²⁵³ (actualmente en Chile existe un déficit de 4,85 m2/persona²⁵⁴ para alcanzar los 9 m2/persona que recomienda la OMS); dentro de los parámetros de selección no se encuentran criterios relacionados con el valor bioclimático. Por otro lado, se establece como tipo de uso de suelo a las áreas verdes, indicando un porcentaje en loteos y urbanizaciones para este uso; muchas de estas áreas no están consolidadas y tampoco integran su valor bioclimático

²⁵⁰ Páez, A. 2011. Energía y ciudad: un enfoque postambiental. Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales, Vol. XVI: 927.

²⁵¹ Roth, M.; T. Oke y W. Emery. 1989. Satellite-derived urban heat islands from three coastal cities and the utilization of such data in urban climatology. International Journal of Remote Sensing 10: 1699.

²⁵² Sarricolea, P. y J. Martín. 2014. El estudio de la Isla de Calor Urbana de Superficie del Área Metropolitana de Santiago de Chile con imágenes Terra-MODIS y Análisis de Componentes Principales. Revista de Geografía Norte Grande, 57: (135).

²⁵³ Disponible en: http://www.cumplimiento.gob.cl/wp-content/uploads/2014/03/Plan_Chile_Area_Verde.pdf

²⁵⁴ OCDE. 2012. Informe OCDE sobre política habitacional y urbana.

	La Agencia Norteamericana de Protección Ambiental ha emprendido el Proyecto Piloto de Islas de Calor Urbanas en ciudades como Chicago, Houston, Sacramento, y Salt Lake City donde integran el desarrollo de áreas verdes como medida de paliación.	
Alumbrado público eficiente	Actualmente existe la iniciativa En.lighten desarrollada por el PNUMA que busca poner en marcha estrategias nacionales que promuevan la iluminación eficiente, incluyendo el desarrollo de políticas y mecanismos prácticos, permitiendo a los países transformar rápidamente y a bajo costo, sus sistemas convencionales de iluminación en eficientes y de bajo consumo ²⁵⁵ . El programa se ha propuesto discontinuar el uso de lámparas ineficientes incandescentes para el año 2016, permitiendo ahorrar hasta un 5% del consumo eléctrico global total	Chile fue elegido como país piloto junto a Uruguay en Sudamérica, desarrollando una serie de iniciativas en el marco de cooperación, así el 2014 se pone en marcha En.lighten 2 donde una de las medidas es el alumbrado público eficiente ²⁵⁶ . En Chile aproximadamente hasta el 70% del gasto municipal en energía corresponde a alumbrado público. Actualmente, el Ministerio de Energía incentiva la adopción del alumbrado público a través del programa de recambio de 200.000 luminarias ²⁵⁷ . Por otro lado, En.lighten busca conseguir más fondos internacionales para fomentar la iluminación eficiente. Actualmente el MINENER invertirá US\$140 millones.

Síntesis de principales tendencias
- Ordenanza de urbanismo y construcción no integra parámetro de orientación de fachada. - Se han registrado hasta 7,4°C de aumento en la temperatura debido a la isla de calor urbano. - Los efectos de la isla de calor urbana son mayores en verano y menores en invierno - El actual diseño de áreas verdes no integra su valor como regulador climático en la formulación de proyectos para combatir el gasto energético producido por las islas de calor urbano. - Se invertirán 111 mil millones de pesos en áreas verdes durante los próximos años. - 70% del gasto municipal en energía corresponde a alumbrado público. - Se han instalado 200.000 luminarias eficientes. - Actualmente hay US\$140 millones para invertir en alumbrado público eficiente.

2.3. Valor Agregado al Territorio por el Desarrollo Energético

Este criterio busca valorizar el desarrollo y accesibilidad a la energía a escala regional y local. Permite analizar el aporte del desarrollo energético al desarrollo local (económico, social y ambiental), a través del impacto en la tarifa de las cuentas energéticas en los sectores

²⁵⁵ <http://www.enlighten-initiative.org/>

²⁵⁶ PNUMA. 2013. La iniciativa En.lighten: Apoyando la transición global a la iluminación eficiente, Taller Presentación de la Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente de Chile. Naciones Unidas <http://www.enlighten-initiative.org/Portals/0/documents/country-support/Estrategia%20Nacional%20de%20Iluminaci%C3%B3n%20Eficiente%2020130829.doc>

²⁵⁷ <http://www.apeciente.cl/>

generadores, los mecanismos de distribución local de las utilidades como lo son patentes comerciales, y la tendencia a la incorporación de energías renovables locales.

2.3.1. Distribución equitativa en los territorios de las cargas y beneficios derivados del desarrollo energético

La Casen 2013 reveló que el promedio nacional de pobreza está en 14,4 %²⁵⁸. La **Tabla VI.2.8** muestra que las 5 regiones con más generación energética se encuentran sobre el promedio nacional de pobreza. Por otro lado, el mapa de conflictos socioambientales desarrollado por el Instituto de Derechos Humanos, se identifica 39 situaciones relacionadas con el sector energético de un total de 97²⁵⁹. De ellas, 23 están localizadas en las regiones indicadas.

Tabla VI.2.8. Regiones generadoras de energía y su respectiva relación de pobreza. Fuente: elaboración propia en base a datos Casen 2013 e INE 2011.

Región	Generación (GWH)	Pobreza (%)
V	14453	15,6
II	13574	4
VIII	13149	22,3
VII	7114	22,3
III	4804	7,3
Promedio Nacional	4248	14,4

Los actores han desarrollado distintas iniciativas que permiten distribuir las cargas y beneficios derivadas del desarrollo energético. La **Tabla VI.2.9** sintetiza tendencias internacionales y la situación chilena respecto a las iniciativas.

Tabla VI.2.9. Tipos de cargas y beneficios derivados del desarrollo energético. Fuente: Elaboración propia.

Tipo	Tendencia Internacional	Chile
Equidad tarifaria respecto a la generación de energía	Países como Alemania y Reino Unido han integrado en su legislación mecanismos compensatorios que permitan rebajar las tarifas energéticas de las áreas generadoras fomentando la equidad tarifaria	Actualmente no existe ningún mecanismo que promueva la equidad tarifaria en el cobro del valor neto de distribución (VND), pudiendo en algunas comunas generadoras de energía pagar hasta el doble de VND en la tarifa que cancelan respecto a la RMS. En julio del 2015 se firmó proyecto de Ley de Equidad Tarifaria y Reconocimiento a Comunas Generadoras que tiene como objetivo disminuir los costos energéticos en esos lugares que producen la energía y que por el hecho de tener baja densidad pagan cuentas más caras que en las urbes ²⁶⁰
Mecanismos de distribución local de las utilidades		Hoy las empresas generadoras no tienen obligación de pagar sus patentes comerciales en las comunas donde realizan sus operaciones, así

²⁵⁸ Ministerio de Desarrollo Social. 2015. Casen 2013. Situación de la pobreza en Chile. Gobierno de Chile. Disponible en: http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/documentos/Casen2013_Situacion_Pobreza_Chile.pdf

²⁵⁹ INDH. 2012. Mapa de conflictos socioambientales en Chile. Disponible en: <http://bibliotecadigital.indh.cl/bitstream/handle/123456789/478/mapa-conflictos.pdf?sequence=4>

²⁶⁰ Disponible en: <http://www.minenergia.cl/ministerio/noticias/generales/presidenta-bachelet-firma-proyecto-de.html>

derivadas de la actividad energética		la mayoría paga su patente en la comuna donde se localiza su casa matriz El año 2015 el Ministerio de energía logró administrativamente que el 76% ²⁶¹ de las patentes se paguen en los municipios donde están instaladas las operaciones de generación. Por otro lado, se encuentra en discusión el proyecto de Política Nacional de Asociatividad que obligaría a las empresas a pagar sus patentes comerciales en las comunas correspondientes a sus operaciones
Tendencias en las barreras de entrada de ERNC locales	En general en países desarrollados, existe la posibilidad de autogenerar energía eléctrica y de inyectar los excedentes, esto en Europa y Estados Unidos principalmente, aunque sostenidamente se empiezan a integrar otros países, esto principalmente a través de energía fotovoltaica	El año 2012 en el país se aprobó la ley <i>Net Metering</i> ²⁶² que busca fomentar el uso de pequeños generadores (básicamente por ERNC y cogeneración) estableciendo beneficios tributarios y tarifas convenientes para los usuarios del sistema que deseen inyectar sus excedentes a la red de distribución. Sin embargo también afirma que el generador debe incurrir en los costos que sean necesarios para la instalación de los sistemas, incluyendo las obras y adecuaciones que sean necesarias en el sistema para permitir la inyección.

Síntesis de principales tendencias
- 3 de las regiones con mayor generación energética tienen promedios de pobreza sobre la media nacional. - Comunas generadoras pagan hasta 100% más en VND en la tarifa que la RMS. - Actualmente no existen mecanismos que generen equidad tarifaria. - No existen mecanismos que promuevan la autogeneración y el uso de la Ley <i>Net Metering</i>.

2.4. Sustentabilidad Territorial ante Riesgos

Este criterio aborda la optimización de la localización de infraestructura energética, la relación entre la gestión de riesgos de los territorios y el desarrollo energético. Permite analizar cómo la localización óptima disminuye conflictos como los riesgos naturales y antrópicos y territorios de alto interés ciudadano.

²⁶¹ Disponible en: <http://www.revistaei.cl/2015/05/05/maximo-pacheco-76-de-patentes-municipales-de-electricas-se-paga-en-regiones/#>

²⁶² Disponible en: http://www.senado.cl/aplauden-aprobacion-de-reglamento-de-ley-de-net-metering/prontus_senado/2014-09-26/112624.html

2.4.1. Territorios que cuentan con estudios de peligro y riesgos naturales y antrópicos, considerando la legislación existente

A nivel internacional, el manejo de riesgo ha tomado especial impulso desde 1989, cuando la Organización de Naciones Unidas (ONU) acordó hacer de la década de 1990 el “decenio Internacional de reducción de riesgos de los desastres naturales”. El 2005 se aprobó el Marco de Acción de Hyogo (MAH), instrumento más importante para la implementación de la Reducción del Riesgo de Desastres (RRD) que adoptaron los Estados miembros de Naciones Unidas²⁶³.

El MAH establece las siguientes cinco áreas prioritarias para la toma de acciones:

- Velar por que la RRD constituya una prioridad nacional y local con una sólida base institucional de aplicación
- Identificar, evaluar y seguir de cerca el riesgo de desastres y potenciar la alerta temprana
- Utilizar el conocimiento, la innovación y la educación para establecer una cultura de seguridad y resiliencia a todo nivel
- Reducir los factores subyacentes del riesgo
- Fortalecer la preparación ante los desastres para lograr una respuesta eficaz a todo nivel

En lo fundamental, las recomendaciones consisten en mejorar los sistemas de alerta temprana, la creación de bases de datos históricas para evaluar riesgos, la planificación territorial, mejoras en las obras de ingeniería, elaboración de cartografías de riesgo, formación de especialistas para desastres y provisión de tecnologías a los gobiernos nacionales, regionales y locales²⁶⁴.

La Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI) se encarga de planificar, impulsar, articular y ejecutar acciones de prevención, respuesta y rehabilitación frente a situaciones de riesgo colectivo, emergencias, desastres y catástrofes de origen natural o provocado por la acción humana²⁶⁵. La ONEMI coordina a los distintos servicios que tienen la relación con la gestión de los riesgos. Parte importante de la información respectiva a riesgos naturales es proporcionada por instituciones como el SERNAGEOMIN (Sismicidad, volcanes y remoción en masa) y el SHOA (Cartas de inundación, Tsunamis). Por otro lado, también se encuentran los estudios de riesgos que se realizan los PRC para generar respectivas áreas de restricción y condiciones²⁶⁶.

La **Tabla VI.2.10** muestra estudios realizados por el SERNAGEOMIN y el SHOA relativos a territorios con estudios de riesgos naturales. El Gran Santiago y Concepción son los territorios más estudiados y a nivel de estudios son las cartas de inundación costera las más desarrolladas. No fue posible encontrar estudios que identifiquen territorios con frecuencia de riesgos.

²⁶³ ONEMI, 2014. Política Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastre. Gobierno de Chile <http://siac.onemi.gob.cl/documentos/PNGRD.PDF>

²⁶⁴ Arenas, F; Lagos, M; Hidalgo, R. 2010. Los Riesgos naturales en la planificación territorial. Centro de Políticas Públicas UC. <http://politicaspubblicas.uc.cl/wp-content/uploads/2015/02/los-riesgos-naturales-en-la-planificacion-territorial.pdf>

²⁶⁵ Disponible en <http://www.onemi.cl/presentacion/>

²⁶⁶ MINVU. 1992. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. Gobierno de Chile.

Tabla VI.2.10. Territorios con estudios de riesgo natural. Fuente: elaboración propia.

Estudio	Institución	Territorio
Cartas de inundación	SHOA	Ciudades costeras
Peligro volcánico y fallas geológicas de la Región Metropolitana de Santiago.	SERNAGEOMIN	RMS
Mapa de peligros volcánicos de Chile (2011)	SERNAGEOMIN	Todo Chile
Peligro de Remociones en Masa e inundaciones de la Cuenca de Santiago.	SERNAGEOMIN	Cuenca Santiago
Respuesta sísmica de la región metropolitana de Santiago.	SERNAGEOMIN	RMS
Respuesta sísmica de la ciudad de Concepción y san Pedro de la Paz.	SERNAGEOMIN	Gran Concepción

Por último, es necesario mencionar la ausencia de estudios disponibles sobre riesgos naturales en función de infraestructura crítica para el suministro de energía. La **Tabla VI.2.11 muestra** 14 termoeléctricas localizadas en la zona costera bajo los 30 m.s.n.m.²⁶⁷, mostrando de manifiesto la necesidad de saber el riesgo que corre esta infraestructura dada su localización.

Tabla VI.2.11. Termoléctricas en la zona costera de Chile bajo los 30 msnm. Fuente: elaboración propia en base al software *google earth* y www.centralenergia.cl.

Empresa	Tipo	Región	m.s.n.m
Norgener	277.34 MW	Atacama	23
Electroandina	1001.3 MW	Atacama	18
E-CL	165 MW	Atacama	29
Gas Atacama	780.6 M	Atacama	18
Enaex	2.7 MW	Atacama	12
E.E. Guacolda	153 MW	Atacama	27
E.E. Ventanas	267 MW	Valparaíso	13
AES Gener	333.5 MW	Valparaíso	21
AES Gener	47.5 MW	Valparaíso	20
AES Gener	18.75 MW	Valparaíso	22
Endesa	127 MW	Biobío	25

El año 2014 la ONEMI creó la Política Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres y dentro de su eje 4 se encuentra la implementación de medidas que aseguren el funcionamiento continuo de la infraestructura crítica²⁶⁸. De esta manera será necesario desarrollar estudios que revelen la resiliencia de la infraestructura energética, para lo cual la ONEMI ya se encuentra trabajando, sin embargo, la información aún no se encuentra disponible.

Síntesis de principales tendencias
- Los territorios con mayor cantidad de estudios son el gran Santiago y Concepción y la mayor cantidad de estudios corresponden a cartas de inundación. - Al menos 11 termoeléctricas se encuentran bajo los 30 m.s.n.m. - No existen estudios que identifiquen la infraestructura energética crítica y riesgo por eventos naturales.

²⁶⁷ Disponible en: <http://www.centralenergia.cl/centrales/mapa-centrales-operacion/>

²⁶⁸ ONEMI, 2014. Política Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastre. Disponible en: <http://siac.onemi.gob.cl/documentos/PNGRD.PDF>

2.4.2. Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética

A nivel de cuencas, el mecanismo más usado en las implicancias territoriales y ambientales es lo que se conoce como gestión integrada de cuencas. Se le entiende como un proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinado del agua, el suelo y los otros recursos relacionados, con el fin de maximizar los resultados económicos y el bienestar social de forma equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales²⁶⁹. La **Tabla VI.2.12** muestra cómo distintos países usan la gestión integrada de cuencas para manejar las distintas vocaciones del territorio; es importante resaltar que el sector energético es tratado de igual manera que otros sectores, por lo que el uso energético de las cuencas como abastecedoras para la generación de energía debe ser compatible con otros usos.

Tabla VI.2.12. Manejo de cuencas a nivel internacional. Fuente: elaboración propia.

País	Descripción	Integra energía
Francia	Divide al país en 6 grandes cuencas hidrográficas donde actúan 6 agencias del agua, establecimientos públicos del estado, para conciliar la gestión del agua con el desarrollo económico y el respeto al medio ambiente. En cada cuenca, además existe un comité que agrupa a los diferentes actores (representantes locales, usuarios industriales y agrícolas, asociaciones y representantes del Estado) donde se genera una gestión compartida y participativa, expresada en el esquema director de aprovechamiento de los recursos de agua (SDAGE). ²⁷⁰	Sí
USA	La unidad para el manejo de puede ser la cuenca, la región hidrográfica o unión de cuencas, da paso a arreglos institucionales como las comisiones federales interestatales, las asociaciones interestatales, los comités inter-agencias de cuencas y las agencias federales regionales que controlan el acceso y uso del agua para distintos fines y ha establecido tres principios de acción: realizar la gestión por cuenca hidrográfica, promover la participación de la población y establecer la descentralización. La agencia cuenta con autonomía financiera para realizar sus planes. ²⁷¹	Sí
Brasil	Cuenta con una Política Nacional de Recursos hídricos desde 1997 donde se crean los comités de cuencas hidrográficas, lo que tienen como funciones básicas la aprobación de los planes del agua y de los cobros por el uso, la fijación del valor de estos cobros y la intermediación en caso de conflictos entre usuarios. Los comités están conformados por representantes del gobierno federal, estatal y municipal y de los usuarios y de la sociedad civil.	Sí

²⁶⁹ Global Water Partnership. 2009. Manual para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas. Disponible en:

[http://www.gwp.org/Global/ToolBox/References/A%20Handbook%20for%20Integrated%20Water%20Resources%20Management%20in%20Basins%20\(INBO.%20GWP.%202009\)%20SPANISH.pdf](http://www.gwp.org/Global/ToolBox/References/A%20Handbook%20for%20Integrated%20Water%20Resources%20Management%20in%20Basins%20(INBO.%20GWP.%202009)%20SPANISH.pdf)

²⁷⁰ Disponible en: <http://www.waternunc.com/esp/ageausp1.htm>

²⁷¹ Rojas, J; M, Pérez; T, Malheiros; C, Madera; Y, Guimaraes y Raquel, Dos Santos. Análisis comparativo de modelos e instrumentos de gestión integrada del recurso hídrico en Suramérica: los casos de Brasil y Colombia: 83. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/ambiagua/v8n1/07.pdf>

En Chile, esta gestión ha tenido escasos logros ya que hasta el día de hoy no existen organizaciones normativas que propendan a una gestión integrada de cuencas²⁷²; aun así han existido intentos por trabajar a nivel de cuencas a través del Programa de Manejo de Recursos Hídricos a Nivel de Cuencas (PMRH) que busca promover e implementar estrategias de carácter nacional, regional y local para la gestión integrada, descentralizada y racional de los recursos hídricos al nivel de cuencas hidrográficas, que garanticen la participación del Estado y de todos los sectores comprometidos. Las iniciativas que abarca este programa van desde la creación de un Comité de Desarrollo de la Cuenca Hidrográfica a Nivel Local (Comité de Cuenca), una unidad coordinadora de la cuenca dependiente del seremi MOP, un consejo del programa de manejo de recursos hídricos y una unidad coordinadora del PMRH, las cuales podrían servir para disminuir alguno de los 25 conflictos del agua presentes en el país²⁷³ relacionados principalmente al sobre otorgamientos de derechos de aguas, sequía y contaminación de los causes. A las causas anteriormente mencionadas hay que agregar el factor cambio climático, donde estudios prevén un aumento de las precipitaciones en el Norte Chico, entre los 20 y 33°S (en otoño), disminución de las precipitaciones en un 40% la zona central y disminución de las precipitaciones en el sur de cerca del 40% y 25% en verano y primavera²⁷⁴, lo que demandara mayor cuidado y coordinación en el uso del recurso hídrico.

Síntesis de principales tendencias
- No existen organizaciones normativas que trabajen a nivel de cuencas (aunque la DGA del MOP trabaja bajo una clasificación de cuencas, sub cuencas y subsubcuencas definidas por ellos). Actualmente existen identificados al menos 25 conflictos relacionados con el agua.

3. Factor Crítico de Decisión Beneficios Sociales

Según la base de datos del Banco Mundial²⁷⁵, la tasa de incidencia de la pobreza²⁷⁶ en Chile el año 2013 era de 14,4%. Esta disminución sostenida de la población en condiciones de pobreza ha ido acompañada de una serie de estrategias y medidas implementadas por el Estado para mejorar el acceso a servicios básicos como el agua potable, el alcantarillado y la energía eléctrica. La energía desempeña un papel esencial en la vida social y económica de cualquier país, y no solo la eléctrica sino también otros tipos de energía utilizadas para calefacción y transporte, entre otros. La forma en que las sociedades modernas funcionan depende totalmente de su disponibilidad: cualquier actividad productiva o de la vida cotidiana (educación, salud, recreación o transporte) requiere un suministro adecuado y de fácil acceso a diferentes tipos de energía, por lo que abordar de manera integral la superación de la pobreza requiere de iniciativas que mejoren el acceso a energía continua y de calidad por parte de la población más vulnerable del país.

²⁷² Dourojeanni, A; Y, Chevaleraud y, P, Acevedo, Las Mesas del Agua y la Gestión de Cuencas en Chile. 2010: 11-12 Disponible en: http://www.newtenberg.com/cuencas/591/articles-67648_doc_pdf.pdf

²⁷³ Disponible en: <http://www.derechoalagua.cl/mapa-de-conflictos/>

²⁷⁴ Centro Interdisciplinario de Cambio Global. Cambio climático: Consecuencias y desafíos para Chile. Centro de Políticas Públicas UC. Santiago: 7. Disponible en: <http://politicaspubblicas.uc.cl/wp-content/uploads/2015/02/cambio-climatico-consecuencias-y-desafios-para-chile.pdf>

²⁷⁵ Disponible en: <http://datos.bancomundial.org/indicador/SI.POV.NAHC/countries/CL?display=default>

²⁷⁶ La tasa de pobreza nacional es el porcentaje de personas que vive debajo de la línea de pobreza nacional. Las estimaciones nacionales se basan en estimaciones de subgrupos ponderados según la población, obtenidas a partir de encuestas de los hogares.

La CEPAL (2009)²⁷⁷ destaca el rol fundamental que reviste el acceso a fuentes de energía de calidad en el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio²⁷⁸ relacionados con la reducción de la pobreza y la mejora de las condiciones ambientales de los grupos socialmente más vulnerables; concluye que es un tema que figura con poca relevancia en las políticas oficiales de los gobiernos. Los planes nacionales de desarrollo, las estrategias de reducción de la pobreza y los planes y estrategias energéticas de un número muy amplio de países de América Latina y el Caribe (LAC), no mencionan la relación entre energía y pobreza, o no la abordan con suficiente profundidad. En el documento se precisa que, pese a las elevadas tasas de urbanización alcanzadas en la LAC, casi 30 millones de personas aún carecen de energía eléctrica y de ellas, un 73% está en situación de pobreza.

La ausencia de servicios eléctricos se relaciona de manera directa con la pobreza; se estima que del total de pobres de la región (200 millones), aproximadamente un 10% carece de servicios eléctricos, cifra que sube al 30% cuando se considera la población indigente. Un gran número de familias aún no puede acceder a combustibles para la preparación de alimentos, y cuando lo logra, destina a ello un alto porcentaje de sus ingresos, lo que acentúa la inequidad social en la región. Asimismo, en áreas donde se observa mayor consumo de leña por habitante, generalmente se registran bajos índices de desarrollo humano; en todos los casos analizados por CEPAL (2009), el mayor porcentaje de familias que consumen leña suele corresponder a la población más pobre²⁷⁹.

La **Figura VI-3-1** presenta la situación de Chile al año 2009; menos del 1% de la población en situación de pobreza no contaba con energía eléctrica (aunque son mayores las cifras de población sin acceso a agua potable o alcantarillado). No obstante la cobertura de electrificación, Chile no ha desarrollado estándares de energía asociados directamente con la calidad de vida de las personas, tales como el acceso a calefacción de acuerdo a un estándar de confort térmico por zona climática del país, o a servicios de preparación de alimentos, de refrigeración y conservación de alimentos y de agua caliente sanitaria. Además, la energía eléctrica a la que se accede en los hogares más vulnerables del país, no siempre es de suministro constante; en este ámbito, el suministro subsidiado en localidades rurales está asociado a períodos fijos de horas al día, lo que implica una barrera más para el desarrollo de emprendimientos locales que requieran energía para su éxito.

²⁷⁷ CEPAL. 2009. Contribución de los servicios energéticos a los objetivos de desarrollo del milenio y a la mitigación de la pobreza en América Latina y el Caribe. Disponible en: <http://www.cepal.org/es/publicaciones/3720-contribucion-de-los-servicios-energeticos-los-objetivos-de-desarrollo-del-milenio>

²⁷⁸ Aunque el acceso a la energía por parte de los sectores pobres no es uno de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, sin duda es un pre-requisito transcendental para alcanzarlos.

²⁷⁹ CEPAL. 2009. Contribución de los servicios energéticos a los objetivos de desarrollo del milenio y a la mitigación de la pobreza en América Latina y el Caribe. Disponible en: <http://www.cepal.org/es/publicaciones/3720-contribucion-de-los-servicios-energeticos-los-objetivos-de-desarrollo-del-milenio>

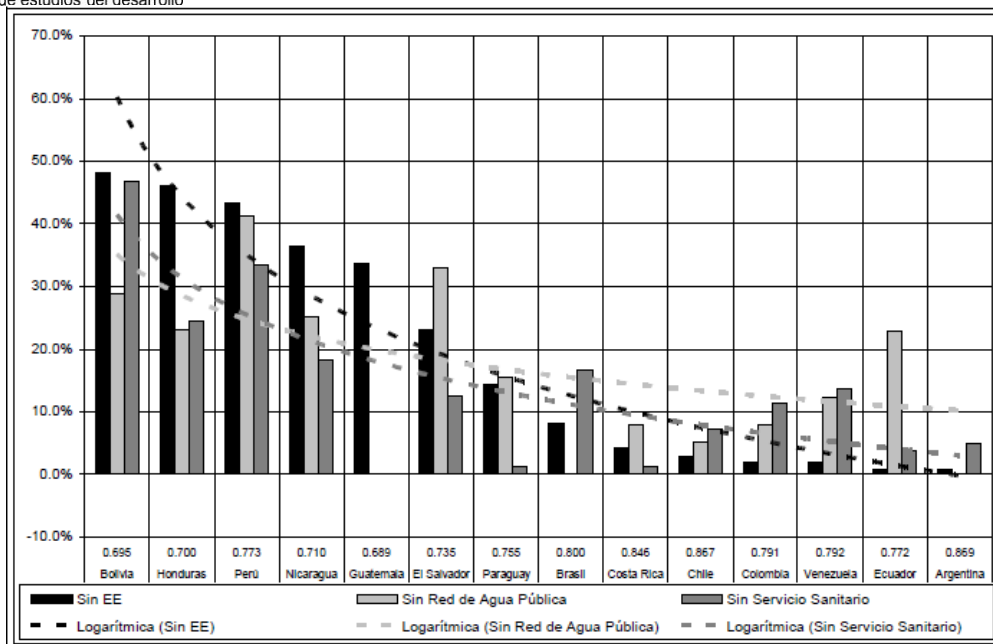


Figura VI-3-1. Porcentaje de hogares en situación de pobreza, sin acceso a servicios básicos e Índice de Desarrollo Humano, donde Sin EE (barras oscuras) significa “sin energía eléctrica”, para el año 2009. Fuente: CEPAL (2009)²⁸⁰.

En este sentido, el concepto de “acceso universal y equitativo a energía de calidad”, incluido en la Visión de Energía 2050 (Comité Consultivo Energía 2050, enero de 2015), se relaciona con un estándar garantizado que satisfaga las necesidades energéticas básicas, con énfasis en los grupos vulnerables y que reduzca la pobreza energética. El Comité Consultivo de Energía 2050, por otra parte, utilizó la siguiente definición de pobreza energética: “aquella situación en la que un grupo o familia no puede satisfacer ciertas necesidades energéticas básicas, en relación a sus características geográficas, zonas climáticas y vulnerabilidad”. Se relaciona también con el porcentaje del ingreso familiar destinado al consumo de energía, lo que a su vez está influido por el precio de la energía, que varía por tipo de fuente y zona geográfica, entre otros factores²⁸¹. A pesar de estos intentos por definir el concepto de pobreza energética, queda aún pendiente de concordar una definición que cuente con la validación más amplia desde una perspectiva técnica y social.

Por otra parte, el desarrollo energético local se vincula a la contribución del sector a la integración territorial del país y al desarrollo económico, particularmente de las comunidades aisladas que debiesen contar con mecanismos de suministro de calidad suficientes como para promover su desarrollo local. Esta demanda de energía es satisfecha en algunas ocasiones a partir de generación distribuida.

Lo anterior está directamente relacionado con la disponibilidad de mecanismos de participación en el desarrollo de políticas, planes, proyectos energéticos y mecanismos de potenciamiento de actividades productivas locales. Su importancia se relaciona, por ejemplo, con la existencia diversos conflictos socio-ambientales relacionados con las redes de transmisión y con la generación con fuentes que implican externalidades negativas, incluida la hidroelectricidad²⁸². Esto podría abordarse, desde el punto de vista de proyectos energéticos, a

²⁸⁰ Disponible en: http://www.caf.com/custom/static/agenda_energia/assets/caf_agenda_energiat6_sociales.pdf

²⁸¹ Comité Consultivo Energía 2050, enero de 2015.

²⁸² Disponible en: <http://www.minenergiac.cl/documentos/estudios/2015/informe-final-primera-etapa-estudio-de.html>

partir de la existencia e implementación de mecanismos formales de participación ciudadana temprana, informada y simétrica, que incida en el desarrollo de políticas y planes, a nivel nacional, regional y de otras unidades territoriales; ello implica la participación de la comunidad a lo largo de todo el proceso de toma de decisiones sobre el sistema energético. Desde una perspectiva de aprovechamiento de recursos energéticos locales, existen diversas alternativas tecnológicas que permitirían satisfacer las necesidades de las comunidades y potenciar su actividad productiva. Para ello, sería necesario llevar a cabo procesos de capacitación e información respecto a las diversas técnicas disponibles de suministro, orientando a las comunidades y personas interesadas, en el correcto uso de la energía.

La infraestructura energética y su localización focalizada para el suministro energético a comunidades vulnerables y aisladas, tendría una alta relevancia pues actualmente se evidencia una baja calidad de vida en las comunidades asociadas a su desarrollo, lo cual se expresa a partir del Índice de Desarrollo Humano. Esto puede estar en la raíz de los conflictos socio-ambientales asociados al desarrollo energético en algunos territorios, de importancia tanto para comunidades rurales como urbanas.

En relación a la cultura energética y a la educación como forma de lograrla, se aborda la necesidad de contar con ciudadanos activos y responsables en el consumo. Su importancia se relaciona con la proyección de escenarios futuros adversos para la sustentabilidad del desarrollo energético, debido (entre otros aspectos) a los efectos del cambio climático en la principal fuente de energía renovable actual en Chile (la hidroelectricidad) y al aumento sostenido que se ha proyectado a nivel internacional para la demanda energética. Ello hace necesario generar una cultura energética en la ciudadanía que apunte a la eficiencia en el uso de las fuentes y a la disminución en el consumo.

Finalmente, en la relación entre desarrollo energético y comunidades indígenas su importancia radica en que se evidencia la falta de incorporación de estándares internacionales (como los contemplados en el Convenio 169) como marco de interacción; además, se detecta la inexistencia de mecanismos que permitan a las comunidades indígenas la gestión y/o aprovechamiento de potencial energético. Por otra parte, aunque existe un imperativo normativo para el cumplimiento del Convenio 169, aún no se han desarrollado los estándares, mecanismos y enfoques adecuados para su aplicación en el ámbito energético.

3.1. Acceso y Demanda de Energía en Comunidades Vulnerables

Según el Ministerio de Energía²⁸³, los principales problemas relacionados con pobreza y equidad energética son: i) el acceso a todos los servicios energéticos (electricidad, calefacción, agua caliente, cocción y preparación de alimentos); ii) la calidad de suministro y su relación con el precio y las externalidades socio-ambientales que eventualmente se producen por el desarrollo energético; iii) los ingresos familiares y los costos de la energía; y iv) los indicadores para medir acceso (Censo 2002-preguntas censo 2012). El acceso de la población a la energía, con un estándar garantizado que satisfaga las necesidades energéticas básicas o fundamentales, es un problema que afecta con mayor énfasis a los grupos vulnerables del país, incluyendo a las comunidades aisladas y a los pueblos originarios. Se relaciona con el acceso universal de la población a la energía, con un estándar garantizado, que satisfaga sus necesidades energéticas básicas, con énfasis en los grupos vulnerables y que reduzca la pobreza energética. En el Comité Consultivo Energía 2050, se ha utilizado como una definición preliminar de pobreza energética “aquella situación en la que un grupo o familia no puede

²⁸³ Presentación de Ramón Granada, de la División Acceso y Equidad Energética, denominada “Desafíos de acceso y equidad energética”, en la sesión del 27 de abril de 2015 del Comité Consultivo de Energía 2050.

satisfacer ciertas necesidades energéticas básicas, en relación a sus características geográficas, zonas climáticas y vulnerabilidad”²⁸⁴. Está relacionado también con el porcentaje del ingreso familiar destinado al consumo de energía, lo que a su vez está influido por el precio de la energía, el cual varía por tipo de fuente y zona geográfica, entre otros factores. Se relaciona con la contribución del desarrollo energético a la integración territorial del país y al desarrollo económico de las comunidades aisladas que cuentan con mecanismos de suministro de energía de calidad, suficiente para promover su desarrollo local.

3.2.1. Necesidades energéticas básicas

La **Tabla VI-3-1** presenta los valores de consumo energético para dos tipos de vivienda social (T4 y T5), para una familia de 4 personas, según el informe “Necesidades energéticas básicas”²⁸⁵ en viviendas”, elaborado por el equipo académico de Energía 2050²⁸⁶. Para el año 2015, se indica que el consumo actual de una familia de 4 personas fluctúa entre 12.400 kWh/año y 27.300 kWh/año, dependiendo del tipo de vivienda²⁸⁷. Los ítems que utilizan mayor energía son la calefacción y el agua caliente sanitaria (ACS), mientras el resto de ellos van entre los 500 y los 800 kWh/año. Para el año 2050, bajo los supuestos expuestos en el citado informe, todos los gastos energéticos de un hogar disminuirían, principalmente debido a diferencias tecnológicas; por ejemplo: i) más eficiencia energética en el caso del consumo eléctrico; o ii) disminución del caudal en el caso del ACS.

Tabla VI-3-1. Gasto energético por ítem dentro de una vivienda. Fuente: elaboración propia a partir de informe de Equipo Académico de Energía 2050²⁸⁸.

Ítem de gasto energético	Gasto en 2015	Gasto supuesto al 2050
Agua caliente sanitaria (ACS)	1.800 kWh/año	1.200 kWh/año
Preparación de alimentos	800 kWh/año	780 kWh/año
Refrigeración	500 kWh/año	250 kWh/año
Otros consumos eléctricos	600 kWh/año	500 kWh/año
Calefacción (para viviendas sociales T4)	promedio = 8.700 kWh/año	promedio = 4.350 kWh/año
Calefacción (para viviendas sociales T5)	promedio = 23.600 kWh/año	promedio = 11.800 kWh/año
Total en viviendas T4	12.400	7.680
Total en viviendas T5	27.300	15.130

Por otro lado, la demanda actual en calefacción presenta una elevada dispersión de datos: entre 5.500 a 15.000 kWh/año para casas tipo T4, con un promedio de 8.700 kWh/año; y entre 15.500 kWh/año a 37.600 kWh/año para casa tipo T5, con un promedio de 23.600 kWh/año. La demanda de calefacción depende, principalmente, del tipo de casa (aislación), de su tamaño

²⁸⁴ Entre las tareas pendientes está determinar con mayor precisión esta definición.

²⁸⁵ Es decir, la cantidad de energía necesaria para llegar a un mínimo de confort, lo cual no es sinónimo de consumo actual (dado que muchos segmentos hoy no se encuentran en confort térmico)

²⁸⁶ Cuyo objetivo fue el análisis, en orden de magnitud, de las necesidades energéticas básicas y su gasto económico, de acuerdo a la discusión del grupo Pobreza y Equidad, Asociatividad, Participación y Pueblos Originarios. Éstos para la situación actual del país, como también para el 2050.

²⁸⁷ La demanda de calefacción depende del tipo de casa (aislación), de su tamaño y de su ubicación. En el estudio citado se consideraron los modelos de casas “Tipo 4” y “Tipo 5” definidos en el estudio CDT (2010), construidas con anterioridad al año 2000 y que corresponden a las casas más pequeñas y sencillas (sin aislación), suponiendo que son las más comunes en familias en situación de pobreza. CDT. 2010. Estudio de usos finales y curva de oferta de la conservación de la energía en el sector residencial. 404 pp. http://antiguo.minenergia.cl/minwww/export/sites/default/05_Public_Estudios/descargas/estudios/Usos_Finales_COC_Sector_Residencial_2010.pdf

²⁸⁸ Informe “Necesidades energéticas básicas en viviendas”, elaborado por el Equipo Académico de la Universidad de Chile del proceso Energía 2050. Todos los valores son aproximados.

y de su ubicación²⁸⁹. Actualmente la mayoría de las viviendas anteriores al año 2010 no cuenta con la implementación y diseño necesarios para lograr el confort higrotérmico²⁹⁰ de sus habitantes, según las condiciones climáticas imperantes en la zona en que son habitadas. Esto trae particularmente problemas durante los meses más fríos, pues aumentan los requerimientos energéticos para lograr el confort térmico; según Campos (2008)²⁹¹, un 76% de las viviendas cuenta con temperaturas inferiores a 17° en invierno y un 94% inferiores a 20°C (Figura VI-3-2). Concepción es la ciudad de mayor porcentaje de viviendas con temperaturas inferiores a 15°C.

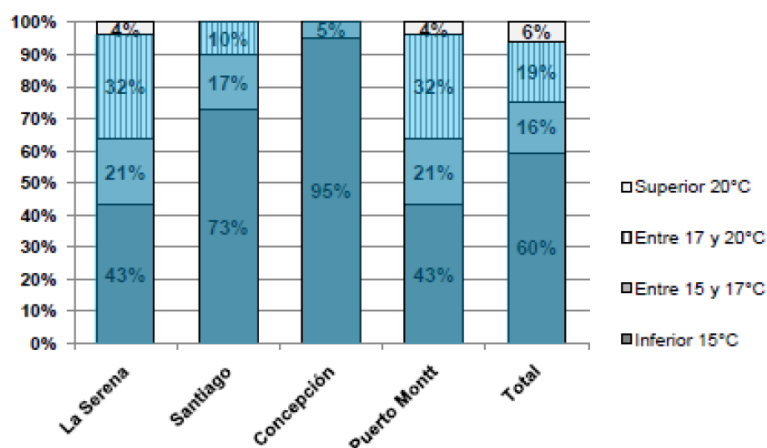


Figura VI-3-2. Distribución de rangos de temperatura ambiental intradomiciliaria en época de invierno. Fuente: Campos, 2008.

Síntesis de principales tendencias

- Acceso a energía eléctrica al año 2014: 99,8% del total de población, pero en grupos vulnerables el acceso no es continuo y genera emisiones
- Consumo de energía según tipo de vivienda: 12.400 a 27.300 KW/año (promedio = 19.850)
- Porcentaje de gasto en energía en vivienda por ítem: calefacción (56%), ACS (18%), cocina (8%), refrigerador (5%), iluminación (3%), otros (10%)
- Consumo energético por vivienda en 2015: gasto promedio 192 kWh/m2año; con Eficiencia Energética 88 kWh/m2año (ahorro 54%)
- Consumo energético en viviendas disminuirá al 2050 por Eficiencia Energética de las viviendas y menor caudal en ACS

²⁸⁹ Para definir tipo y tamaño se usaron los modelos de casas "Tipo 4" y "Tipo 5" definidos en el estudio CDT (2010) construidas con anterioridad al año 2000. Éstos corresponden a las casas más pequeñas y sencillas (sin aislación), suponiendo que son las más comunes en familias de bajos recursos y similares a las entregadas en programas de subsidio a la vivienda social.

²⁹⁰ El confort térmico es definido por la ASHRAE 55 y UNE-EN ISO 7730 como el "estado de la mente que expresa satisfacción con el ambiente térmico" (Molina y Veas, 2012). Está relacionado con el balance térmico del cuerpo y se evidencia en el rango de temperatura en el que no existe malestar térmico. Se ha consensuado que una persona sentada en una habitación con ropas livianas y realizando una actividad ligera, tiene sensación de satisfacción térmica entre los 21 °C y 25 °C de temperatura ambiente.

Molina, C. y L. Veas. 2012. Evaluación el confort térmico en recintos de 10 edificios públicos de Chile en invierno. Revista de la Construcción, Vol. 11 (2). Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-915X2012000200004&script=sci_arttext

²⁹¹ Campos, J.P.R. 2008. Determinación de línea base anual para la evaluación de la inversión en eficiencia energética en el sector residencial Invierno 2007 - Verano 2008. In Proyecto Fomento de la Eficiencia Energética (CNE/GTZ). Citado por Tobías Hatt en su tesis doctoral: "El Estándar Passivhaus en el centro-sur de Chile", Disponible en: http://cybertesis.ubiobio.cl/tesis/2012/hatt_t/doc/hatt_t.pdf

3.1.2. Gasto residencial en servicios energéticos

La canasta básica calculada por el INE²⁹², sin considerar combustibles, le entrega una ponderación total de 4,79 a los gastos asociados a electricidad, gas licuado y de red, carbón, parafina y leña para el año 2013²⁹³. El Boletín del IPC del mes de junio de 2015, informa que en el ítem “Vivienda y Servicios Básicos”, la clase denominada “Electricidad” aumentó en un (3,2%), en relación a mayo del mismo año²⁹⁴. En 2014, el costo marginal de la energía fue de UD\$ 129 MWh, 15% menos que en 2013. La **Figura VI-3-3**, por otra parte, presenta la ponderación de estos gastos en la canasta base para el cálculo del IPC, entre los años 1989 y 2013; con una tendencia al alza al 2013. Como se ha mencionado, la calefacción es el principal gasto energético dentro de una vivienda, cuyo consumo está asociado a diversos factores (como clima, tipo de vivienda, tecnología utilizada, principalmente). La **Figura 3** indica que el costo de la parafina y carbón no solo es más bajo comparado con las otras fuentes, sino además tiende al descenso.

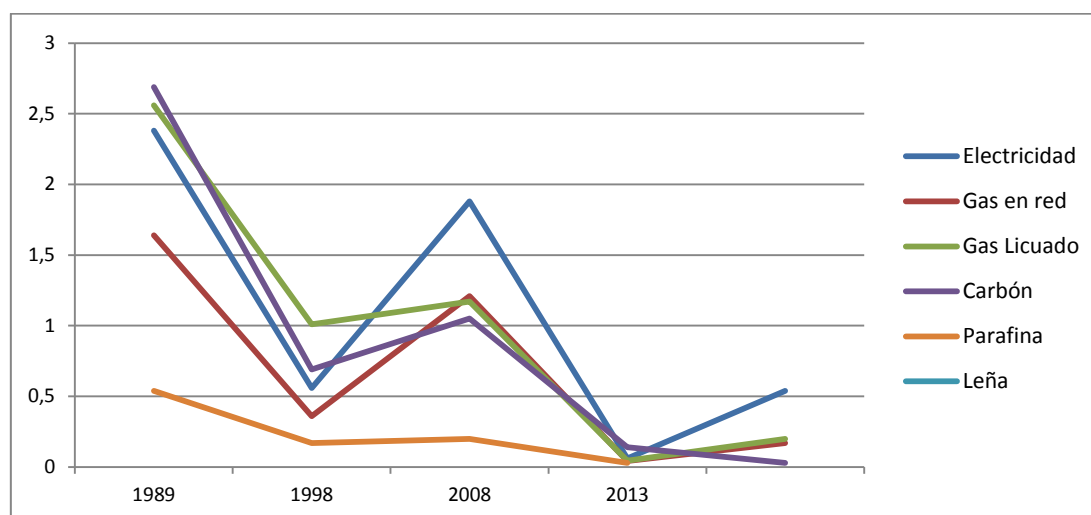


Figura VI-3-3. Curvas de ponderación de productos relacionados con energía, considerados en la canasta base de los años 1989, 1998, 2008 y 2013. Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INE²⁹⁵.

El Boletín del IPC de junio de 2015²⁹⁶ incluye la electricidad (2,69) y el gas licuado (1,05), en la lista de los 20 productos con mayor ponderación en la canasta, presentando la electricidad un aumento del 3,2% (en relación al mes anterior) y el gas licuado una disminución del 2%. Según el informe del equipo académico de Energía 2050²⁹⁷, al considerar los ingresos familiares del decil 1 y 2, y su proyección al 2050 (según MAPS, 2014) y los precios de los combustibles, se puede comparar el gasto en energía relativo al ingreso. Así, hoy, el gasto en energía sin calefacción representa un 13 y 8% para el decil 1 y 2, respectivamente. Este valor se incrementa al incluir calefacción, observándose un rango entre 27-108% y 16-64% para el decil 1 y 2, respectivamente. En 2050, el gasto en energía sin calefacción representaría 3 y 2%

²⁹² Disponible en: http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_precios/ipc/base_2013/

²⁹³ Esta última fuente energía ha sido incluida por primera vez 2013, según la serie de datos disponibles.

²⁹⁴ Boletín del Índice de Precios al Consumidor, junio de 2015. Disponible en: http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_precios/ipc/base_2013/

²⁹⁵ Disponible en: http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_precios/ipc/base_2013/

²⁹⁶ Edición N° 200, 8 de junio de 2015. Disponible en: http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_precios/ipc/base_2013/

²⁹⁷ Informe “Necesidades energéticas básicas en viviendas”, elaborado por el Equipo Académico de la Universidad de Chile del proceso Energía 2050. Todos los valores son aproximados.

para el decil 1 y 2, respectivamente. Al incluir calefacción, este valor se incrementaría, observándose un rango entre 5-18% y 3-11% para el decil 1 y 2, respectivamente. Esta mejora se debería en gran parte al aumento proyectado de ingresos.

Síntesis de principales tendencias
- Consumo promedio de energía en una vivienda de 100 m²: 192 kWh/m²año (19.200 en vivienda de 100 m²) - En qué se gasta más energía: 56 a 80% calefacción, según zona geográfica; 19% ACS; 1 a 3% iluminación (según zona geográfica) - Gasto: gas licuado (\$73/kWh) para calefacción y ACS; electricidad (\$139/kWh) para iluminación - Disminución en gasto de la energía: en 2014, el costo marginal de la energía fue de UD\$ 129 MWh, 15% menos que en 2013

3.1.3. Desarrollo de estándares de eficiencia energética en viviendas sociales

El nivel de eficiencia energética de una vivienda se determina a través de un coeficiente C, que corresponde al porcentaje de energía que dicha vivienda requiere respecto a su referencia²⁹⁸. El consumo y el ahorro de energía dependen del tipo de vivienda; por ejemplo, del efecto de incorporar aislación térmica en muros tiene un impacto diferente si se implementa en una vivienda aislada o en un departamento ubicado en la parte central de un edificio con un bajo porcentaje de muros expuestos al exterior²⁹⁹. Como se ha mencionado, el 56% del gasto energético total de una vivienda es en calefacción³⁰⁰, y esta demanda depende del tipo de casa (aislación) incluyendo su tamaño y ubicación.

La Reglamentación Térmica contenida en el artículo 4.1.10 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción del MINVU, que reconoce 7 zonas térmicas y considera la techumbre, los muros y los pisos ventilados, entró en vigencia en el año 2000 (para la cubierta de las viviendas) y se hizo obligatoria el año 2007 (para los pisos, muros y ventanas de las viviendas)³⁰¹. La **Figura VI-3-4** indica que, respecto al año de construcción, el 86% de las viviendas se construyeron antes de la entrada en vigencia de la primera reglamentación térmica (año 2000). Además, un 12,8% de las viviendas incluyen aislación térmica de la techumbre por estar construidas entre 2001-2007, y el 1,6% cumple con la reglamentación térmica de muros, techos y pisos ventilados, ya que se construyeron después del año 2008.

²⁹⁸

http://www.chilectra.cl/wps/wcm/connect/f8b3350047c1c283a210e60cc445c205/Charla_PColonelli_CertEnerg.pdf?MOD=AJPERES&Tipo=DOC

²⁹⁹ Según el Estudio de Certificación y etiquetado energético de viviendas que se realizó para el MINVU el año 2008 (MINVU- PPEE 2008).

³⁰⁰ <http://calificacionenergetica.minvu.cl/media/Presentaci%C3%B3n-Calificaci%C3%B3n-Energ%C3%A9tica-de-Viviendas-Abril-2015.pdf>

³⁰¹ http://www.minvu.cl/opensite_20070404173759.aspx

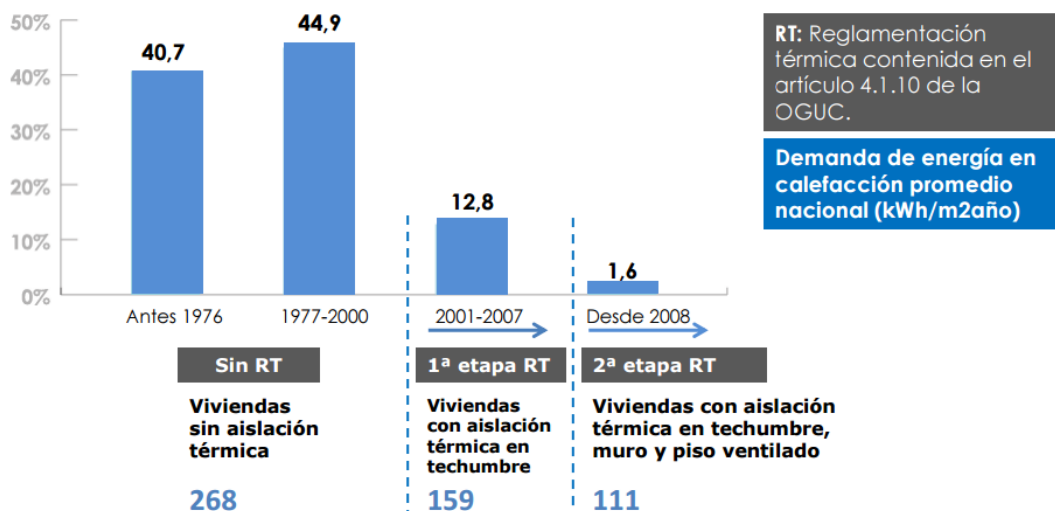


Figura VI-3-4. Porcentaje viviendas construidas con aislamiento térmico en relación al total de viviendas existentes. Fuente: CDT, 2010 y Ministerio de Energía, 2015³⁰².

Considerando lo anterior, los esfuerzos para mejorar la eficiencia energética de las viviendas, particularmente en grupos vulnerables, están orientados a aquellas existentes. El MINVU se encuentra en proceso de creación del sello sustentable, cuya exigencia de aislamiento será gradualmente más exigente, partiendo desde 100 a 20 kWh/m² del 2020 al 2050, respectivamente. Si bien no hay claridad si estos valores son definitivos, ni cómo será la composición del parque de viviendas al 2050, éstos podrían ser una primera referencia del desarrollo de la demanda energética en calefacción de viviendas en Chile³⁰³. A través del Programa de Protección del Patrimonio Familiar del MINVU³⁰⁴, orientado a las viviendas existentes, se crean dos líneas de subsidio que responden a los indicadores de consumo: Subsidio de Acondicionamiento Térmico y Subsidio de Obras de Innovación a la Eficiencia Energética. Además, se ha creado un proyecto piloto para la implementación de 1500 Sistemas Solares Térmicos en Chile (año 2012).

En el estudio de Bases para la Elaboración de un Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2010-2020, se establecen dos lineamientos de política específicos para la reducción de la demanda energética en edificaciones nuevas y ya existentes. Para esto se plantea, por ejemplo, la implementación de un programa de subsidios para el “Reacondicionamiento Térmico de viviendas para segmentos vulnerables”.

El año 2009, el MINVU, la Comisión Nacional de Energía y el Programa País Eficiencia Energética, elaboraron en conjunto la “Guía de diseño para la Vivienda Social”³⁰⁵. Para potenciar su uso efectivo en la construcción de este tipo de viviendas, la Agencia Chilena de Eficiencia Energética³⁰⁶ ha elaborado un convenio de colaboración con la Fundación Techo y su unidad de viviendas definitivas, para realizar asesorías de diseño integrado en parte de sus proyectos a ser construidos, las que abarcaron un total de 6 conjuntos de viviendas

³⁰² <http://calificacionenergetica.minvu.cl/media/Presentaci%C3%B3n-Calificaci%C3%B3n-Energ%C3%A9tica-de-Viviendas-Abril-2015.pdf>

³⁰³ Informe “Necesidades energéticas básicas en viviendas”, elaborado por el Equipo Académico de la Universidad de Chile del proceso Energía 2050. Todos los valores son aproximados.

³⁰⁴ Subsidio que permite reparar o mejorar viviendas sociales o viviendas cuya tasación no supere las 650 UF, pertenecientes a familias que cuentan con máximo 13.484 puntos en su Ficha de Protección Social. Disponible en: http://www.minvu.cl/opensite_det_20110425113800.aspx

³⁰⁵ Disponible en: <http://www.guiatee.cl/>

³⁰⁶ Disponible en: <http://www.acee.cl/areas/edificacion/lineas-de-accion/e-edificacion-nueva>

Síntesis de principales tendencias

- Porcentaje viviendas existentes, con aislación: 1977-2000, 44,9% viviendas sin aislación térmica; 2001-2007, 12,8% viviendas con aislación térmica en techumbre; 2008-2015, 1,6% viviendas con aislación térmica completa.
- Existen más de 5,5 millones de viviendas en el país; reacondicionarlas todas es un esfuerzo muy alto.
- Ahorro en el consumo: para viviendas con aislación, el consumo baja 59% (de 268 a 111 kWh/m²año); ahorro 30% a 50% en calefacción.
- Subsidio: hoy se subsidia el acondicionamiento térmico de viviendas existentes.
- Futuro: en 2016 MINVU podrá calificar nuevas viviendas según categoría de eficiencia energética.
- Ahorro país: Si el 15% de las nuevas viviendas está en categoría C, 50% menos consumo, lo que significa que el país ahorra 111 GWh/año.

3.1.4. Estándares de eficiencia energética en edificaciones relacionadas con el bienestar social

El estudio de Molina y Veas (2012)³⁰⁷ indica que, según el diagrama bioclimático resultante de la evaluación del confort térmico de 10 recintos públicos en Chile, los cuatro recintos más alejados de la zona de confort corresponden a los establecimientos educacionales incluidos en el análisis. Esto se correlaciona con las condiciones ambientales presentes; se registró una diferencia entre la temperatura efectiva y la temperatura operativa en el lugar entre los -5,4°C y -10,4 °C. La incomodidad de los alumnos y otros usuarios consultados se evidenció en sus respuestas respecto al nivel de aceptabilidad (sensación térmica): le asignaron un -1,7 en la escala de sensación térmica utilizada, siendo éste el valor más bajo de los 10 edificios, y que representa un 71,4% de insatisfacción (**Figura VI-3-5**). A nivel internacional, existen dos principales normas técnicas relacionadas directamente con el confort térmico: la norma UNE-EN ISO 7730 de 2006³⁰⁸ y el estándar 55³⁰⁹ ANSI/ASHRAE³¹⁰ de 2013; ambas permiten medir el confort térmico. En estas condiciones, ninguna de las escuelas estudiadas cumple con los estándares internacionales indicados por la norma ISO 7730 como tampoco en ninguna clase de la ASHRAE 55 para esta época del año.

³⁰⁷ Molina, C. y L. Veas. 2012. Evaluación del confort térmico en recintos de 10 edificios públicos de Chile en invierno. Revista de la Construcción, Vol. 12 (22): 27-38.

³⁰⁸ Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local (ISO 7730:2005). Disponible en: http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0037517#.VaxMbaR_Oko

³⁰⁹ Standard 55-2013: Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy.

³¹⁰ Fundada en 1894, ASHRAE es una asociación de tecnología para edificios con más de 50.000 miembros mundialmente. La asociación y sus miembros se enfocan en los sistemas de edificios, la eficiencia energética, la calidad del aire interior y la sostenibilidad dentro de la industria. Disponible en: <https://www.ashrae.org/about-ashrae/caaede7c-db4a-4c7e-bd1f-b08595e6bfc8>

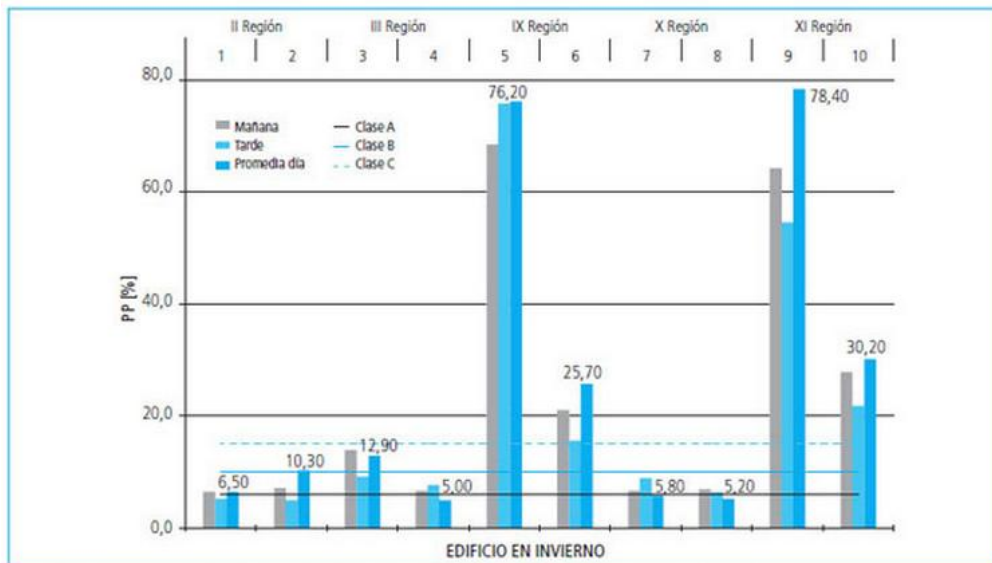


Figura VI-3-5. Porcentaje de personas insatisfechas de los recintos públicos estudiados por Molina y Veas (2012) en invierno, según región del país. Fuente: Molina y Veas (2012)³¹¹.

En el estudio de Bases para la Elaboración de un Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2010-2020, se establece un lineamiento de política relacionado con la reducción de la demanda energética en edificios ya existentes, generándose un programa de financiamiento especial para el reacondicionamiento en edificaciones de interés público³¹². En este contexto, la División de Acceso y Equidad del Ministerio de Energía ha implementado iniciativas para la instalación de 344 m² de colectores solares, para producción de ACS (agua caliente sanitaria), en trece establecimientos educacionales, tres centros penitenciarios femeninos y nueve jardines infantiles del norte y centro del país. Se ha beneficiado a más de 2.000 personas³¹³.

Síntesis de principales tendencias

- Existen dos normas internacionales (UNE-EN ISO 7730 de 2006 y el estándar 55 ANSI/ASHRAE de 2013) que permiten medir el confort térmico.
- Según estudio realizado, de los recintos públicos estudiados, el mayor porcentaje de insatisfacción térmica se evidenció en escuelas, las que no cumplen las normas internacionales citadas.
- Se han instalado 344 m² de colectores solares de ACS, en 13 escuelas, 3 centros penitenciarios femeninos y 9 jardines infantiles del norte y centro del país (más de 2.000 beneficiarios).

³¹¹ Molina, C. y L. Veas. 2012. Evaluación del confort térmico en recintos de 10 edificios públicos de Chile en invierno. Revista de la Construcción, Vol. 12 (22): 27-38.

³¹² Disponible en: <http://www.sistemas-sustentables.com/anterior/archivos/file/Final%20Reports/Informe%20Final-PPEE-PNAEE.pdf>

³¹³ Presentación de Rosa María Argomedo, División de Acceso y Equidad, Ministerio de Energía. Disponible en: <http://www.energia2050.cl/documentos>

3.1.5. Suministro de energía para comunidades aisladas y vulnerables³¹⁴

La **Figura VI-3-6** presenta el porcentaje de la población con acceso a electricidad entre los años 1990 y 2014, sobre la base de los datos aportados por el Banco Mundial. En 1990, un 95% de la población tenía acceso a este tipo de energía, lo que ha ido en aumento en forma sostenida para llegar en 2014 a un 99,8%. Esto sitúa a Chile más cerca de los países de la OECD en términos de acceso (la mayoría de ellos con un 100% de acceso), y de países latinoamericanos en vías de desarrollo, tales como Argentina (99,8% al 2014) y Brasil (99,5% al mismo año)³¹⁵.

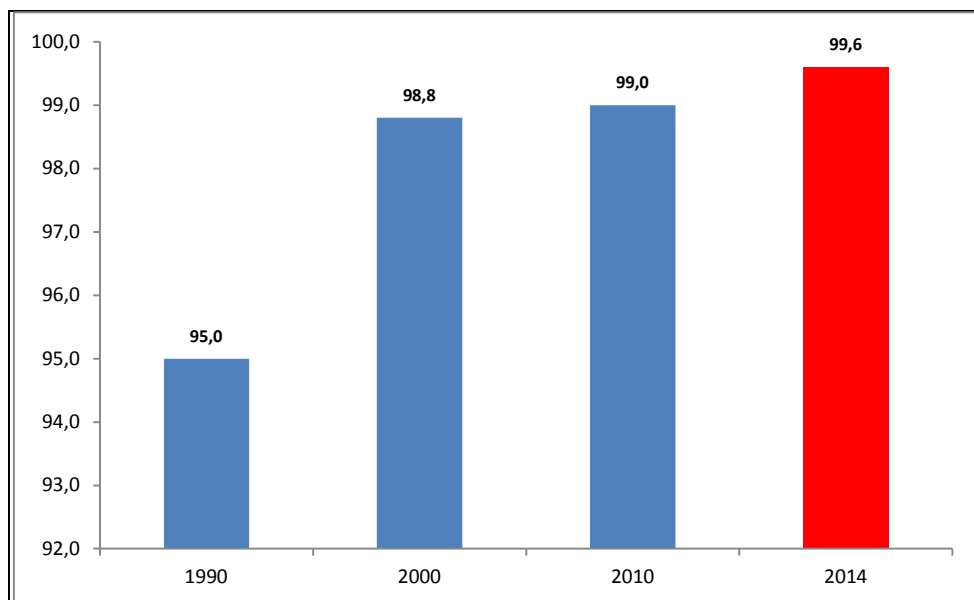


Figura VI-3-6. Porcentaje de la población con acceso a electricidad en Chile, entre los años 1990 y 2014. Fuente: elaboración propia con datos del Banco Mundial³¹⁶.

La **Figura VI-3-7** muestra que la evolución de la cobertura de electrificación rural de Chile aumentó desde un 53% en 1992 a un 96% en 2010; en 2010 existía un déficit de 23.989 viviendas rurales sin acceso a energía eléctrica³¹⁷. Parte de la alta cobertura eléctrica en zonas rurales se explica por el Programa Electrificación Rural (PER)³¹⁸ y por el apoyo del Fondo de Acceso Energético (FAE)³¹⁹, ambos orientados a mejorar el acceso a energía en comunidades vulnerables. El Programa Electrificación Rural (PER), fue creado en 1994 con el objetivo de dar solución a las carencias de electricidad en el medio rural. Hasta 2002 fue ejecutado por los Gobiernos Regionales a través del Fondo Nacional de Desarrollo Regional, FNDR; a partir del año 2003 en convenios de préstamo con el BID³²⁰. Este Programa otorga subsidios públicos a la

³¹⁴ Se entiende por territorio aislado aquel con bajo nivel de accesibilidad, con escasa población y alta dispersión de ésta, baja presencia y cobertura de servicios básicos y públicos, y que, a consecuencia de estos factores, se encuentra en una situación de desventaja y desigualdad social respecto del desarrollo del país. Definición disponible en: <http://www.subdere.gov.cl/documentacion/decreto-n%C2%BA-608-una-pol%C3%ADtica-nacional-de-desarrollo-de-localidades-aisladas-6>

³¹⁵ OLADE-BID. 2012. Cobertura eléctrica en América Latina y El Caribe. 137 pp. Disponible en: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=38998685>

³¹⁶ <http://datos.bancomundial.org/indicador/EG.ELC.ACCS.ZS/countries?page=2&display=default>

³¹⁷ OLADE-BID, 2012, op. Cit. en nota al pie 37.

³¹⁸ Ver ejemplo en: <http://www.subdere.gov.cl/documentacion/programa-de-electrificaci%C3%B3n-rural-contrato-de-pr%C3%A9stamo-1475oc-ch>

³¹⁹ <https://fae.minenergia.cl/>

³²⁰ <http://www.subdere.gov.cl/documentacion/programa-de-electrificaci%C3%B3n-rural-contrato-de-pr%C3%A9stamo-1475oc-ch>

inversión destinada a proyectos de distribución eléctrica para sectores aislados o dispersos que, de otro modo, no se habrían ejecutado por no tener rentabilidad privada.

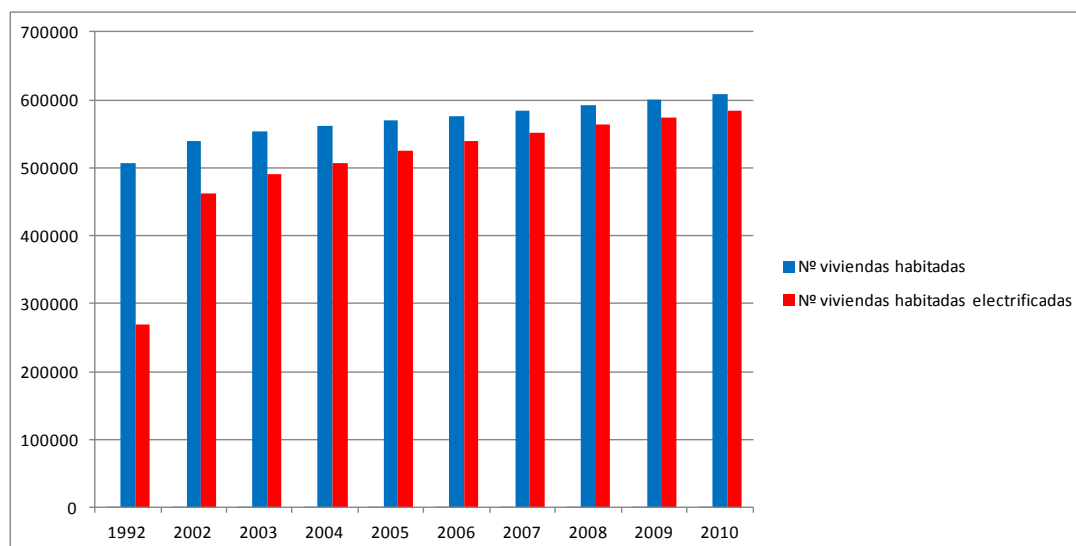


Figura VI-3-7. Número de viviendas habitadas y número de viviendas habitadas electrificadas entre los años 1992 y 2010. Fuente: OLADE-BID, 2012.

En coordinación con la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE), durante el año 2013 se avanzó en electrificación rural mediante apoyo técnico en la preparación, formulación y ejecución de proyectos de electrificación con ERNC, y el cálculo de los subsidios a la operación de los gobiernos regionales y municipalidades. El resultado alcanzado en cobertura de electrificación rural es de un 97,3 % a nivel nacional. El Programa de Energización Rural y Social contempló un financiamiento aproximado de 400 millones pesos para proyectos de electrificación de escuelas y postas rurales que posean un suministro eléctrico deficiente, 468 millones de pesos para proyectos demostrativos de aplicación de ERNC, y 200 millones de pesos para proyectos de capacitación e innovación³²¹.

El Fondo de Acceso Energético, al que pueden postular todas aquellas personas naturales y jurídicas que quieran utilizar, a pequeña escala, Energías Renovables No Convencionales para uso local y comunitario, consideró una inversión de \$460 millones de pesos el año 2014, primer año de su implementación. Este es un mecanismo que busca que las distintas organizaciones sociales de base, territoriales y/o funcionales, así como fundaciones u ONG's, entre otras, puedan acceder a financiamiento para el desarrollo de proyectos que implementen soluciones con Energías Renovables No Convencionales. Se promueve la generación de capacidades locales para la construcción de infraestructura energética basada en el uso de las energías que predominen localmente (tales como cocinas, hornos, secadores, entre otros). El Fondo posee tres líneas de cofinanciamiento: i) soluciones energéticas a pequeña escala con energías renovables; ii) talleres de generación de capacidades locales con ERNC; y iii) proyectos de Innovación y Desarrollo para nuevas soluciones con ERNC a pequeña escala.

Por otra parte, la Política Nacional para el Desarrollo de Localidades Aisladas (Decreto Nº 608, julio de 2010, Ministerio del Interior)³²², establece entre sus principios generales que se debe

³²¹ Cuenta pública del Ministerio de Energía, 2014. Disponible en: http://www.gob.cl/cuenta-publica/2015/sectorial/2015_sectorial_ministerio-energia.pdf.

³²² Disponible en: <http://www.subdere.gov.cl/documentacion/decreto-n%C2%BA-608-una-pol%C3%ADtica-nacional-de-desarrollo-de-localidades-aisladas-6>

facilitar a todos los ciudadanos del país las mismas oportunidades de acceso a los servicios básicos para que puedan desarrollar sus potencialidades y que el Estado debe estimular la inversión para lograr una distribución equitativa de las oportunidades (principio de subsidiariedad). Las localidades aisladas requieren de políticas especiales que permitan mejorar la vida de sus habitantes y así satisfacer debidamente sus necesidades, especialmente en materia de conectividad y calidad de servicios y mejorando, entre otras cosas, las condiciones de habitabilidad en esas zonas.

En Chile, existen 79 comunidades aisladas sin conexión a una red eléctrica con características para instalar una microred energética, y el 53% de ellas están ubicadas en las regiones de Atacama y Coquimbo, según un catastro elaborado por el Centro de Energía de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile (CE-FCFM) y el Centro de Energías Renovables del Ministerio de Energía (CER)³²³. Las metas respecto a este tema del gobierno actual, indicadas en la Agenda de Energía³²⁴, son las siguientes:

- Reducir en un 50% las familias que en Chile que no tienen suministro eléctrico (10.000 viviendas a electrificar período 2014-2018)
- Asegurar que el 100% de las escuelas y postas públicas aisladas y rurales del país cuenten con suministro eléctrico permanente al año 2017
- Impulsar y ejecutar un programa de sustitución de diésel en territorio insulares
- Desarrollo proyectos de mejoramiento del suministro eléctrico con ERNC y otras tecnologías como cableado submarino para sustitución de grupos diesel
- Cambiar el marco regulatorio de los Sistemas Medianos
- Desarrollar un programa de energías renovables para resolver los problemas de suministro energético de comunidades indígenas a lo largo del país (Programa Soluciones Energéticas Integrales en Comunidades Indígenas)

Según información entregada por la División de Acceso y Equidad Energética, al año 2012 existían 120 postas y escuelas en Chile que necesitaban de suministro eléctrico. La **Tabla VI-3-2** presenta los datos desagregados por región, donde la mayor cantidad de establecimientos a electrificar se encuentran en las regiones de Coquimbo y Los Lagos. Para los años 2015 y 2016 quedan por electrificar las escuelas y postas de las regiones de Aysén y Magallanes. Además, existe un trabajo con el Ministerio de Bienes Nacionales para apoyar la tramitación de inmuebles fiscales y desarrollar licitaciones para proyectos con energías renovables no convencionales en bienes fiscales.

³²³ Disponible en: <http://www.fch.cl/comunidades-aisladas-podran-acceder-a-energia-de-bajo-costoy-autogestionada/>. Año 2015.

³²⁴ Presentación de Rosa María Argomedo, División de Acceso y Equidad, Ministerio de Energía. Disponible en: <http://www.energia2050.cl/documentos>

Tabla VI-3-2. Universo de postas y escuelas a electrificar y año en el que se espera el 100% de electrificación, por región, según la meta del Ministerio de Energía³²⁵. Fuente: Presentación del Ministerio de Energía (2012).

Universo de Postas y Escuelas a electrificar		
Región	Nº	Año
Arica y Parinacota	11	2012
Tarapacá	13	2013
Antofagasta	10	2013
Coquimbo	34	2011
Biobío	8	2015
Los Ríos	7	2014
Los Lagos	23	2014
Aysen	6	2015
Magallanes	8	2016
TOTAL	120	-

Síntesis de principales tendencias

- Agenda Energía: Meta electrificación hogares al 2017 son 10 mil hogares (3.100 familias beneficiadas en 2014); Meta electrificación pública al 2017 es de 100% escuelas y postas públicas rurales y aisladas del país con suministro eléctrico permanente.
- Subsidios: Fondo de Acceso a la Energía (FAE) para ERNC. Primera versión 2014 es de 25 proyectos con \$ 455 millones aproximados; aumento en 1000 MW la capacidad instalada; Programa de Energización Rural y Social con 20 proyectos de suministro eléctrico en Aysén, Los Lagos y Biobío; 1500 nuevos Sistemas Solares Térmicos.
- MRE/ otras iniciativas: Nuevo sistema de calificación de eficiencia energética de viviendas (MINVU) considera uso de ERNC Sistema Solar Térmico para Calefacción y ACS, y Sistema Solar Fotovoltaico para iluminación. Existe un trabajo con el Ministerio de Bienes Nacionales para apoyar la tramitación de inmuebles fiscales y desarrollar licitaciones para proyectos con ERNC en bienes fiscales.

3.1.6. Uso de energías renovables para suministro de energía en comunidades vulnerables

La **Tabla VI-3-3** presenta tres ejemplos de proyectos implementados por el Ministerio de Energía (División de Acceso y Equidad, DAEE), en las regiones de Coquimbo y Los Lagos con tecnologías fotovoltaica, eólica (combinada con diesel) e hidroeléctrica, acorde con modelo de sostenibilidad utilizado en sistemas aislados. El Ministerio también apoya el desarrollo de proyectos pilotos demostrativos en el norte del país, principalmente de sistemas de bombeo de agua con energía solar con seguimiento y riego tecnificado, con el fin de probar la tecnología y adaptabilidad social. Estos proyectos, que son coordinados en conjunto con el Ministerio Agricultura, el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) y los municipios, buscan la incorporación de estas tecnologías en las líneas tradicionales de fomento de INDAP.

³²⁵ Meta (División de Acceso y Equidad Energética): Entregar un suministro continuo y seguro de energía eléctrica al 100% de las postas y escuelas públicas rurales del país, equivalente a 120 establecimientos y cerca de 850 alumnos beneficiados.

Tabla VI-3-3. Listado de ejemplo de proyectos implementados por el Programa de Electrificación Rural. Fuente: División de Acceso y Equidad Energética, Ministerio de Energía³²⁶.

Nombre proyecto	Capacidad Instalada	Operación	Tarifas
Proyecto Fotovoltaico Regional, Región de Coquimbo	3.064 sistemas fotovoltaicos individuales Sistema básico 125 Wp, 12 V DC, batería 230 Ah	Ejecución: año 2005 Operación empresa privada Primer contrato: 10 años (2005-2015)	-Tarifas: Vivienda: 17,9 USD/mes Establecimiento: 22 USD/mes -Subsidio operación Gobierno Regional permite Familias paguen 6 USD/mes
Proyecto Eólico-Diesel islas Desertores – Región de Los Lagos	-204 viviendas en 6 islas, sistemas eólico 2x7,5 kW y diésel 10 y 20 kW	Ejecución: año 2012 -Operación empresa privada Primer contrato: 10 años renovable (2013-2023)	Tarifas (mejor propuesta): Cargo fijo: 2,4 USD/mes fósil: 0,957 USD/kWh renovable: 0,701 USD/kWh -Subsidio operación Gobierno Regional permite Familias paguen 0,23 USD/kWh
Proyecto Microcentral Hidroeléctrica Llanada Grande – Región Los Lagos	- 117 viviendas, MCH 145 kW	- Ejecución: año 2010 - Operación: Cooperativa Eléctrica	- Tarifas Cargo fijo: 3,6 USD/mes Cargo Variable: 0,21 USD/kWh - Sin subsidio operación

El Ministerio de Energía atribuye el éxito de estas iniciativas a que, entre otros factores, los requerimientos energéticos nacen desde las bases (demanda) y a que existen metodologías de formulación y evaluación de proyectos de electrificación rural y energización que están a su vez asociadas a un financiamiento comprometido a través de subsidios de inversión. Por otra parte, la existencia de un subsidio a la operación de los sistemas implementados permite un acceso equitativo por parte de los usuarios, y entrega flujos que mitigan los riesgos financieros a la empresa operadora. Los mecanismos de licitación de la inversión y la operación permiten, además, aportar sustentabilidad (desde una perspectiva económica) al suministro de energía en zonas aisladas. No obstante, el Ministerio de Energía también detecta problemas que surgen de la implementación de estos programas relacionados, por ejemplo, con la limitada participación de actores privados con experiencia en sistemas renovables (lo que dificulta la ejecución y la operación de estos sistemas) y las complejidades para construir un modelo de gestión para cada sistema de autogeneración.

Actualmente la DAEE del Ministerio trabaja en las siguientes tareas relacionadas con el suministro de energía a comunidades vulnerables: i) establecimiento de un marco regulatorio especial para la operación de los pequeños sistemas de aislados en el país; ii) análisis de la permanencia de los subsidios vigentes; iii) desarrollo de nuevos planes y programas para requerimientos energéticos no solo eléctricos; y iv) desarrollo de un estándar mínimo de suministro eléctrico, el cual se encuentra fijado en 65 kWh/mes en acuerdo con el Ministerio de Desarrollo Social.

Síntesis de principales tendencias
- Meta Agenda de Energía, propone reducir en 10 mil las familias que aún no cuentan con suministro eléctrico. - 2015, se están implementando sistemas de electrificación para 2.500 viviendas en zonas extremas y aisladas. - Presupuesto 2015 para electrificación rural de 10 mil viviendas, \$2 mil millones. - Inversión para suministro eléctrico en islas con sistemas diesel: \$800 millones aproximados.

³²⁶ Presentación de Rosa María Argomedo.

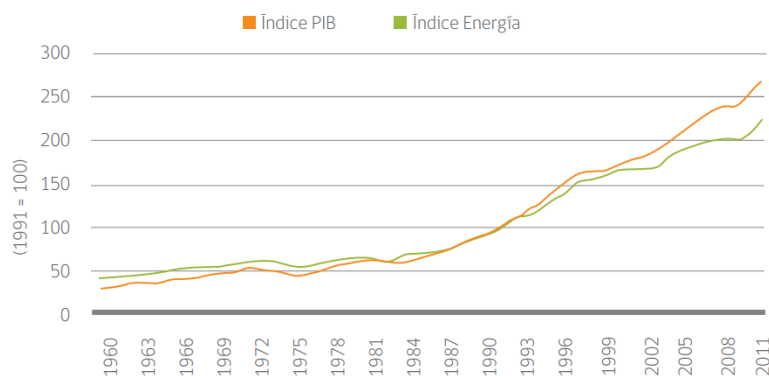
3.2. Educación, Participación y Cultura Energética

El consumo final de energía³²⁷ entre los años 1991 y 2011 aumentó un 122% y aún así Chile está lejos de los consumos que tienen países desarrollados³²⁸. Del total del consumo, en 2011 el 26,3% corresponde a la demanda comercial, pública y residencial; no obstante disminuir su porcentaje de participación respecto a la demanda total de energía, este sector aumentó su demanda en un 93% en el período 1991-2011 (**Tabla VI-3-4**). El consumo eléctrico del país se proyecta un crecimiento de entre un 5,5% y 6,5% anual hasta el año 2020; ello implica que Chile requerirá aumentar su capacidad de generación entre 7.000 MW y 8.000 MW hacia fines de esta década.

Tabla VI-3-4. Evolución del consumo de energía (en Tcal y en porcentaje por sector). Fuente: Elaboración propia en base al Balance Nacional de Energía 2011³²⁹.

Año	Transporte	%	Industria y Minería	%	Comercial, Público y Residencial	%	Autoconsumo del sector	%	Consumo total
1991	37.440	30,57	43.815	35,78	36.954	30,18	4.255	3,47	122.464
2001	67.320	32,95	75.118	36,77	56.282	27,55	5.595	2,74	204.315
2011	87.189	32,12	100.326	36,96	71.410	26,31	12.504	4,61	271.429

Una de las causas que explican lo anterior es la expansión continua del Producto Interno Bruto (PIB). Las tasas históricas muestran un acople entre la expansión del PIB y la energía final consumida por la población (**Figura VI-3-8**). El Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020 plantea como una tarea prioritaria al desacople entre ambas variables, lo que implicaría ganar competitividad en un contexto en que las fuentes económicas de energía serán escasas³³⁰.



³²⁷ Se entiende por consumo final de energía el consumo del cual se obtiene el trabajo útil o aprovechado. Disponible en:

http://antiguo.minenergia.cl/minwww/opencms/14_portal_informacion/la_energia/la_energia.html

³²⁸ En la Zona Euro, el consumo de energía per cápita en 2010 fue de 3,63 Toe, para Chile el mismo indicador fue de 1,83 Toe. Para los países de Norteamérica el indicador fue de 7,25. Fuente: Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020.

³²⁹ El Balance Nacional de Energía (BNE) es la contabilización del flujo anual de energía disponible y consumida en Chile. El BNE identifica la producción, importación, exportación, pérdidas y/o variaciones de stock, y el uso que se da a cada energético disponible en el mercado chileno.

Disponible en: <http://www.acee.cl/recursos/estadisticas/balances-energia>

³³⁰ Ministerio de Energía. 2013. Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020. 44 pp. Disponible en: <http://www.minenergia.cl/documentos/otros-documentos/plan-de-accion-de-eficiencia.html>

Figura VI-3-8. Crecimiento de la demanda energética y la expansión del PIB, período 1960-2011. Fuente: Ministerio de Energía, 2013³³¹.

En escenarios futuros adversos para la sustentabilidad del desarrollo energético, se hace necesario generar una cultura energética en la ciudadanía que apunte a la eficiencia en el uso de las fuentes energéticas y a la disminución en el consumo de energía. Este cambio cultural se logra a partir de la educación como instrumento para informar a la ciudadanía y a las instituciones públicas y privadas respecto al consumo de energía y a los mecanismos disponibles para ser más eficientes. Esto se asocia a la gestión de la demanda de energía, instancia necesaria para mejorar la eficiencia energética, disminuir la demanda a futuro y generar mayor conciencia a todo nivel, pero particularmente a nivel ciudadano, respecto a las implicancias del sobreconsumo de energía para la sustentabilidad del desarrollo del país.

El Plan de Acción de Eficiencia Energética (2013) presenta una proyección de escenarios futuros de consumo, el cual podría disminuir en un 12% al año 2020 al implementar las medidas establecidas en dicho instrumento (**Figura VI-3-9**).

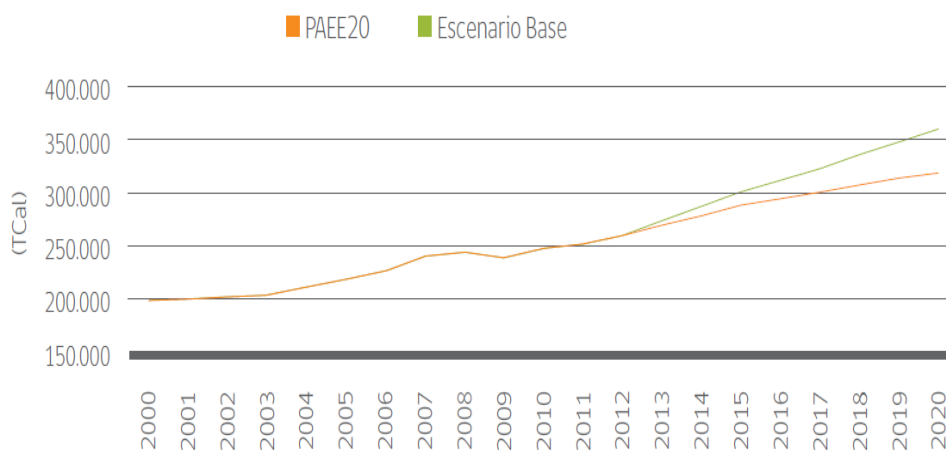


Figura VI-3-9. Proyección del consumo energético (sin considerar el sector de auto-consumo energético) al año 2020, es dos escenarios: el tendencial (línea verde) y con medidas de eficiencia energética (línea naranja). Fuente: Ministerio de Energía, 2013.

3.2.1. Difusión pública de mecanismos de eficiencia energética

El Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020³³² incluye, entre sus medidas transversales, el desarrollo de acciones de difusión y promoción de la eficiencia energética a través de campañas de comunicación sobre sus beneficios a la población. Para implementarlo, la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (AChEE) cuenta con un área de Educación y Capacitación, que ha desplegado programas que abarcan todo el ciclo formal de la educación (desde el nivel parvulario al superior), abordando a la comunidad educativa de forma integrada y proponiendo iniciativas consistentes con la realidad de cada una. Para ello ha implementado cursos de especialización a docentes, sostenedores y funcionarios administrativos de la educación, del sistema público, mixto y privado. Asimismo, ha diseñado

³³¹ Ministerio de Energía. 2013. Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020. 44 pp. Disponible en: <http://www.minenergia.cl/documentos/otros-documentos/plan-de-accion-de-eficiencia.html>

³³² Elaborado sobre la base del estudio realizado por el Programa de Estudios e Investigaciones en Energía del Instituto de Asuntos Públicos, para el Programa País de Eficiencia Energética de la Comisión Nacional de Energía, año 2013. Disponible en: <http://www.minenergia.cl/documentos/otros-documentos/plan-de-accion-de-eficiencia.html>

recursos didácticos y ha generado campañas de educación, dirigidas al público escolar y ciudadano³³³.

La campaña de educación ciudadana denominada “Súmate al desafío de la eficiencia energética”, se despliega a través de módulos interactivos de establecimientos educacionales y espacios públicos del país, acercando la eficiencia energética, de manera lúdica, a la ciudadanía en general. En este marco, se han desarrollado talleres educativos y de sensibilización sobre los potenciales ahorros de energía que pueden lograrse en la vida cotidiana por medio de acciones simples; participaron 24.773 personas el año 2013³³⁴.

Para la incorporación de la eficiencia energética en la educación superior, la AChEE está implementando un programa educativo integral sobre eficiencia energética³³⁵ para establecimientos educacionales³³⁶. Está destinado al financiamiento de proyectos de eficiencia energética en instituciones de educación superior que aborden los ámbitos formativo-curriculares, de gestión y de vinculación con el medio, y difusión³³⁷.

Entre las actividades desarrolladas para la difusión de la eficiencia energética destacan: i) el lanzamiento del Sello de Eficiencia Energética con un reconocimiento que tiene como objetivo identificar y premiar a las empresas líderes en eficiencia energética a nivel nacional, todas con iniciativas que les han permitido reducir sus costos energéticos, aumentar su competitividad y disminuir sus emisiones; y ii) la campaña comunicacional *Rock the Future: La eficiencia energética es la energía del futuro*³³⁸.

Finalmente, en octubre de 2015 se ha implementado un portal de educación en energía coordinado por el Ministerio de Energía en conjunto con junto a EducarChile. El objetivo de este portal es orientar y proporcionar recursos educativos para la enseñanza de las distintas aristas del sector energético, y está dirigido a toda la comunidad educativa, incluyendo a docentes, estudiantes y familias. El portal cuenta con contenidos y distintos recursos educativos desarrollados en diversos soportes y alineados con el currículo nacional vigente³³⁹.

Síntesis de principales tendencias
- Existen diversas iniciativas públicas para promover la eficiencia energética: - Se impulsan campañas educativas para la creación de una cultura energética - 2014, Campaña de Eficiencia Energética y Feria Itinerante de Energía, 21 ciudades del país (76% a nivel regional) y campaña en medios durante el invierno - 4 campañas de difusión masiva sobre eficiencia energética: campaña comunicacional masiva en 2015 (etiquetado vehicular, uso leña seca, eficiencia energética) - En Contraloría la licitación para estrategia de posicionamiento y campaña comunicacional sobre eficiencia energética - Se destinarán \$810 millones para el financiamiento de la campaña

³³³ Disponible en: <http://www.acee.cl/areas/educacion-capacitacion>

³³⁴ Disponible en: <http://www.acee.cl/programa/campa%C3%B1a-de-educaci%C3%B3n-ciudadana-%E2%80%9Cs%C3%BAmate-al-desaf%C3%ADo-de-la-eficiencia-energ%C3%A9tica%E2%80%9D>

³³⁵ Disponible en: <http://www.acee.cl/programa/educaci-n-superior-y-eficiencia-energ-tica>

³³⁶ Disponible en: <http://www.acee.cl/programa/programa-educativo-integral-sobre-eficiencia-energ%C3%A9tica>

³³⁷ Las instituciones seleccionadas el año 2014 fueron: PUCV Carauma, Universidad de Chile, UFRO, Fundación DUOC UC, Universidad Austral de Chile Patagonia, Universidad del Bio-Bio.

³³⁸ Disponible en: http://21demayo.gob.cl/pdf/2014_sectorial_ministerio-energia.pdf

³³⁹ Disponible en: <http://www.minenergia.cl/ministerio/noticias/generales/ministerio-de-energia-y-educarchile.html>

comunicacional masiva

- Se han realizado cambios en las tecnologías de uso de energías a nivel residencial, que apoyan y contribuyen en la campaña de difusión de la eficiencia energética
- 2014, entrega de packs de ampolletas eficientes a 31 mil hogares (FOSIS); el 2015, se entregarán a 100 mil familias.
- 2014, recambio de 130 mil luminarias de alumbrado público para 86 municipios seleccionados el año 2014; 70 mil más al 2017
- 2014, 5 etiquetas de eficiencia energética para electrodomésticos para orientar al consumidor

3.2.2. Consideración de la temática energética en programas educativos formales y no formales

El Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020³⁴⁰ incluye entre sus medidas transversales la promoción de la integración de la eficiencia energética en la educación, a través de la inclusión de contenidos de eficiencia energética en las mallas curriculares en todos los niveles de educación pre-escolar y escolar. También existe la incorporación de temas específicos de eficiencia energética en las diferentes carreras profesionales relacionadas a cada sector. Esto último gracias a un trabajo conjunto con las instituciones de educación superior, de tal modo de ofrecer programas que cumplan con los requerimientos del mercado³⁴¹.

Entre los compromisos adquiridos por el Ministerio de Energía el año 2014 en el ámbito de la educación³⁴², estuvo el que 200 establecimientos educacionales contarán con un soporte pedagógico y curricular para desplegar los contenidos de eficiencia energética al interior del aula y en la comunidad educativa.

Por otra parte, como parte de sus labores de educación sobre eficiencia energética, la AChEE además ha impulsado un programa para la incorporación de la eficiencia energética en la educación superior a través del financiamiento de proyectos que aborden la formación de profesionales y técnicos, la creación de conocimiento y la vinculación e impacto en el medio social, entre otros. Además, se apunta a generar capacidades en las instituciones de educación superior para el desarrollo de auto-diagnósticos energéticos y gestión de la energía.

Durante 2013 y 2014, la AChEE desarrolló una línea de apoyo destinada a financiar proyectos de eficiencia energética en instituciones de educación superior que aborden los ámbitos formativo-curriculares, de gestión y de vinculación con el medio y difusión. Las 11 instituciones participantes en estos proyectos se presentan en la **Tabla 5**.

Tabla 5. Proyectos para la incorporación de la eficiencia energética en el currículum académico y la gestión energética de establecimientos de educación superior, implementados por la AChEE los años 2013 y 2014. Fuente: elaboración propia en base a información de la AChEE³⁴³.

Institución	Nombre del proyecto
Fundación DUOC UC	Implementación de una plataforma de gestión energética en las 15 sedes de DUOC UC (2013)

³⁴⁰ Elaborado sobre la base del estudio realizado por el Programa de Estudios e Investigaciones en Energía del Instituto de Asuntos Públicos, para el Programa País de Eficiencia Energética de la Comisión Nacional de Energía. Año 2013. Disponible en: <http://www.minenergia.cl/documentos/otros-documentos/plan-de-accion-de-eficiencia.html>

³⁴¹ Disponible en: <http://www.minenergia.cl/documentos/otros-documentos/plan-de-accion-de-eficiencia.html>

³⁴² Disponible en: http://21demayo.gob.cl/pdf/2014_sectorial_ministerio-energia.pdf

³⁴³ Disponible en: <http://www.acee.cl/programa/educaci-n-superior-y-eficiencia-energ-tica>

	Formación de equipo de gestión energética para el desafío 2014 (2014)
Pontificia Universidad Católica de Chile	Sistema de gestión para la eficiencia energética en la UC (2013)
Universidad de Los Lagos	Sistema de monitoreo en tiempo real del consumo de energía eléctrica en los edificios del campus Puerto Montt de la Universidad de Los Lagos. El primer paso hacia el ahorro y la eficiencia energética (2013)
CFT del Medio Ambiente	Eficiencia Energética y uso eficiente de la energía como aplicación empírica en el fortalecimiento de las capacidades técnicas de estudiantes de centros de formación técnica de Chile Universidad de Chile Proyecto: Instalación de bases para un plan de eficiencia energética integral para el Campus Sur y Beauchef de la Universidad de Chile (2013)
Universidad Católica del Maule	Fortalecimiento de la formación en construcción sustentable y eficiencia energética de los profesionales de la región del Maule (2013)
Universidad del Bío Bío	Internalización de la variable energética y cambio climático en la universidad del Bío Bío (2013) Desarrollo de un programa de ahorro y eficiencia energética de demanda eléctricas de las instalaciones de la UBB para mejorar su desempeño energético (2014)
PUCV- Sede Curauma	Generación de un plan de eficiencia energética en PUCV mediante la implementación de un plan piloto en los edificios I y II del núcleo biotecnología de CURAUMA (NBC) (2014)
Universidad de Chile	Arquitectura e Implementación de un sistema de gestión y administración de los recursos existentes para la eficiencia energética eléctrica en la FAU de la Universidad de Chile (2014)
Universidad Austral De Chile (Sede Patagonia)	Implementación de una política de eficiencia energética en el Campus Patagonia con aplicación en tres ámbitos fundamentales del quehacer universitario: formativo-curricular, gestión y vinculación con el medio (2014)
UFRO	Implementación de plataforma de gestión para la medición y verificación de estrategias de eficiencia energética campus sustentable Universidad la Frontera (2014)

Síntesis de principales tendencias
- 2014, 18.246 alumnos recibieron información sobre eficiencia energética - 2.872 docentes capacitados en eficiencia energética - 384 colegios implementaron medidas de eficiencia energética - 2017, 63 nuevos colegios en el país, más 32 colegios focalizados en la Región de Magallanes, con un presupuesto de \$51 millones

3.2.3. Disponibilidad de mecanismos de participación en los instrumentos vinculados a energía

En el marco de la Ley Nº 20.500 sobre Asociaciones y Participación Ciudadana en la Gestión Pública³⁴⁴, publicada en febrero de 2011, el Ministerio de Energía conformó el Consejo de la Sociedad Civil (COSOC) para el período 2015-2017, como resultado de un concurso que tuvo un mes de convocatoria abierta, con difusión en medios de comunicación de alcance nacional durante los primeros meses de 2015. Los postulantes a los 13 cupos abiertos debían cumplir distintos requisitos; entre ellos: haber cumplido 18 años de edad, ser chileno(a) o extranjero vecindado en el país, pertenecer a una organización sin fines de lucro registrada en el servicio

³⁴⁴ Disponible en: <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1023143>

de Registro Civil, o en la municipalidad respectiva, y no poseer vinculación con el Ministerio de Energía o sus servicios relacionados que pudieran restar imparcialidad a su participación.

La votación se realizó a través de un sistema de encuestas, mediante el cual cada organización votó por aquel postulante que mejor representaba su segmento. Estos segmentos fueron establecidos de acuerdo con lo expuesto en los respectivos certificados de vigencia, evidenciando la naturaleza de cada organización. De esta manera se llegó a la siguiente distribución de cupos³⁴⁵:

- Organizaciones comunitarias territoriales (Ej. Juntas de Vecinos), con 2 cupos
- Organizaciones comunitarias funcionales (Ej. Centros Culturales y Artísticos, Organizaciones Juveniles), con 2 cupos.
- Organizaciones no gubernamentales (ONG) o Fundaciones (Ej. Fundación Chile, Chile Sustentable), con 1 cupo.
- Organizaciones indígenas, con 2 cupos.
- Academia, con 2 cupos
- Asociaciones de consumidores, con 1 cupo
- Asociaciones y organizaciones gremiales, con 3 cupos.

El Consejo de la Sociedad Civil constituye uno de los mecanismos de participación ciudadana vigentes en el país. Su principal objetivo es el fortalecimiento de la sociedad civil y control ciudadano a través del acompañamiento consultivo al Ministerio de Energía en los procesos de diseño, ejecución y evaluación de sus planes, políticas y programas. Este Consejo está actualmente conformado de manera diversa, representativa y pluralista, y, en este caso, tiene una vigencia de dos años, sesionando al menos una vez al mes³⁴⁶. Luego de este período, deberá resolverse nuevamente su representación.

El Plan de Acción de Eficiencia Energética establece entre sus medidas transversales la creación de un Comité Interministerial de Eficiencia Energética (CIEE), como la instancia de coordinación de políticas de eficiencia energética al interior del Gobierno, integrándola en las distintas políticas sectoriales. Este Comité debe rendir cuentas directamente al Presidente de la República. El Decreto Supremo N°74, que crea el Comité Interministerial de Eficiencia Energética, fue publicado en el Diario Oficial el 7 de enero de 2013³⁴⁷.

Además de las anteriores instancias de participación, existe un amplio proceso participativo a escala regional que está siendo implementado por la División de Desarrollo Sustentable del Ministerio de Energía a través de la elaboración de los Planes Energéticos Regionales (PER³⁴⁸), proceso que se desprende a partir del Eje N°7 de la Agenda Energía denominado “Participación Ciudadana y Ordenamiento Territorial”. El principal objetivo de este proceso es desarrollar un instrumento sectorial que proponga una planificación integrada a los distintos marcos de decisión existentes (Políticas, Estrategias, Planes e Instrumentos de Ordenamiento Territorial). Es por esto que los PER, se constituyen en el instrumento que busca orientar al sector, en coherencia con las características, vocaciones y aptitudes que ofrezcan los territorios, bajo un

³⁴⁵ Disponible en: <http://www.minenergia.cl/ministerio/noticias/generales/nuevo-consejo-de-la-sociedad-civil-del.html>

³⁴⁶ POCH. 2014. Experiencias Internacionales en Procesos Participativos de Elaboración de Políticas Energéticas. Informe Técnico.

³⁴⁷ Disponible en: <http://www.minenergia.cl/documentos/otros-documentos/plan-de-accion-de-eficiencia.html>

³⁴⁸ Los Planes Energéticos Regionales han comenzado la Etapa I de Diagnóstico en las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama; durante el segundo semestre del presente comenzará el proceso de Construcción y Diagnóstico en las regiones de Coquimbo y Biobío respectivamente.

Entre los principios considerados en la Guía para elaboración de Planes Energéticos Regionales (PER)³⁴⁹, está la participación, el cual busca velar por la inclusión, el manejo de conflictos y la búsqueda de consensos entre los actores relevantes regionales, que pudieran verse afectados por el proceso de planificación a desarrollar. En este contexto, entre los objetivos de los PER está identificar e integrar a los actores relevantes de la región al proceso de planificación energética, y lograr un mayor acercamiento social en búsqueda de la reducción de los conflictos existentes. Para estos efectos, se ha creado la Comisión Regional de Desarrollo Energético (CRDE³⁵⁰), la cual tiene como función principal, acompañar el proceso de elaboración de los PER en las respectivas regiones.

En la metodología planteada para el desarrollo de todas las etapas de los PER³⁵¹, se considera la implementación de un Plan de Participación y Diálogo, el cual deberá velar por la presencia representativa de los actores de la región, tanto en su diversidad y presencia en el territorio regional. Los talleres participativos deberán contemplar su realización en diversas zonas de la región con el objeto de asegurar la asistencia y presencia de los actores. Es imprescindible elaborar una estrategia de difusión que garantice la puesta en conocimiento del llamado a participar en el proceso de construcción de la propuesta de planificación territorial energética.

Finalmente, el Ministerio de Energía ha creado la Unidad de Participación y Diálogo, instancia que apoya al Ministerio en todos los procesos participativos que éste lidera y que tiene expresión en todas las Seremis del país. Dicha Unidad está desarrollando estándares de participación para el desarrollo de proyectos energéticos³⁵², donde se busca incorporar conceptos como participación temprana y en todas las etapas del proyecto, transparencia de información, prevención y solución de conflictos, grados de incidencia de la participación, representatividad y diversidad de los participantes, diálogo constructivo y deliberativo, entre otras cosas. En la propuesta elaborada se plantean los siguientes cinco principios claves que son la base del estándar propuesto:

- Inclusión: contar con una debida representación de la diversidad de intereses y actores presentes.
- Oportunidad y pertinencia: comenzar temprano y ser permanente en el tiempo.
- Transparencia: contar con información transparente, relevante y confiable.
- Incidencia: permitir que las personas, organizaciones y comunidades puedan incidir en las decisiones que les afectan.
- Planificación: el proceso participativo permite la interacción constructiva y deliberativa entre las partes.

Síntesis de principales tendencias
- Participación: Mesas Temáticas y Comité Consultivo implementados por el proceso

³⁴⁹ División de Desarrollo Sustentable, Ministerio de Energía, 2015. Metodología utilizada para el desarrollo de los Planes Energéticos Regionales.

³⁵⁰ La CRDE está conformada por 21 miembros aproximadamente, el número de integrantes varía de acuerdo a la realidad de cada región. Las regiones que hasta el momento cuentan con Decreto Exento de Contraloría General de la República para la conformación de esta Comisión, son Antofagasta, Atacama, Coquimbo.

³⁵¹ Los PER constan de tres Etapas: Etapa I Diagnóstico, Etapa II Construcción, Etapa III Validación y Difusión.

³⁵² Ministerio de Energía. 2015. Estándares de participación para el desarrollo de proyectos energéticos. El documento contiene una propuesta preliminar de estándares de participación para proyectos energéticos, como un insumo necesario para mejorar la participación de los actores en las mesas de trabajo. Desarrollado por la Fundación Casa de la Paz.

de Energía 2050, ya culminado: 3.500 personas, 100 talleres de trabajo y encuentros ciudadanos. Apoyo de 10 universidades y participación de 250 académicos. Metodología para elaboración de Planes Energéticos Regionales (PER): participación de actores a nivel regional, modelo representativo, un Comité Regional de Desarrollo Regional por región

- MRE/iniciativas: El Ministerio de Energía ha definido Estándares de Participación para el Desarrollo de Proyectos de Energía (SEIA).

3.3. Patrimonio Cultural y Energía

Las implicancias del desarrollo energético en la puesta en valor del patrimonio cultural pueden ser diversas, aunque uno de los aspectos más directamente relacionados es el uso ancestral de formas de consumo energético como leña y carbón. La leña es utilizada para calefacción de las viviendas, la preparación de alimentos, el secado de ropas, para reunir a la familia en torno a un fogón, entre otras actividades. Es necesario evaluar la percepción respecto al cambio en la fuente energética por parte de las personas.

La biomasa se define como materia orgánica renovable de origen vegetal y animal, obtenidos de manera directa o de su procesamiento; la energía de la biomasa corresponde entonces a toda aquella energía que puede obtenerse de ella, bien sea a través de su quema directa o su procesamiento para conseguir otro tipo de combustible tal como el biogás o los biocombustibles líquidos³⁵³. La leña es un tipo de biomasa y se define como una porción de madera en bruto, de troncos, ramas y otras partes de árboles y arbustos, utilizados como combustible sólido. En el Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020 del Ministerio de Energía (2013) se menciona que la leña es una de las fuentes energéticas más importantes del país, después del petróleo, es altamente demandada por su bajo costo en comparación con otros combustibles, además del fuerte sentido cultural en su uso final (principalmente para calefacción residencial y cocción de alimentos). En el mismo documento se indica que la leña actualmente no tiene un sustituto accesible y competitivo para la población.

También es relevante la eventual existencia de conflictos entre el desarrollo energético y la conservación de hitos históricos y culturales tangibles como, por ejemplo, la ubicación de infraestructura energética en zonas que afecten directamente el patrimonio cultural del país o de un territorio en particular.

3.3.1. Consumo energético tradicional y localización (leña)

A nivel nacional, los tres grupos energéticos que presentan un consumo más alto son: los derivados del petróleo (54% del consumo final de energías secundarias³⁵⁴); la electricidad (19,2% del consumo final); y la leña (17,8% del consumo final). En una encuesta realizada el año 2010 por la CDT a más de 3.220 hogares chilenos, se puede comprobar que la leña tiene una alta presencia en el uso como combustible. De hecho, la leña representa el 46,6% de las fuentes energéticas nacionales usadas a nivel residencial (**Figura VI.2.10**) y actualmente no presenta un sustituto accesible y competitivo para la población. Su uso final es para

³⁵³ Disponible en:

http://antiguo.minenergia.cl/minwww/opencms/03_Energias/Otros_Niveles/renovables_noconvencionales/Tipos_Energia/biomasa.html

³⁵⁴ Se denomina energía secundaria a los productos resultantes de las transformaciones o elaboración de recursos energéticos naturales (primarios) o en determinados casos a partir de otra fuente energética ya elaborada (por ej. Alquitrán). El único origen posible de toda energía secundaria es un centro de transformación y, el único destino posible un centro de consumo.

Disponible en: http://antiguo.minenergia.cl/minwww/opencms/14_portal_informacion/la_energia/la_energia.html

calefacción residencial y cocción de alimentos: sobre el 90% de los hogares de las regiones del Bío-Bío, de La Araucanía, de Los Lagos, de Los Ríos y Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo utiliza un artefacto a leña³⁵⁵.

Por otra parte, y según la encuesta Casen 2013³⁵⁶ El 74% de los hogares del centro-sur de Chile declara haber consumido leña durante el año 2013, independiente de su quintil de ingreso (Figura VI.3.11).

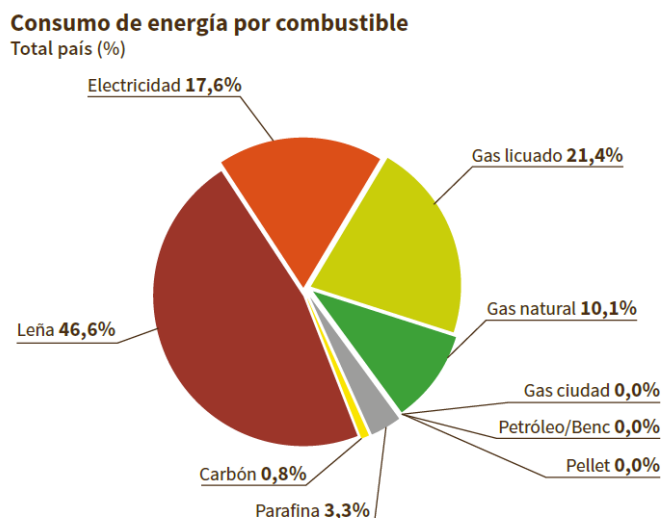
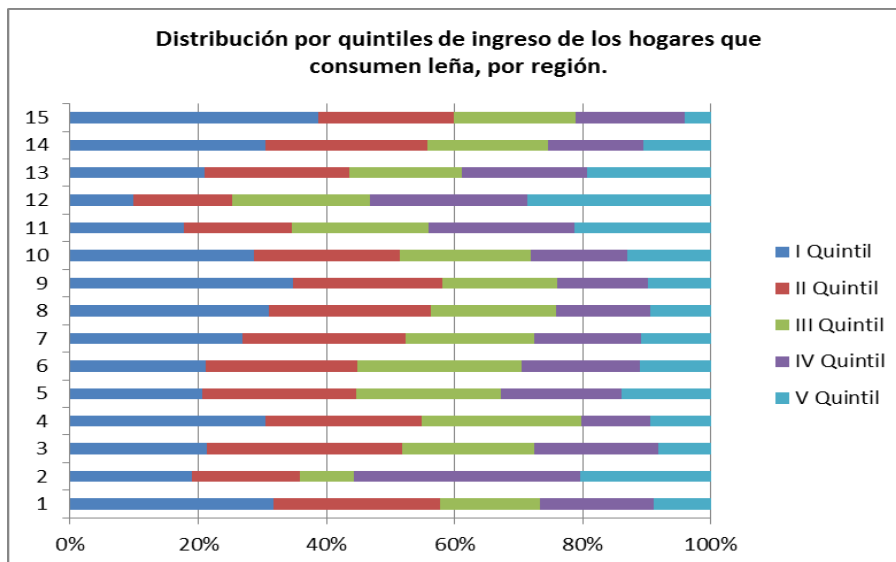


Figura VI.2.10. Presencia del consumo de leña en la matriz energética residencial. Fuente: Ministerio de Energía, 2010³⁵⁷.



³⁵⁵ Ministerio de Energía, 2013. Disponible en: <http://www.minenergia.cl/documentos/otros-documentos/plan-de-accion-de-eficiencia.html>

³⁵⁶ Información facilitada por el Ministerio de Energía. Resultados de la encuesta CASEN 2013 disponibles en: <http://www.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/resultados-encuesta-casen-2013/>

³⁵⁷ CDT. 2010. Estudio de Usos Finales y Curva de Oferta de Conservación de la Energía en el Sector Residencial de Chile. Estudio elaborado por la Corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chilena de la Construcción. 443 pp.

Figura VI.2.11. Distribución por quintiles de ingreso de los hogares que consumen leña, por región. Fuente: Ministerio de Energía en base a CASEN 2013.

El estudio realizado por la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT)³⁵⁸ para caracterizar los principales usos finales y equipos consumidores de energía en el sector residencial de Chile, arrojó que el consumo promedio nacional de una vivienda es de 10.232 kWh/año de energía final (incluyendo todos los combustibles y electricidad). Este alto consumo de energía de una vivienda chilena está fuertemente influenciado por el consumo de leña en la zona sur del país. Es más, si a este valor se descuenta el uso de leña, el consumo promedio anual de energía bajaría a 4.470 kWh/año. Según este mismo estudio, casi la totalidad del uso de leña se destina para calefacción³⁵⁹.

A diferencia de otros combustibles, la leña es un tipo de energía renovable que no es transportada a grandes distancias. Por lo general, se produce en la misma región donde se comercializa y usa. Es una fuente de energía de bajo costo económico pero de alto costo social y ambiental, que produce, entre otros problemas: i) deterioro y disminución de la superficie del bosque nativo; ii) impactos negativos en la salud; y iii) progresiva contaminación atmosférica producto de la combustión de leña húmeda o verde en artefactos de baja eficiencia y altas emisiones³⁶⁰.

Síntesis de principales tendencias
- Leña tercer grupo energético de mayor consumo (46,6%). - Sobre el 90% de hogares en Bío Bío, La Araucanía, Los Lagos, Los Ríos y Aysén, utiliza un artefacto a leña. - Se consumen 2,2 Ton/año de leña en calefactores en viviendas urbanas desde Rancagua a Coyhaique. - Un hogar consume un promedio de leña al año 18,1 m³ en las zonas urbanas de Aysén; 6,4 m³ en Los Lagos y 3,2 m³ en La Araucanía. - Consumo residencial total en la Región de Los Lagos en 1,3 millones de m³ al año.

3.3.2. Percepción sobre la apertura cultural al reemplazo del uso tradicional de la leña

El Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020 establece como meta alcanzar un 12% de reducción de la demanda energética proyectada en el año 2020, con base en 2010. Ello permitiría lograr una disminución estimada de 43.000 Tcal en 2020, lo que representaría, sólo por energía eléctrica que se deja de consumir, una potencia desplazada sobre los 1.100 MW con los consiguientes beneficios económicos para el país. La consecución de esta meta permitirá generar beneficios adicionales como mayores niveles de producción de la industria y menores emisiones de CO₂, entre otros. Entre las medidas establecidas en dicho Plan para promover su uso eficiente y lograr la meta planteada al 2020, están las siguientes:

³⁵⁸ CDT. 2010. Estudio de Usos Finales y Curva de Oferta de Conservación de la Energía en el Sector Residencial de Chile. Estudio elaborado por la Corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chilena de la Construcción. 443 pp.

³⁵⁹ Resumen de hallazgos de la CDT. Disponible en: <http://www.aprendeconenergia.cl/index.php/energia/usos-y-eficiencia-energetica/usuarios-de-la-energia/calor/leña>

³⁶⁰ Ministerio de Energía. 2014. Guía práctica para el buen uso de la Leña: Leña Seca - Leña Eficiente. División de Eficiencia Energética. Disponible en: <http://www.minenergia.cl/documentos/estudios/2014.html>

- El mejoramiento de la base de conocimiento respecto a la leña y sus procesos, en relación a la calidad de la información de su manejo y consumo, realizando estudios para dar seguimiento a indicadores de manejo sustentable y precisar la cadena de producción y comercialización de la leña.
- La modernización del parque de artefactos, promoviendo la integración de tecnologías eficientes al parque nacional de artefactos a través de la certificación y estableciendo un mínimo de eficiencia energética para los artefactos comercializados en el país.
- El mejoramiento del estándar de calidad en comercialización y consumo de leña, mediante proyectos que permitan la disminución de su contenido de humedad para aumentar el aprovechamiento de calor contenido en el energético. También se contempla realizar capacitaciones y difusión de información a los usuarios.
- El aumento de la eficiencia del consumo de leña residencial, a partir de la educación sobre los hábitos de consumo y manipulación de los artefactos mediante campañas dirigidas al usuario final, a fin de que se adopten conductas de uso eficiente del energético.
- El desarrollo del mercado de la biomasa, promoviendo el aumento de la demanda de formas energéticas de alta eficiencia derivados de la biomasa forestal como pellets y briquetas.

A partir de estas medidas, se espera un ahorro energético estimado al año 2020 de 8.000 Tcal (un 19% del total), siendo el sector energético, en conjunto con la industria y minería y la edificación, donde se espera que mejore de manera sustancial su eficiencia energética.

El estudio base para el Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020 identifica las barreras culturales o conductuales, como las situaciones en las cuáles se tiene la información y las facilidades económicas para la mejora de la eficiencia, señalando que existe una reticencia a la inversión por razones culturales o conductuales. Éstas hacen referencia a la resistencia al cambio y al riesgo, y a la poca importancia asignada a la eficiencia energética. Este último punto genera que en las decisiones de inversión no se considere a la eficiencia energética como un factor relevante³⁶¹.

Entre las iniciativas que buscan mejorar el uso de la leña está la implementación de galpones de acopio y secado financiados por el Ministerio de Energía y coordinados por SERCOTEC; en 2014 fueron implementados 92 galpones en las regiones de La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos y Aysén.

Síntesis de principales tendencias
- Apertura cultural a recambio: existe resistencia cultural al cambio en uso de artefactos a leña, debido a que son multipropósito, especialmente en zonas rurales. - La prioridad es el recambio de aparatos y el uso de leña o biomasa de calidad (seca y de alto poder calórico) en zonas urbanas saturadas y latentes. - Iniciativas 2014: 92 galpones de secado de leña financiados por el Ministerio de Energía; con galpones se dispone 24% más de leña seca en La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos y Aysén. - Alternativas: elevados costos de instalación de un sistema de calefacción en base a gas natural, junto con la competitividad de precio de la leña frente a los otros combustibles.

³⁶¹

<http://www.sistemas-sustentables.com/anterior/archivos/file/Final%20Reports/Informe%20Final-PPEE-PNAEE.pdf>

3.3.3. Mecanismos para abordar coincidencias locales de patrimonio cultural protegido e infraestructuras energéticas

La Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales, establece la protección legal del patrimonio cultural inmueble, definiendo que un edificio o un conjunto de edificaciones y sus espacios públicos son declarados Monumento Nacional para perpetuar y conservar por ley sus valores patrimoniales (históricos, sociales, arquitectónicos, constructivos, urbanos, intangibles, etc.) que son de interés para nuestro país y nuestra cultura, y así permitir que futuras generaciones puedan conocer y reconocer en ellas aspectos de nuestro desarrollo pasado. La Ley de Monumentos Nacionales es bastante amplia y no establece la existencia de determinadas características formales únicas para la declaración de un Monumento Nacional. El criterio técnico de la entidad opera, en cada caso presentado, de acuerdo a principios y según la problemática que se va consolidando en el tiempo³⁶².

La implicancia principal que conlleva la condición legal de Monumento Nacional de un bien es en primer lugar la conservación de la edificación (no su demolición), como asimismo la responsabilidad del Estado, a través del Consejo de Monumentos Nacionales, de velar por su protección, conservación y tuición. Se complementa a esto la activa y continua preocupación de sus propietarios o residentes por la correcta conservación en el tiempo del lugar que habitan, además del control y fiscalización de los municipios.

El Programa Puesta en Valor del Patrimonio de la SUBDERE, apunta a generar experiencias replicables que den cuenta de la identidad nacional, regional y local, y permitan evaluar las falencias concretas de las normas y protocolos asociados al patrimonio, como una contribución a la generación futura de políticas orientadas al resguardo y valorización patrimonial. En sus fundamentos se considera desarrollar proyectos participativos, eficaces y eficientes en la gestión de recursos asociados a la protección del patrimonio, capaces de mejorar la percepción, satisfacción y vínculos entre la comunidad, usuarios y turistas del patrimonio.

El 06 de abril del año 2008 se suscribió el Contrato de Préstamo BID N° 1952/OC-CH en que Chile, en su condición de “Prestatario”, se compromete a utilizar los recursos habilitados en Línea de Crédito Condicional para apoyar el proceso de descentralización y el desarrollo regional. En lo específico se incluye al Patrimonio con el objetivo de establecer un mecanismo sostenible de promoción e inversión para la puesta en valor de bienes inmuebles y áreas urbanas patrimoniales de interés para el desarrollo de las regiones. Se estima que tendría un “costo” de cien millones de dólares (US\$ 100.000.000) estipulándose un financiamiento hasta por una suma de ochenta millones de dólares (US\$ 80.000.000), donde el prestatario aportará para la completa e ininterrumpida ejecución del programa un equivalente de veinte millones de dólares (US\$ 20.000.000).

El objetivo del programa es proteger y poner en valor los bienes patrimoniales (edificaciones, conjuntos urbanos o sitios), declararlos Monumentos Nacionales, o en proceso de serlo, de prioridad nacional o regional, de modo que generen beneficios socio-económicos que

³⁶² La Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales, considera cinco distintas categorías: los Monumentos Históricos, las Zonas Típicas, los Monumentos Públicos, los Monumentos Arqueológicos y los Santuarios de la Naturaleza. De las categorías antes descritas, las que se relacionan más directamente al área arquitectónica corresponden a: los monumentos históricos (MH) y las zonas típicas (ZT).

contribuyan al desarrollo sustentable. Adicionalmente se definen los siguientes objetivos específicos:

- Incorporar, con la participación de los Gobiernos Regionales, la protección y puesta en valor del patrimonio como un componente del proceso de desarrollo de regiones generando esquemas institucionales que coordinen eficientemente la participación de las instituciones públicas
- Proteger y poner en valor bienes patrimoniales que contribuyen al desarrollo socioeconómico mediante inversiones y otras acciones que los protejan, hagan posible su uso como soporte de actividades culturales, sociales y económicas compatibles con su conservación; e implanten mecanismos de gestión que aseguren su sustentabilidad incorporando la participación de entidades privadas
- Fomentar el conocimiento y valoración por parte de las comunidades de las acciones de puesta en valor patrimonial del programa

El programa cuenta con una cartera plurianual de 363 proyectos en las 15 regiones que, considerando las distintas etapas de inversión (estudio básico, factibilidad, prefactibilidad, diseño, ejecución), representan un total de 556 iniciativas. El costo total estimado de esta cartera asciende a 5 veces el presupuesto del Programa BID para el Componente I (72 millones de dólares). Del total de 363 proyectos, el 55% (202 acciones, cuyo financiamiento ha sido considerado admisible por parte de SUBDERE, contando o no con calificación RS, RS Circular 33 y/o categorizadas dentro de aquellas que requieren intervención posterior al terremoto del 27 de febrero de 2010) fue considerado para ser incluido en la provisión aunque no todos han sido aprobados para ser financiados por el programa; al año 2013 se registran 77 diseños aprobados y 67 ejecuciones aprobadas.

La distribución regional de las iniciativas aprobadas no responde a una distribución homogénea. La concentración de mayor actividad se aprecia a nivel de "Proyectos", del Componente I, que registra 143 iniciativas entre el período 2008-2012; esto es un 70,79% de importancia en el programa. Del total de proyectos que el programa ha trabajado al año 2013, sólo 25 inmuebles se encuentran puestos en valor (concluida su ejecución y con un modelo de gestión funcionando). Las regiones de Tarapacá, Coquimbo, O'Higgins y Metropolitana de Santiago son las que han concluido la mayor cantidad de proyectos. Cinco de las 15 regiones no cuentan con proyectos terminados y el mayor número de proyectos finalizados se concentran en el año 2011. También la Ley N° 20.021 del 2005, genera una nueva figura penal mediante multas cuando se dañan los monumentos nacionales; el objeto es crear una mayor protección a los mismos.

Síntesis de principales tendencias
- No existe información suficiente para relacionar de manera directa la coincidencia entre patrimonio cultural tangible protegido y localización de infraestructura energética. - Existe un marco normativo en pleno proceso de implementación e instrumentos de gestión pública, que promueve y permite la protección del Patrimonio Cultural Tangible e Intangible, y que debería ser aplicado en el caso de la implementación de proyectos e iniciativas asociadas al desarrollo energético.

3.4. Energía y Comunidades Indígenas

Este criterio aborda el análisis de la relación entre el desarrollo energético y las comunidades de pueblos originarios. Se evidencia la falta de incorporación de estándares internacionales

(como los contemplados en el Convenio 169) como marco de interacción con los pueblos indígenas para el desarrollo energético, además de la inexistencia de mecanismos que permita a las comunidades indígenas la gestión y/o aprovechamiento de potencial energético. Por otra parte, existe un imperativo normativo para el cumplimiento del Convenio 169, más aún no se han desarrollado los estándares, mecanismos y enfoques adecuados para su aplicación en el ámbito del desarrollo energético.

En las Mesas indígenas implementadas como parte del proceso Energía 2050, se abordaron las siguientes temáticas de interés para las comunidades indígenas participantes:

- Rol del Estado y su relación con las comunidades: Estado débil en la planificación, regulación y fiscalización del sector; cercano a los intereses privados; con poca capacidad de diálogo con las comunidades
- Problemas con el diseño institucional: sistema de evaluación ambiental diseñado para la aprobación de proyectos; deficiencias en la calidad de la información que se utiliza para la toma de decisiones; se permiten prácticas que dañan el tejido social de las comunidades; mecanismos de participación tardíos y poco influyentes
- Autodeterminación y autonomía energética de las comunidades: se plantea al convenio 169 de la OIT como marco validado por las comunidades; expectativas de reconocimiento de la autonomía de las comunidades en la aceptación de proyectos energéticos y búsqueda de oportunidades que propendan a la autonomía energética.
- Ordenamiento territorial y reconocimiento territorial: necesidad de contar con un ordenamiento territorial construido con las comunidades y que reconozca las características de su territorio; consideración del impacto no solo del patrimonio ambiental, sino que también socio-cultural
- Asociatividad³⁶³: demandan más información sobre la ley; resistencia inicial a mecanismos de compensación económica de carácter individual; se proponen alternativas de co-propiedad de los proyectos; existe preocupación por la capacidad de negociación de las comunidades frente a las empresas y al Estado
- Asuntos prácticos de la comunidad en materias energéticas: problemas con la cobertura y calidad de servicios de electrificación rural; altos precios de la energía para las comunidades y diferentes entre zonas del país

3.4.1. Disponibilidad y uso de energía a partir de fuentes propias en comunidades indígenas

En las Mesas Indígenas implementadas, las comunidades participantes manifestaron su interés en el aprovechamiento de los recursos energéticos propios, particularmente aquellos asociados a las energías renovables no convencionales, como la energía solar y eólica. No existe información suficiente y actualizada que asocie de manera directa el potencial solar y eólico con la presencia de comunidades indígenas o la coincidencia con tierras debidamente inscritas en el Registro Público gestionado por CONADI.

Entre las propuestas generadas en las Mesas Indígenas, están la autodeterminación y la autonomía energética de las comunidades, considerando los siguientes aspectos:

- Generar estudios de nuevas alternativas de generación energética a nivel regional, mapa regional

³⁶³ La Política de asociatividad está compuesta, entre otras cosas, por: i) Equidad Tarifaria y reconocimiento a la Generación; la cual está en plena discusión parlamentaria; ii) pago de patentes locales; la cual está en gestión; y iii) promoción al desarrollo local; que está en desarrollo aún, no se está aplicando, sino que diseñando. Fuente: Ministerio de Energía.

- Desarrollar alternativas energéticas diseñadas, ejecutadas y administradas por las propias comunidades y con la posibilidad de vender los excedentes al sistema interconectado
- Asumir autonomía energética como principio que oriente una política energética para las comunidades en base a energías limpias que puedan significar oportunidades económicas para las comunidades
- Subsidio y regulación del Estado para asegurar cobertura, calidad del servicio y disminución de precios de la electrificación rural

Síntesis de principales tendencias
- No existe un mecanismo específico que distinga el acceso a aprovechar energías renovables por parte de comunidades indígenas. - En la Mesa de Asuntos Indígenas se ha planteado interés en aprovechar el potencial energético endógeno para lograr autonomía energética o para vender energía - En zona norte, existe coincidencia entre potencial geotérmico y tierras indígenas³⁶⁴.

3.4.2. Respuestas específicas ante el Convenio 169

La Ley indígena Nº 19.253, de 1993, establece normas sobre protección, fomento y desarrollo de los indígenas, y crea la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI). En su Título V Sobre la Participación, Párrafo 1º De la Participación Indígena, Artículo 34º, establece que “...los servicios de la administración del Estado y las organizaciones de carácter territorial, cuando traten materias que tengan injerencia o relación con cuestiones indígenas, deberán escuchar y considerar la opinión de las organizaciones indígenas que reconoce esta ley. Sin perjuicio de lo anterior, en aquellas regiones y comunas de alta densidad de población indígena, éstos a través de sus organizaciones y cuando así lo permita la legislación vigente, deberán estar representados en las instancias de participación que se reconozca a otros grupos intermedios”.

El Decreto Supremo Nº 124/2009 constituye la entrada en vigencia y la regulación inicial de la consulta y participación indígena. Se estableció un procedimiento general para la consulta de las medidas administrativas y legislativas que sean susceptibles de afectar directamente a los pueblos indígenas, remitiéndose la consulta de los proyectos de inversión al Sistema de Evaluación Ambiental, diseño que se mantiene hasta hoy. Aninat (2014)³⁶⁵, en un análisis sobre la aplicación de este decreto entre 2009 y 2014, indica que tanto la forma como el fondo del D.S. Nº 124 fueron cuestionados, por ser considerado un decreto inconsulto, restrictivo y poco flexible, que no cumplía con los estándares internacionales y no regulaba el Convenio, sino que la Ley Indígena. La autora establece que la aplicación de la consulta indígena en materia ambiental implicó la judicialización de una serie de proyectos de inversión, sin que se haya asentado una línea jurisprudencial clara.

Con el objetivo de mejorar la aplicación del Convenio, durante el año 2013 se establecieron dos nuevas regulaciones para la consulta indígena: el Decreto Supremo Nº 66/20135, que derogó el decreto anterior y estableció una nueva regulación específica para la consulta. Si

³⁶⁴ Como ejemplo de esto, según el Ministerio de Energía, las zonas de exploración geotérmicas de la región de Tarapacá coinciden en un 100% con el ADI Jiwasa Oraje. Fuente: Ministerio de Energía.

³⁶⁵ Aninat, I. 2014. Los desafíos pendientes del Convenio 169. Centro de Estudios Públicos. Punto de Referencia, edición *on line* número 369. Disponible en: http://www.cepchile.cl/Puntos-de-Referencia_CEP_PDF/pder369_IAninat.pdf.

bien la Mesa de Consenso y el Gobierno lograron un acuerdo en 17 de los 20 artículos del nuevo reglamento, no se logró consenso en tres aspectos fundamentales del Convenio: i) el concepto de *susceptibilidad de afectación directa*; ii) las medidas a ser consultadas; y iii) la consulta de los proyectos de inversión que ingresan al SEIA.

Por otra parte, en diciembre de 2013 entró en vigencia el Decreto Supremo Nº 40/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que establece el nuevo reglamento del SEIA y que incorpora una regulación específica para la consulta indígena. Bajo esta nueva normativa, se establecieron elementos para desarrollar un procedimiento de consulta indígena y se incorporaron precisiones en los contenidos mínimos de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA). De esta manera, se buscó diferenciarla del mecanismo general de participación ciudadana, en línea con lo señalado por la Corte Suprema respecto de que la consulta indígena debía cumplir con los estándares del Convenio³⁶⁶.

Entre las propuestas generadas en las Mesas Indígenas implementadas en el marco del proceso Energía 2050 durante 2014 y 2015, relacionadas al rol del Estado y su relación con las comunidades y la aplicación del Convenio en consultas y procesos participativos asociados con el desarrollo energético, están las siguientes:

- Fomento de un rol mediador, garante de los derechos de todos, abierto al diálogo con las comunidades
- Integración de las cosmovisiones de los pueblos originarios y reconocimiento del conocimiento local

Síntesis de principales tendencias
- Nuevo reglamento del SEIA considera Consulta Indígena obligatoria en el proceso de un EIA. - No hay información a escala nacional o regional de cuántos de los proyectos energéticos ingresados al SEIA han implementado la consulta obligatoria. - El Ministerio de Energía está desarrollando estándares para esta instancia de participación obligatoria. - No es obligatoria la consulta previa al ingreso de un proyecto o en la planificación territorial, como lo establece el Convenio 169.

3.4.3. Consideración de las comunidades indígenas en la planificación del desarrollo energético

En la Guía para la Elaboración de Planes Energéticos Regionales, a través de la conformación de la Comisión Regional de Desarrollo Energético, se considera la participación indígena a través de la CONADI, o un representante de las comunidades indígenas a nivel regional. Además de esta instancia, la Unidad de Participación y Diálogo del Ministerio de Energía, implementa procesos de consulta indígena de aquellas medidas administrativas que otorgan derechos de concesión de explotación de geotermia (según lo indicado en el artículo 6 del Convenio 169); en estos procesos de consulta, se busca garantizar la entrega de asesoría técnica independiente para las comunidades.

Síntesis de principales tendencias

³⁶⁶ Aninat, I. 2014. Los desafíos pendientes del Convenio 169. Centro de Estudios Públicos. Punto de Referencia, edición *on line* número 369. Disponible en: http://www.cepchile.cl/Puntos-de-Referencia_CEP_PDF/pder369_IAninat.pdf.

- En el contexto de la elaboración de los PER, se contempla la participación de un representante de CONADI o una persona propuesta por esta institución, para la Comisión Regional de Desarrollo Energético.

En las Mesas Indígenas, los asistentes solicitan estándares de participación:

- Se plantea la necesidad de resguardo de derechos de los pueblos originarios por parte del Estado con autodeterminación, reconocimiento constitucional y uso tradicional de recursos naturales.
- Se plantea la necesidad de proteger el territorio ancestral, los recursos naturales y el patrimonio cultural
- Se solicita que en prácticas participativas, no se transgredan costumbres y formas de interacción y exista un respeto por autoridades ancestrales por sobre dirigencias funcionales creadas por el Estado

4. Factor Crítico de Decisión Innovación en Energía

Chile cuenta con limitados recursos energéticos propios que han conducido a una elevada dependencia externa en materia de energéticos, y que se espera se mantenga en el mediano plazo. Lo anterior queda expresado con la importación del 59% de la energía primaria (Balance Nacional de Energía, BNE 2012), lo que implica un país subordinado a la inestabilidad y volatilidad de los precios en los mercados internacionales y las restricciones de abastecimiento que se produzcan por fenómenos políticos, climáticos o de mercado.

Una base para enfrentar esta situación de contexto tiene relación con la capacidad de usar nuevas fuentes de energía en el territorio para reducir esta elevada dependencia histórica. La Investigación y Desarrollo se torna fundamental para este propósito, tomando en consideración el desarrollo e inserción de las energías renovables no convencionales en el país (solar, eólico, mares, geotermia, y minihidro). Dentro de estas también se proyecta como oportunidad la Ley 20.571 que busca promover esfuerzos para la autogeneración y la inyección de excedentes sobre la base de energías renovables no convencionales. No obstante todo lo anterior requiera a su vez generar las bases para preparar e incorporar capital humano avanzado que lidere este proceso de innovación del sector energético de manera transversal y no sólo focalizado de acuerdo a ciertas tecnologías. Si bien la industria no realiza una cantidad significativa de investigación, sí financia un porcentaje importante de lo desarrollado por universidades e instituciones privadas. Es en las empresas donde la innovación se produce y se usa; por lo tanto, se debe fomentar una mayor participación del sector industrial en proyectos de investigación, dado que éste tiene una función fundamental en la innovación tecnológica al desarrollar los conceptos, las ideas y el conocimiento producido por las instituciones científicas. Por otro lado, el país tiene la necesidad de mayores niveles de Eficiencia Energética considerando que factores como los altos precios de la energía, la creciente preocupación por el ambiente y la seguridad energética del país, han contribuido a tomar conciencia de ello.

El sector energético del país enfrenta la tarea de generar condiciones adecuadas para alcanzar el desarrollo en las próximas décadas. Al año 2020 se proyectan tasas de crecimiento solo en el consumo eléctrico en torno al 6% a 7%, lo que significa cerca de 100 mil GWh de demanda total de energía eléctrica; ello demandará un aumento en la oferta, sólo para dicho período, en cerca de 8.000 MW en nuevos proyectos de generación. Este es un gran desafío considerando la dependencia de recursos energéticos de la matriz, particularmente combustibles fósiles, cuyos altos precios han incrementado los costos marginales de generación de energía y

consecuencialmente, el precio de la electricidad³⁶⁷. CONICYT (2012)³⁶⁸ señala que el país ha buscado fomentar la producción interna mediante la activa exploración de nuevas fuentes de energía y la construcción de relaciones comerciales estables y duraderas, potenciando los acuerdos bilaterales y multilaterales que favorezcan una oferta de productos que el país requiere para satisfacer su creciente demanda de energía.

Ante un abastecimiento de energía primaria, que sigue dependiendo en gran medida de las importaciones o de condiciones climáticas difíciles de prever, el país toma la determinación de poner en marcha una política de seguridad energética de corto y mediano plazo. Esta política se orienta a alcanzar la seguridad en el abastecimiento energético, mediante la diversificación de la matriz energética del país, en cuanto a insumos y proveedores, sobre la base de potenciar el I+D. Con esto se fortalecerán las acciones que conduzcan a una mayor independencia y autonomía, así como también a la promoción de un uso más eficiente de la energía³⁶⁹.

4.1. Innovación Tecnológica

4.1.1. Gasto total en I+D en el sector energía y en subsectores específicos y su proporción en relación al gasto total de I+D a nivel nacional

De acuerdo a lo señalado por CONICYT (2012)³⁷⁰, el desarrollo del sector energía del país ha sido apoyado por el sector público-privado de investigación, desarrollo e innovación, en un trabajo de colaboración con entidades extranjeras, a través del cual se han desarrollado capacidades científico tecnológicas que hoy acompañan sus desafíos. El sistema de innovación nacional conduce los apoyos en innovación tecnológica para el sector energético a través de INNOVA CORFO y CONICYT (programas FONDECYT, FONDEF, y FONDAP). Dentro de estos, destacar los esfuerzos generados por el Fondo de Financiamiento de Centros de Investigación en Áreas Prioritarias (FONDAP) que apoya centros de excelencia para la investigación en geotermia y energía solar con un monto total cercano a los \$7,8 mil millones.

El Ministerio de Economía (2013)³⁷¹ menciona que en inicialmente los esfuerzos se enmarcaron en apoyos que fluctuaban entre \$ 5 millones y \$ 100 millones al año. Sin embargo, a partir de los esfuerzos de CORFO con los programas de los Consorcios de Biocombustibles (lignocelulosa y micro algas), con cerca de US\$ 1 millón al año en un horizonte de cuatro años, se ha marcado el inicio de apuestas de un fortalecimiento en este ámbito. En todas estas

³⁶⁷ Ministerio de Energía, 2012.

³⁶⁸ CONICYT 2012. Sector energético en Chile: Áreas de investigación y capacidades. Informe del estado del arte. En el marco del proyecto de colaboración Unión Europea y la Oficina de enlace CHIEP-II. Disponible en:

http://www.sticooperation.cl/jdownloads/Documentos%20de%20análisis%20%20Analysis%20Documents/energia_es.pdf

³⁶⁹ CONICYT 2012. Sector energético en Chile: Áreas de investigación y capacidades. Informe del estado del arte. En el marco del proyecto de colaboración Unión Europea y la Oficina de enlace CHIEP-II. Disponible en:

http://www.sticooperation.cl/jdownloads/Documentos%20de%20análisis%20%20Analysis%20Documents/energia_e_s.pdf

³⁷⁰ CONICYT 2012. Sector energético en Chile: Áreas de investigación y capacidades. Informe del estado del arte. En el marco del proyecto de colaboración Unión Europea y la Oficina de enlace CHIEP-II. Disponible en:

http://www.sticooperation.cl/jdownloads/Documentos%20de%20análisis%20%20Analysis%20Documents/energia_es.pdf

³⁷¹ Ministerio de Economía 2013. Cuarta encuesta nacional sobre gasto y personal en investigación y desarrollo. Disponible en:

<http://www.economia.gob.cl/estudios-y-encuestas/encuestas/encuestas-de-innovacion-e-id/cuarta-encuesta-nacional-sobre-gasto-y-personal-en-investigacion-y-desarrollo-ano-de-referencia-2013/>

iniciativas se han detectado necesidades y abierto oportunidades de investigación y desarrollo para el país, las que pueden llegar a tener un impacto real en el desarrollo de la matriz energética (Palma 2014). Para el año 2004, Chile destinó a I+D un 0,68% (US\$ 646 millones) de su Producto Interno Bruto, porcentaje que lo situó en el segundo lugar en Latinoamérica, después de Brasil. Para el año 2013, el gasto en I+D se situó en los US\$ 530.292 millones, equivalente al 0,39% del PIB.

El BID (2010)³⁷² señala que en Chile existen diversos fondos públicos que apoyan el esfuerzo de I+D. Estos operan bajo el modelo de fondos concursables, donde se asignan recursos según criterios de excelencia, respondiendo fuertemente a la demanda y contribuyendo a movilizar al sector privado. En este marco, son fundamentales el sistema la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT). CORFO se enfoca en las áreas de innovación tecnológica en la empresa, gestión de la innovación, , instalación de capacidades, transferencia y difusión, innovación precompetitiva y de interés público, y emprendimiento dinámico. CONICYT se orienta a la promoción y fortalecimiento de la investigación científica y tecnológica, la formación de recursos humanos especializados, y el desarrollo de nuevas áreas del conocimiento y de la innovación productiva. Estos organismos cuentan con programas diseñados especialmente para fomentar distintos ámbitos del proceso de innovación, con financiamiento proveniente de recursos públicos, y programas financiados con créditos de entidades internacionales como el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo, o de entidades como la Unión Europea.

En cuanto al gasto total en I+D en el sector energía (**Figura VI-4-1**), durante el año 2013 estuvo en el orden de los US\$ 28 millones, lo que representa el 3% del gasto total realizado. El gasto nacional está liderado principalmente en los sectores de producción industrial y tecnológica, con un 19,3 %, seguido por el avance general del conocimiento con un 19,1%, la agricultura con un 14,5%, y la explotación de minas y canteras con un 12,9%.

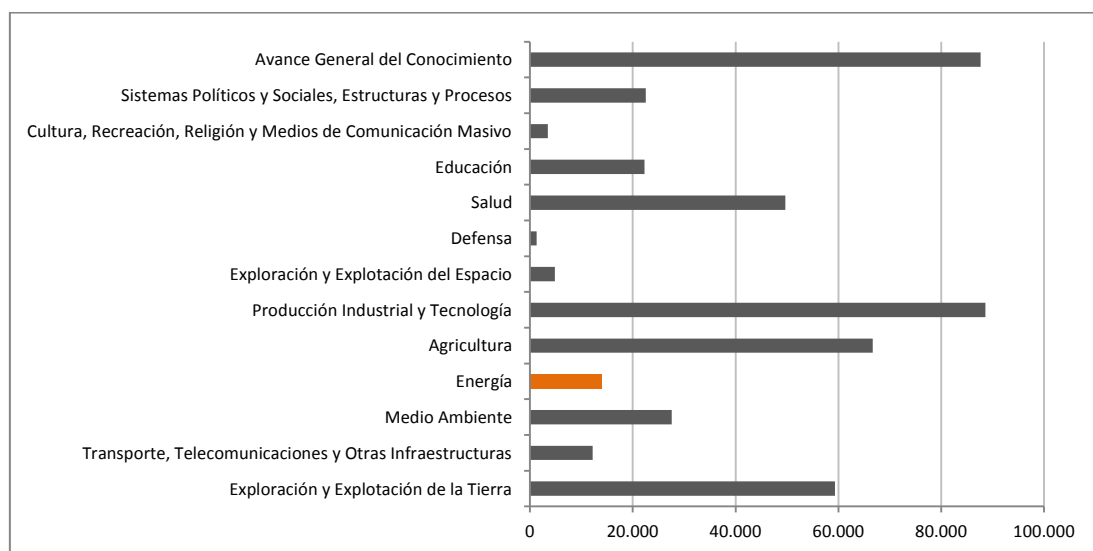


Figura VI-4-1. Gasto total en I+D en el sector energía. Fuente: 7ª encuesta nacional de gasto en I+D, INE 2013.

Respecto a la evolución del gasto en I+D para el sector energía (**Figura VI-4-2**) y de acuerdo a los resultados de la 4ª encuesta nacional de gasto en I+D, durante los años 2009 al 2013 existió

³⁷²BID y CONICYT 2010. El sector energía en Chile. Capacidades de investigación y áreas de desarrollo científico – tecnológico. Disponible en:
http://www.conicyt.cl/documentos/dri/ue/Energia_Energy_BD.pdf

un crecimiento promedio del 21%, alcanzando durante el año 2013 un total de US\$ 28 millones.

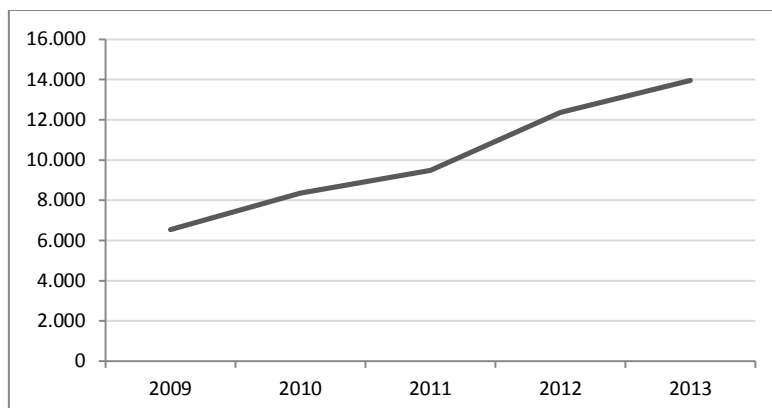


Figura VI-4-2. Evolución del gasto en I+D para el sector energía. Fuente: 7ª encuesta nacional de gasto en I+D, Ministerio de Economía 2013³⁷³.

El gasto ha registrado un aumento considerablemente durante los últimos años producto de diversos factores como de la creación del Ministerio de Energía, al surgimiento de las ERNC, y al impulso sobre la Eficiencia Energética. Para el caso del gasto público se ha concentrado en 5 consorcios tecnológicos de biocombustibles de segunda generación y los 5 centros de excelencia internacionales³⁷⁴.

En cuanto a cómo se distribuye el gasto en I+D para el sector energía del país (**Figura VI-4-3**), los organismos de educación superior alcanzan durante el año 2013 un gasto total de MM\$ 8.754. Le siguen en importancia las empresas, quienes para el mismo período llegaron a MM\$ 4.240.

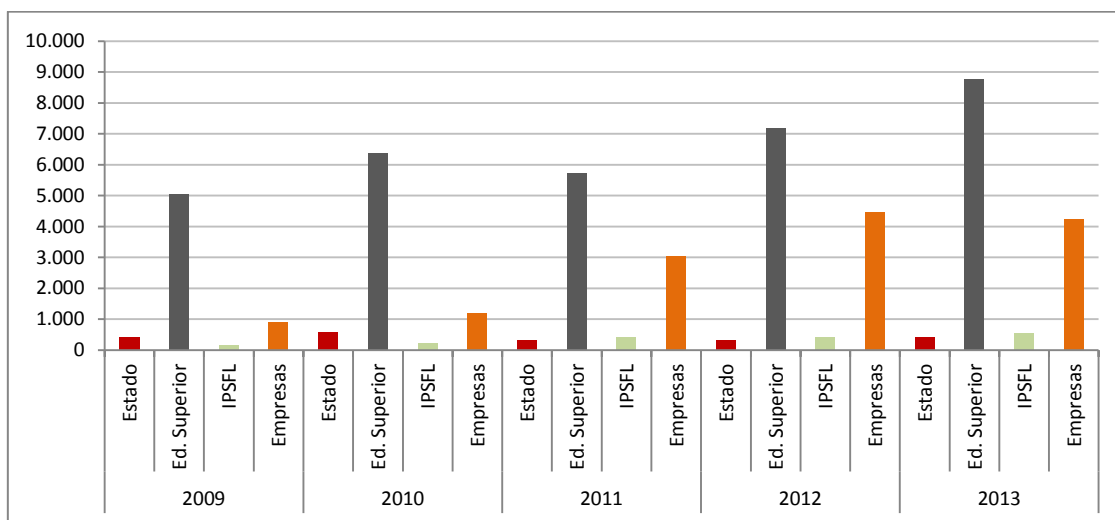


Figura VI-4-3. Distribución el gasto en I+D para el sector energía. Fuente: 4ª encuesta nacional sobre gasto y personal en I+D, Ministerio de Economía 2013³⁷⁵.

³⁷³ MINECON 2013. Informe de Resultados de la 7ª Encuesta Nacional de Innovación 2009-2010. Disponible en: <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2012/08/Boletín-7ª-Encuesta-Nacional-de-Innovación.pdf>

³⁷⁴ Por medio de aportes privados y extranjeros: i) Fraunhofer Chile Research (principalmente bioenergía); ii) Inria Chile (análisis de sistemas y mercados); iii) Csiro Chile (eficiencia energética en la minería); iv) Instituto Fraunhofer Energía Solar (ISE); y v) Laborelec - Gdf Suez (energía solar y eficiencia energética).

³⁷⁵ Ministerio de Economía 2013. Cuarta encuesta nacional sobre gasto y personal en investigación y desarrollo. Disponible en:

En síntesis, entre 2009 y 2013 se ha registrado un aumento en el gasto en I+D en el sector, liderado principalmente por los centros de educación superior que representa el 64% durante el año 2013, seguido por las empresas con un 30% del gasto total para el mismo período.

Síntesis de principales tendencias
- El sistema de innovación nacional conduce los apoyos principalmente en tecnológica a través de o INNOVA CORFO y CONICYT (programas FONDECYT, FONDEF, y FONDAP). En sus inicios los esfuerzos fluctuaban entre \$ 5 millones y \$ 100 millones al año. - El gasto en I+D en el sector representa el 3% del gasto total realizado (año 2013). - Los últimos 4 años el gasto en I+D del sector creció en promedio 21%. - El gasto en I+D está liderado principalmente por organismos de educación superior (63%) y empresas (30%).

4.1.2. Inscripción de patentes nacionales en tecnologías energéticas para energías renovables

Por definición, las patentes permiten medir la apropiabilidad de los resultados obtenidos durante el proceso de innovación proveniente de la generación de nuevo conocimiento. A su vez, permite indagar si las empresas utilizan mecanismos de protección para evitar la imitación o copia de los nuevos conocimientos; es decir, si las empresas son capaces de capitalizar sus esfuerzos en el desarrollo de nuevos productos y procesos, es una pregunta clave.

El país ha registrado un leve aumento, 2,7% año 2010 a 2,9% año 2012³⁷⁶, donde las empresas han buscado patentes o han utilizado servicios informativos sobre patentes (sobre el total de empresas de empresas encuestadas). Con respecto a las empresas que innovan (cualquier tipo de innovación), de acuerdo a lo señalado en el 7ª y 8ª Encuesta Nacional de Innovación en Empresas, durante el año 2009 el 5% buscó patentes o utilizó servicios informativos sobre patentes, cifra que aumenta a 6.4% para quienes realizan innovación tecnológica durante el año 2012. En cuanto a la situación en el sector energético del país, las empresas que han o no innovado y que han utilizado patentes o servicios de información sobre patentes han experimentado un aumento de un 0.5% entre los años 2009 al 2012 (de un 2,5% de las empresas a un 3%, (**Figura VI-4-4**). En términos de promedios por sector o actividad económica, energía se encuentra por debajo del nacional, lo cual no ha experimentado modificaciones durante las encuestas de los años 2009 y 2012, cuya brecha se mantiene en el 1,2% por debajo.

<http://www.economia.gob.cl/estudios-y-encuestas/encuestas/encuestas-de-innovacion-e-id/cuarta-encuesta-nacional-sobre-gasto-y-personal-en-investigacion-y-desarrollo-ano-de-referencia-2013/>

³⁷⁶ Resultados obtenidos de la 7ª y 8ª Encuesta Nacional de Innovación, años 2007 y 2012.

MINECON 2013. Informe de Resultados de la 7ª Encuesta Nacional de Innovación 2009-2010. Disponible en: <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2012/08/Boletín-7º-Encuesta-Nacional-de-Innovación.pdf>
Ministerio de Economía 2013. Octava encuesta de innovación en empresas, años 2011 y 2012. Disponible en: <http://www.economia.gob.cl/estudios-y-encuestas/encuestas/encuestas-de-innovacion-e-id/octava-encuesta-de-innovacion-en-empresas-2011-2012/>

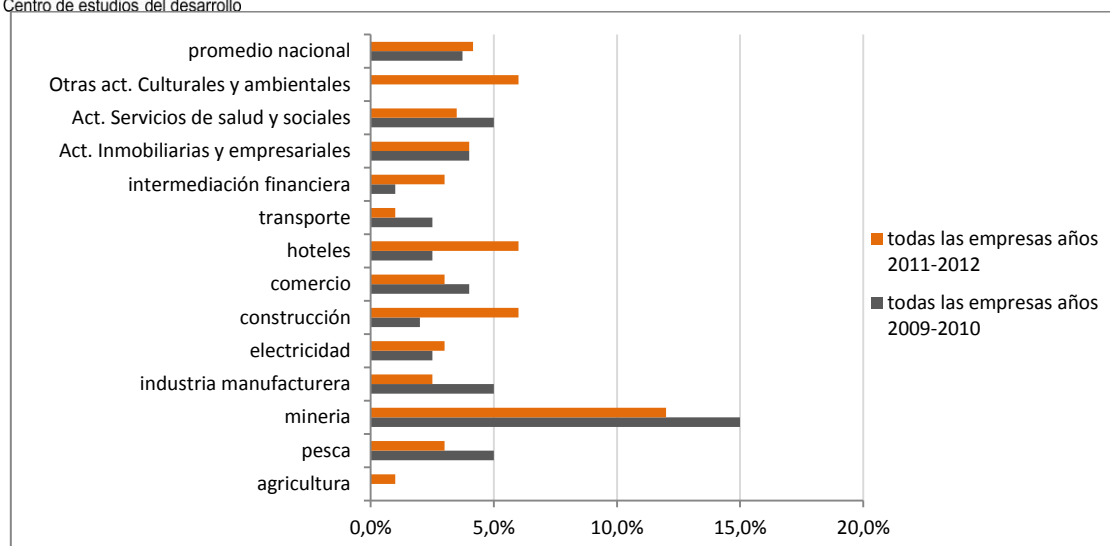


Figura VI-4-4. Empresas que han innovado y han utilizado patentes o servicios de información sobre patentes. Fuente: 7ª y 8ª Encuesta Nacional de Innovación³⁷⁷, Ministerio de Economía 2010 y 2013³⁷⁸.

Sobre las empresas que innovaron y que han utilizado servicios informativos sobre patentes durante los años 2009 y 2012, el sector energía ha experimentado una reducción en la tasa. Disminuye de un 6,5% durante los años 2009-2010, a un 5% durante los años 2011-2012 (Figura VI-4-5).

En términos de promedios por sector o actividad económica, energía se encuentra por debajo del nacional, la cual prácticamente no ha experimentado modificación durante las dos encuestas de los años 2009 y 2012. La brecha se redujo de un 3,1% a un 3% durante la medición de los años 2011-2012.

³⁷⁷ Resaltar que la metodología de la Encuesta Nacional consulta sobre la realización de innovación, lo cual necesariamente no implica que efectivamente las empresas innoven, pudiendo ser solo una mera impresión respecto a que lo hacen.

³⁷⁸ MINECON. 2013. Informe de Resultados de la 7ª Encuesta Nacional de Innovación 2009-2010. Disponible en: <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2012/08/Boletín-7º-Encuesta-Nacional-de-Innovación.pdf>
Ministerio de Economía 2013. Octava encuesta de innovación en empresas, años 2011 y 2012. Disponible en: <http://www.economia.gob.cl/estudios-y-encuestas/encuestas/encuestas-de-innovacion-e-id/octava-encuesta-de-innovacion-en-empresas-2011-2012/>

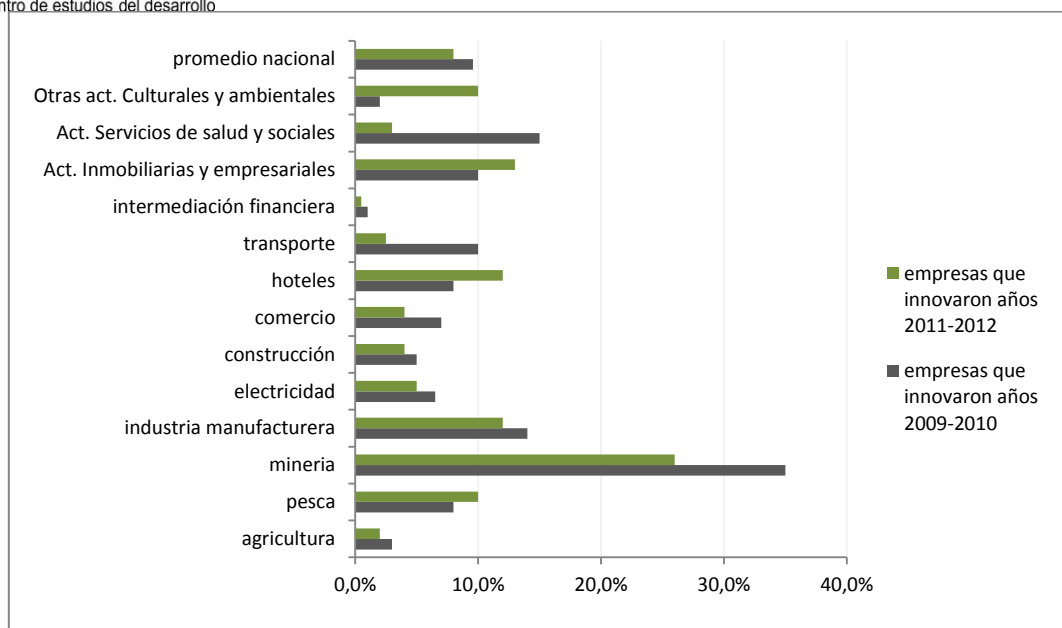


Figura VI-4-5. Empresas que innovaron y que han utilizado servicios informativos sobre patentes durante los años 2009 y 2012. Fuente: 7ª y 8ª Encuesta Nacional de Innovación, Ministerio de Economía 2010 y 2013³⁷⁹.

Sobre el número de patentes inscritas, la INAPI³⁸⁰ registró en sus cuentas anuales de los años 2014 y 2015, un total de 3.826 y 3.643 respectivamente. De éstas, el sector energía ha representado el 9,9% y 13% para los mismos períodos (Reporte Anual INAPI 2015³⁸¹). En cuanto al número de inscripciones de patentes para el sector energía³⁸², el año 2014 aumentó el 25% respecto al año anterior; pasó de 379 durante el 2013 a 474 el año 2014 (**Figura VI-4-6**).

³⁷⁹ MINECON. 2013. Informe de Resultados de la 7ª Encuesta Nacional de Innovación 2009-2010. Disponible en: <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2012/08/Boletín-7ª-Encuesta-Nacional-de-Innovación.pdf>
Ministerio de Economía 2013. Octava encuesta de innovación en empresas, años 2011 y 2012. Disponible en: <http://www.economia.gob.cl/estudios-y-encuestas/encuestas/encuestas-de-innovacion-e-id/octava-encuesta-de-innovacion-en-empresas-2011-2012/>

³⁸⁰ El Instituto Nacional de Propiedad Intelectual (INAPI), es el organismo encargado de la administración y atención de los servicios de la propiedad industrial en Chile.

³⁸¹ INAPI 2015. Reporte anual del Instituto Nacional de Propiedad Intelectual de Chile (INAPI). Disponible en: http://www.inapi.cl/portal/publicaciones/608/articles-5983_recurso_1.pdf

³⁸² Destacar que la clasificación de electricidad no incorporar algunos aportes del sector energético como es el caso de la Eficiencia Energética, energía para calor y transporte, combustible, colectores solares, y soluciones de almacenamiento de energía.

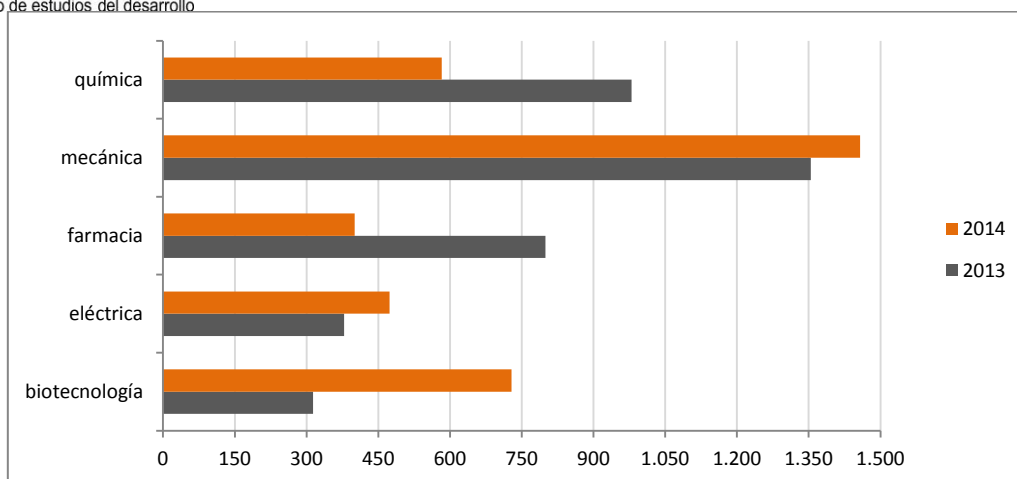


Figura VI-4-6. Número de patentes inscritas. Fuente: Reportes Anuales de INAPI 2014-2015³⁸³.

Por otro lado, existe un vacío importante a nivel país respecto de la descripción o clasificación sobre cómo se concentran los esfuerzos de innovación y patentabilidad. En general, el uso de patentes en el sector energético no se ha desarrollado de manera significativa, lo cual se ha traducido en aumentos marginales entre los años 2009 y 2012. El sector se mantiene por debajo del promedio nacional, tendencia que no se revierte durante el período citado.

Síntesis de principales tendencias
- Las empresas innovadoras y no innovadoras, y que han utilizado patentes o servicios de información sobre patentes, han experimentado un aumento de un 0,5% entre los años 2009 al 2012. - Las empresas que innovaron y que han utilizado servicios informativos sobre patentes sufrieron una reducción en la tasa, disminuyendo en un 6,5% (años 2001-2012). - Sector energía, reflejado en el subsector electricidad, se encuentra por debajo de la media nacional (1,2%) respecto a empresas que utilizan patentes. - El sector energía representa el 13% de las patentes nacionales (año 2015).

4.1.3. Proporción de empresas del sector energía que innovan

La tasa de innovación, considerando todos los sectores económicos y a las pequeñas, medianas y grandes empresas (de acuerdo a su nivel de ventas y no al número de trabajadores contratados), es de 19,2% para los años 2009 y 2010 (**Tabla VI-4-1**). Es decir, el 19% de las empresas chilenas realizaron algún tipo de innovación (producto, proceso, gestión organizativa y/o marketing) durante los años de medición.

En general, las empresas realizan más innovación tecnológica (14,3% versus 13,8% de innovación no tecnológica), que innovación de proceso (11% versus 9% de innovación de producto respectivamente). Sin embargo, al comparar estos resultados con los de la 6° Encuesta de Innovación, se observa que el porcentaje de empresas que realizan innovación tecnológica disminuyó de 19,2% a 14,3%; las que implementan innovaciones no tecnológicas pasaron de 16,7% a 13,8%, reduciéndose la distancia entre ambos tipos de innovación.

³⁸³ INAPI 2015. Reporte anual del Instituto Nacional de Propiedad Intelectual de Chile (INAPI). Disponible en: http://www.inapi.cl/portal/publicaciones/608/articles-5983_recurso_1.pdf

Tabla VI-4-1. Tasa de innovación según sector económico y tipo de innovación (%), entre los años 2009 y 2010. Fuente: 7ª Encuesta Nacional de Innovación, Ministerio de Economía 2012³⁸⁴.

Sector económico	Innovación tecnológica			innovación no tecnológica			innovación general
	producto	proceso	subtotal	gestión	marketing	subtotal	
electricidad	12,7%	29,7%	32,2%	26,3%	10,2%	26,3%	39,8%
agricultura	8,4%	6,6%	12,0%	5,9%	2,1%	7,7%	13,6%
pesca	2,1%	14,5%	14,6%	3,7%	2,4%	4,3%	15,7%
minería	7,1%	23,2%	25,0%	23,2%	5,4%	26,8%	35,7%
Industria manufacturera	14,7%	20,1%	24,5%	17,5%	14,3%	22,6%	30,9%
construcción	4,3%	2,9%	5,3%	10,6%	3,2%	12,0%	13,2%
comercio	7,9%	9,6%	13,9%	10,8%	9,6%	15,3%	20,7%
hoteles	12,9%	12,9%	17,6%	9,7%	9,3%	13,8%	21,3%
transporte	12,2%	12,4%	16,7%	14,6%	10,8%	15,5%	20,9%
Intermediación financiera	4,3%	15,5%	15,6%	11,7%	9,8%	14,0%	17,4%
Act. Inmobiliarias y empresariales	10,5%	14,1%	15,7%	10,6%	8,7%	14,6%	19,4%
Act. Servicios de salud y sociales	13,1%	17,9%	21,1%	8,5%	12,4%	15,0%	23,2%
Otras Act. Culturales y ambientales	12,5%	15,1%	18,6%	7,8%	7,1%	9,8%	21,0%
TOTAL	9,0%	10,7%	14,3%	10,5%	8,1%	13,8%	19,2%

De acuerdo a los datos entregados en la 6ª y 7ª encuesta nacional de gasto en I+D, en Chile, la tasa de innovación de empresas del sector energía alcanzó un 39% para los años 2007 y 2008. Para el período 2009 al 2010, se registró un aumento del 3,9%, logrando una tasa para el sector del 39,8% (**Figura VI-4-7**).

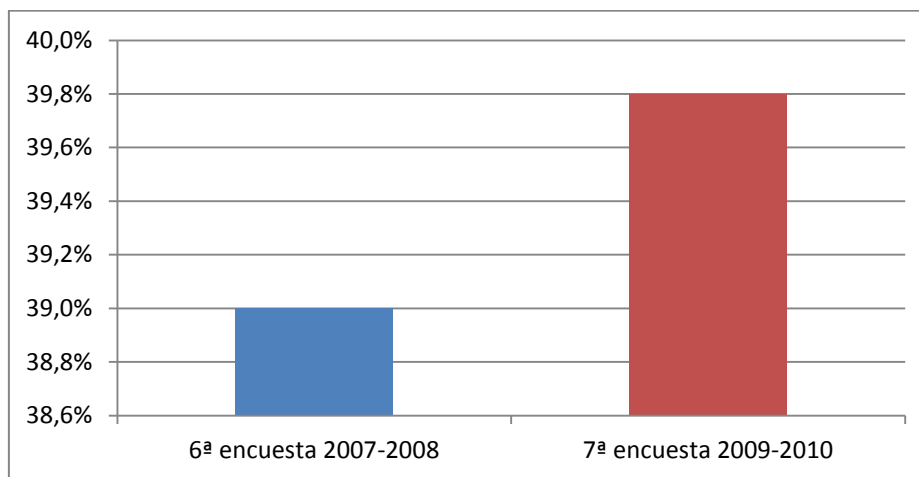


Figura VI-4-7. Tasa (%) de innovación sector energía. Fuente: 7ª Encuesta Nacional de Gasto I+D, INE 2011.

A nivel sectorial, energía es el sector con el mayor porcentaje de empresas que logran innovar (39,8%), seguido de minería (35,7%) y manufacturas (30,9%). Los sectores con más bajos niveles de innovación son agricultura (13,6%), pesca (15,7%) y construcción 13,2%, (**Figura VI-4-8**).

³⁸⁴ MINECON. 2012. Informe de Resultados de la 7ª Encuesta Nacional de Innovación 2009-2010. Disponible en: <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2012/08/Boletín-7ª-Encuesta-Nacional-de-Innovación.pdf>

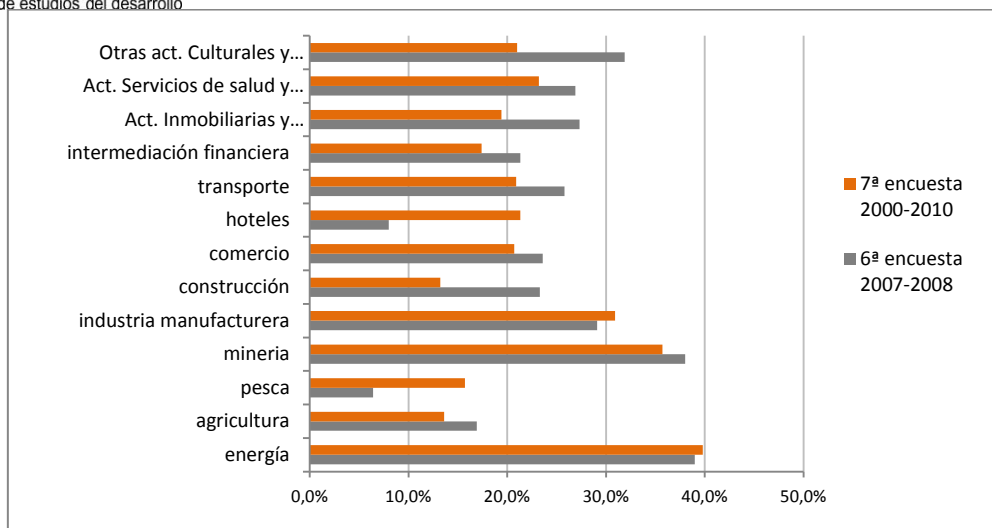


Figura VI-4-8. Tasa (%) de innovación empresas nacionales según sector económico. Fuente: 7ª Encuesta de Innovación, INE 2011.

En cuanto a la composición de la innovación en el sector energía, durante la medición del período 2009 y 2010 el mayor porcentaje estuvo dado por empresas con innovación tecnológica, representadas por el 32,2%. Para el caso de las que no aplicaron innovación tecnológica (ejemplo: procesos y marketing), la tasa de empresas llegó al 26,3% (**Figura VI-4-9**).

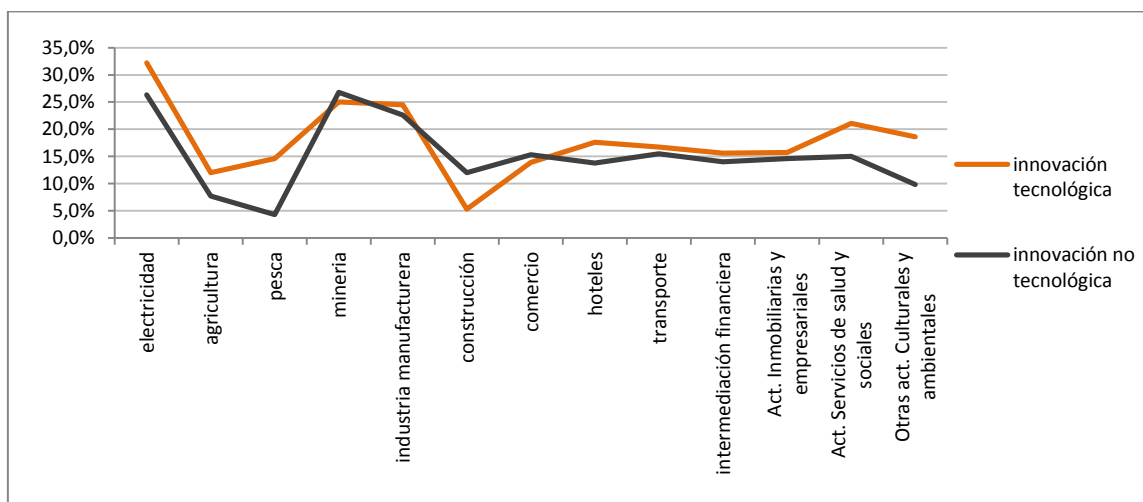


Figura VI-4-9. Tasa de innovación (%) por sector económico, según tipo de innovación (2009-2010). Fuente: 7ª Encuesta Nacional de Innovación, Ministerio de Economía 2011.

Se menciona que las últimas tres mediciones de innovación nacional y de empresas realizadas entre los años 2007 y 2012, reflejan un aumento sostenido en las tasa de innovación por parte de las empresas en el sector energía. En términos globales se destaca que la innovación no tecnológica (gestión y marketing) es la que ha registrado un incremento sobresaliente durante el periodo 2011-2012, logrando una tasa de 37,7% en innovación en gestión y un 20,7% en innovación en marketing (**Figura VI-4-10**). Por otro lado, las empresas que innovaron tecnológicamente en producto, registraron una tasa relativamente inferior al periodo 2009 y 2010, así como un leve aumento en la innovación en procesos, con tasas de 15,7% y 30,6%, respectivamente.

En cuanto a las variaciones en las tasas de innovación entre los años 2007 y 2012, las empresas que innovaron registraron las variaciones menos significativas, alcanzando en el caso de producto y procesos un -1,4% y un 1,3%, respectivamente. Distinto es el caso de la innovación no tecnológica que registró una variación en gestión y marketing de 15,2% y 17%.

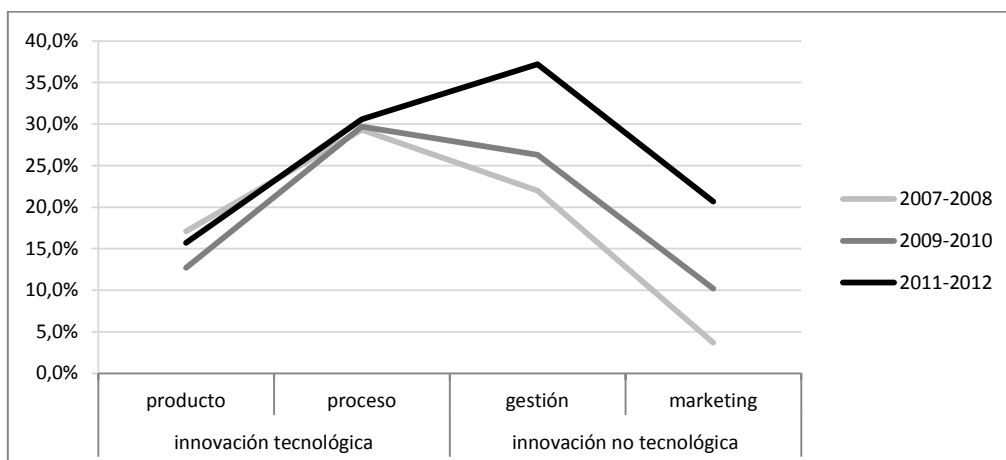


Figura VI-4-10. Tasa de innovación sector energía, según tipo de innovación, periodo 2007 al 2012. Fuente: 6ª y 7ª Encuesta Nacional de Innovación año y 8ª Encuesta Nacional de Innovación en Empresas Ministerio de Economía 2011-2012³⁸⁵.

En general se puede observar un aumento en la tasa de innovación de las empresas del rubro en el país, sin embargo existe poca profundización y análisis respecto a los temas sobre los cuales se concentra la innovación. En lo macro se evidencia el interés en la innovación no tecnológica por sobre la tecnológica, lo que indica que la gestión y los procesos son los aspectos sobre los cuales la industria se ha focalizado.

Síntesis de principales tendencias
- Tasa de innovación sector energía 39.8% (año 2010). - Energía es el sector con el mayor % de empresas que logran innovar (39.8%), seguido del sector minería (35.7%) y manufacturas (30.9%). Los sectores con más bajos niveles de innovación son agricultura (13.6%), pesca (15.7%) y construcción (13.2%). - Las empresas destacan la innovación no tecnológica por sobre la tecnológica creciendo en promedio 15% y 1% los últimos 4 años.

4.1.4. Número de proyectos de soluciones tecnológicas energéticas entre universidad/industria

No existe información desagregada por sector económico respecto al número de iniciativas de colaboración tecnológica entre empresa y universidad. En general, los datos presentados por el Ministerio de Economía en sus distintas encuestas de innovación empresarial y de gasto en I+D, tienen relación con una descripción general sobre la interrelación de estos agentes, particularmente sobre la importancia de las fuentes de información utilizadas en actividades innovativas. Entre los años 2009 y 2010, el porcentaje de importancia sobre la información

³⁸⁵ MINECON. 2013. Informe de Resultados de la 7ª Encuesta Nacional de Innovación 2009-2010. Disponible en: <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2012/08/Boletín-7ª-Encuesta-Nacional-deInnovación.pdf>
Ministerio de Economía 2013. Octava encuesta de innovación en empresas, años 2011 y 2012. Disponible en: <http://www.economia.gob.cl/estudios-y-encuestas/encuestas/encuestas-de-innovacion-e-id/octava-encuesta-de-innovacion-en-empresas-2011-2012/>

utilizada para actividades innovativas en el sector energético tuvo la siguiente característica: i) el 72% provenía de fuentes internas de las empresas, ii) el 51% de los proveedores; iii) el 30% de parte de los clientes; iv) el 20% por parte de los competidores, v) el 37% de los consultores, vi) el 26% de las Universidades; vii) el 17% de los Institutos de Investigación; y viii) el 49% de otras fuentes.

Otro dato general sobre cooperación y que hace mención al sector energía, fue entregado en el estudio de la División de Estudios del Ministerio de Economía durante el año 2013. Las empresas innovadoras del sector que utilizaron en mayor medida la cooperación, alcanzaron un 38% (**Figura VI-4-11**), seguido por minería con un 35%.

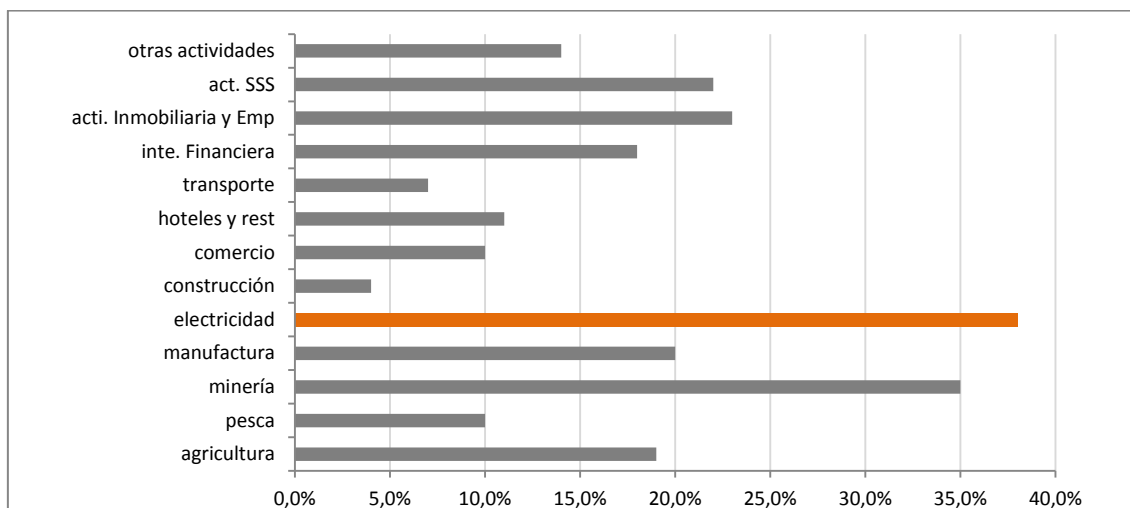


Figura VI-4-11. Empresas innovadoras que cooperan según actividad económica (% del total por sector), año 2013. Fuente: Ministerio de Economía, 2013³⁸⁶.

De acuerdo a lo señalado en la 8ª Encuesta Nacional de Innovación de Empresa de los años 2011-2012, el 7,3% de las empresas innovadoras dice haber participado en acciones de cooperación o en proyectos de innovación en conjunto con otras instituciones. Un 92,7% de las empresas innovadoras dice no cooperar. Pese a la baja cooperación entre las empresas innovadoras y las universidades e institutos de investigación, tanto en Chile como en el extranjero, es necesario mencionar que a nivel nacional hubo un aumento significativo en la cooperación empresa- universidad y empresa-institutos de investigación públicos entre los años 2011-2012 y 2009-2010. Este aumento queda reflejado en un incremento del 12% en la cooperación entre universidades y empresas, y el 16% experimentado por parte de los institutos de investigación (**Figura VI-4-12**).

³⁸⁶ Ministerio de Economía 2013. Cuarta encuesta nacional sobre gasto y personal en investigación y desarrollo. Disponible en: <http://www.economia.gob.cl/estudios-y-encuestas/encuestas/encuestas-de-innovacion-e-id/cuarta-encuesta-nacional-sobre-gasto-y-personal-en-investigacion-y-desarrollo-ano-de-referencia-2013/>

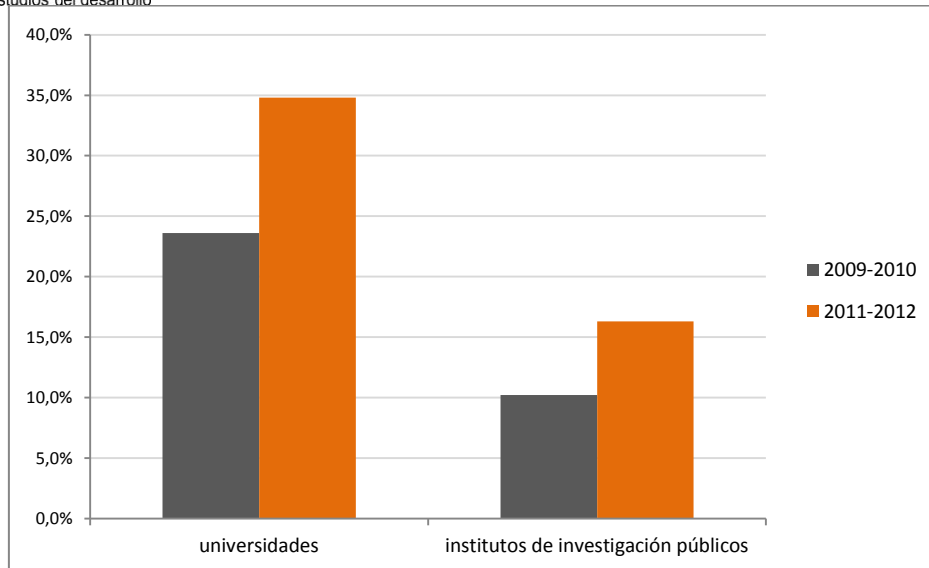


Figura VI-4-12. Cooperación nacional entre empresas-universidades, versus, empresas-institutos de investigación públicos. Fuente: 7ª y 8ª Encuesta de innovación de empresas.

De acuerdo a los antecedentes expuestos en las encuestas de innovación antes citadas, la cooperación más significativa en el sector energético ocurre entre empresas y universidades. Ella experimenta un aumento de 13% entre los años 2009 y 2012, equivalente al doble de la cooperación generada con institutos de investigación que para el mismo período fue de 6%.

La información existente sobre cooperación es bastante general lo que limita procesos de análisis y evaluación de impacto sobre estas colaboraciones. Se desconoce en qué se está trabajando y los resultados de estos esfuerzos conjuntos.

Síntesis de principales tendencias
- No existe información desagregada respecto al número de iniciativas de colaboración. - La información existente incorpora antecedentes utilizados en actividades innovativas. Dentro de estos declararon lo siguiente: ▪ el 72% provenía de fuentes internas de las empresas ▪ el 51% provenía de los proveedores ▪ el 30% provenía de parte de los clientes ▪ el 20% provenía por parte de los competidores ▪ el 37% provenía de los consultores ▪ el 26% provenía de las Universidades ▪ el 17% provenía de los Institutos de Investigación ▪ el 49% provenía de otras fuentes - El 92,7% de las empresas innovadoras dice no cooperar con casas de estudio - El 7,3% de las empresas innovadoras dice haber participado en acciones de cooperación o en proyectos de innovación en conjunto con otras instituciones - Entre los años 2010 y 2012 aumentó en 12% la cooperación en proyectos de innovación entre universidades y empresas, y el 16% los institutos de investigación

4.2.1. Capital humano en I+D en el sector eléctrico (equivalente a tiempo completo dedicado a I+D/1000 trabajadores)

Respecto a la información disponible sobre capital humano en I+D para el sector eléctrico del país, se presenta de manera separada la situación experimentada por parte de las empresas y el sector vinculado a la educación superior. Sobre esta base se recogen las referencias desagregadas que permiten dimensionar los esfuerzos involucrados por ambas partes.

La investigación en el sector energía en Chile se concentra fundamentalmente en universidades que trabajan en forma independiente y, en casos muy específicos, en asociación con empresas. También realizan investigación en esta área empresas de transporte, agricultura, minería y otros, que cuentan con el apoyo de fuentes de financiamiento públicas, y empresas del sector energía que realizan investigación con recursos propios, en apoyo a sus propias líneas de desarrollo (BID 2010). De acuerdo a los datos entregados por la 4ª Encuesta Nacional de I+D y la 5ª Encuesta Nacional de Empresas, durante el año 2013 las empresas del sector energía que dispusieron de capital humano para I+D, llegaron a un total de 35 profesionales, lo que representa el 1% del total del capital utilizado en los distintos sectores económicos (1.828 personas). Esto implica un retroceso en comparación a los 79 y 89 profesionales incorporados por las empresas durante los años 2005 y 2006.

Existe una masa crítica de investigadores trabajando en la temática energética, principalmente en energías renovables y eficiencia energética. Se han identificado 36 centros de investigación o departamentos de distintas universidades relacionados con esta temática, los que albergan a casi 150 investigadores, de los cuales un 75% poseen el grado de doctorado y un 15% poseen el de Magíster (**Tabla VI-4-2**). Al año 2012, estos han desarrollado cerca de 180 proyectos de investigación en temáticas para el área de energía, lo cual es un aumento en casi tres veces respecto al año 2000, el cual registro un total de 71 proyectos. En el cuadro siguiente se resume el número de centros y de investigadores en el área de energía por región del país al año 2012. Existen regiones que no poseen ni centros ni investigadores en el tema³⁸⁷.

Tabla VI-4-2. Capital humano³⁸⁸ en I+D en el sector energía. Fuente: CONICYT, 2012.

Región	Nº Investigadores	Cantidad de Centros
Región de Antofagasta	4	1
Región de Coquimbo	1	1
Región de Valparaíso	11	4
Región del Maule	3	4
Región del Bío Bío	37	4
Región de la Araucanía	9	1
Región de Magallanes	4	3
Región de los Ríos	2	1
Región de Arica y Parinacota	2	2
Región Metropolitana	75	15

³⁸⁷ CONICYT, 2012. Sector energético en Chile: Áreas de investigación y capacidades. Informe del estado del arte. En el marco del proyecto de colaboración Unión Europea y la Oficina de enlace CHIEP-II. Disponible en: http://www.sticooperation.cl/jdownloads/Documentos%20de%20anlisis%20%20Analysis%20Documents/energia_es.pdf

³⁸⁸ Se incorporan las regiones informadas por medio de información secundaria. Aquellas que no aparecen en el cuadro se debe a que no se realizan esfuerzos en la temático, o simplemente porque no existe información.

Región	Nº Investigadores	Cantidad de Centros
TOTAL	148	36

En general se pueden evidenciar diferencias significativas entre las empresas del sector energético y el sector académico, siendo los últimos los que concentran el capital humano orientado a I+D. Los esfuerzos de las empresas están enfocados a la implementación de la innovación, lo que se traduce en un menor requerimiento de capital humano.

Síntesis de las principales tendencias
- Investigación se concentra en universidades, y en casos específicos en asociación con empresas del sector. - Empresas dispusieron de 35 profesionales para I+D (año 2013). - Capital humano para I+D dispuesto por empresas representa el 1% del total del capital humano país. - Existen 36 centros liderados por la academia para I+D principalmente en energías renovables no convencionales. - La investigación académica en I+D para el sector aumentó en un 130% entre años 2000 y 2012. - El 42% de los centros de investigación se ubican en la Región Metropolitana.

4.4. Eficiencia Energética

4.4.1. Prácticas relativas al buen uso de la energía y estándares existentes de Eficiencia Energética

El país está dirigiendo esfuerzos en miras de promover y alcanzar un consumo más eficiente de la energía, en miras de reducir la presión sobre la demanda existente. Por ello durante el mes de mayo del 2014 fue publicada la agenda de energía, hoja ruta para construir y ejecutar una Política Energética de largo plazo que tenga validación social, política y técnica. En su quinto eje, “Un Sector Energético Eficiente y que Gestiona el Consumo”, establece tres objetivos principales: i) Incorporar a la Eficiencia Energética como una fuente de energía limpia, económica y accesible, basándose en la experiencia internacional; ii) reducir el consumo energético en un 20% al 2025; y iii) la creación de un marco legal para hacer de la Eficiencia Energética en una política de estado de largo plazo.

Entre las medidas que se contemplan para lograr estos objetivos están la creación de una ley de eficiencia energética que afecte a los sectores: (i) Industrial y minero, (ii) Hogares, pequeñas industrias y comercios, (iii) sector público, (iv) transporte y (v) edificación; las campañas de eficiencia energética; masificación del programa educativo integral de eficiencia energética; incorporación de nuevos etiquetados y MEPS; impulsar la eficiencia energética en edificación (pública y privada) y continuar con el Plan de Acción de Eficiencia Energética para el año 2020 (PAEE20).

Este último pretende constituirse en una guía para el sector público y privado, de manera que pueda materializar el importante potencial de Eficiencia Energética identificado para la actual y próxima década. Se ha dispuesto alcanzar un 12% de reducción respecto de la demanda energética proyectada en el año 2020, lo cual permitiría lograr una disminución estimada por sobre las 43.000 Tcal (Teracalorías), lo que representa 1.100 MW de potencia eléctrica desplazada y 4.300.000 Tep (Toneladas Equivalentes de Petróleo) no consumidas, con los consiguientes beneficios económicos para el país (**Figura VI-4-13**).

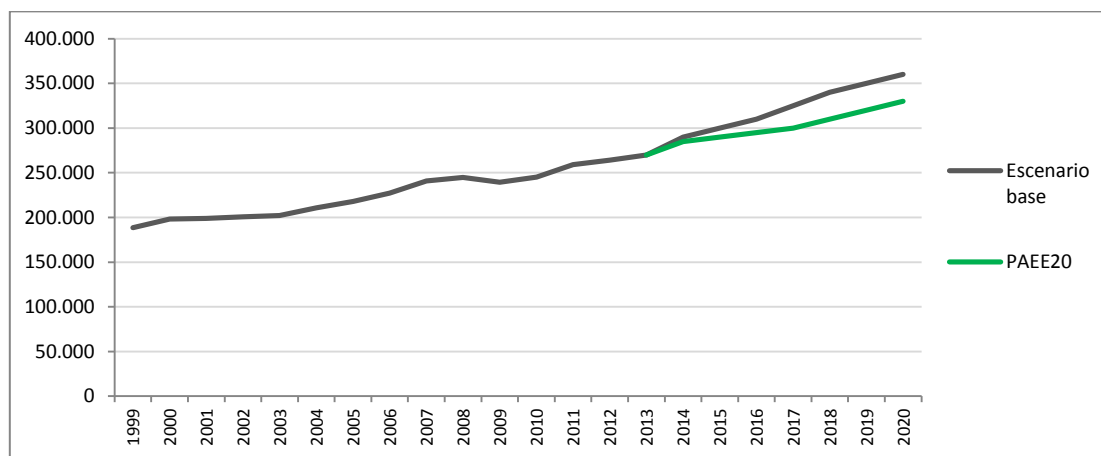


Figura VI-4-13. Proyección consumo de energía al año 2020. Fuente: PAEE20, Ministerio de Energía 2013³⁸⁹.

En el marco de las medidas de Eficiencia Energética expresadas en el PAEE20, los mayores ahorros al año 2020 (en el escenario de la correcta implementación de las medidas dispuestas), provendrían del sector industrial y minería, representando cerca del 40% del ahorro. Le siguen en relevancia la edificación, leña, y transporte, con un 20%, 19% y 12% de ahorro respectivamente. Para el caso de los artefactos incorporados en el programa de etiquetado, se espera una reducción del 2% (Tabla VI-4-3).

Tabla VI-4-3. Proyecciones de ahorro energético al 2020. Fuente: PAEE20.

Sector	Ahorro 2020 (tcal)	Ahorros en 2020 %
Industria y minería	16.900	39
Transporte	5.000	12
Edificación	8.500	20
Artefactos	3.500	8
Leña	8.000	19
Otros	1.100	2
TOTAL	43.000	100

En principio, es posible afirmar que desde el año 2000 la intensidad energética del consumo final de Chile ha decrecido. A partir de este año el Producto Interno Bruto (PIB) ha crecido a una mayor tasa que el consumo de energía. Mientras el crecimiento medio anual del PIB fue de 3,9%, el crecimiento del consumo final de energía fue de 2,4% durante el período de los años 2000 a 2011. Lo anterior se traduce en que la intensidad energética del consumo final en este tiempo haya bajado un 15%, pasando de 0,43 a 0,36 [kep/M\$2003]³⁹¹.

³⁸⁹ Ministerio de energía. 2013. Programa agencia Chilena de eficiencia energética. Informe Final. Elaborado por la Subsecretaría de Energía.

Disponible en: http://www.dipres.gob.cl/595/articles-109115_doc_pdf.pdf

³⁹⁰ La intensidad energética es un indicador de la eficiencia energética de economía. Se calcula como la relación entre el consumo energético y el producto interior bruto (PIB).

³⁹¹ CEPAL, 2014. Informe nacional de monitoreo de la eficiencia energética de la República de Chile. Proyecto ejecutado en el marco del Programa BIEE apoyado por la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) y el proyecto de la cuenta en la Naciones Unidas para el Desarrollo (ROA 234/8)

Consultar en: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37149/S1420571_es.pdf?sequence=1

Lo anterior se explica por una combinación de variables tales como: i) variación en la estructura económica local; ii) crecimiento económico global el cual fija los precios de *comodities* que impactan la economía; iii) precios de la energía y combustibles; iv) eficiencia energética en los distintos sectores de consumo; v) disponibilidad de fuentes energéticas y desarrollo tecnológico de la industria; vi) otros. En cuanto a las tendencias sobre los distintos sectores de consumo, la Tabla VI-4-4 resume los principales hitos ocurridos entre el año 2000 y el 2011.

Tabla VI-4-4. Tendencia en el consumo de energía, expresado en intensidad de consumo, años 2000 al 2011. Fuente: CEPAL 2014³⁹².

Sector	Tendencia
▪ Sector industria y minería	- intensidad del consumo promedio entre los años 2000 al 2011 fue de 0,43 [kep ³⁹³ /M\$2003], creciendo en este tiempo un 4%
▪ Sector residencial y servicios	- intensidad del consumo promedio nacional del sector residencial durante el período 2000 a 2011, presenta una baja en torno a un 7%, llegando a 1,11 [Tep/hogar] al año 2011
▪ Sector transporte (Caminos, aéreo, ferroviario y marítimo)	- La intensidad del consumo promedio durante los años 2000 a 2011, tuvo una baja del 18%, llegando al año 2011 a un intensidad de consumo de 0,12 [Kep/M\$2003]
▪ Sector energía (centrales eléctricas y refinerías)	- Las centrales representaron el 53%
	- Las refinerías representaron el 42% del consumo
	- El SIC y SING 9.000 MW año 1999
	- EL SIC y SING 16.900 MW año 2011
	- Disminución de la capacidad hidroeléctrica de un 47% año 1999 a 35% año 2011
	- Aumento de centrales diesel de un 6% durante al año 1999 a un 16% año 2011
	- Generación eléctrica creció a una tasa media anual de 4,7%, llegando a 62.000 GWh durante el año 2011
	- Volumen refinado comenzó a declinar desde el año 2008, llegando a 9.500 [kTep] el año 2011
	- Los sectores que reducen la intensidad de consumo son transporte y residencial, que al año 2011

Sobre los estándares mínimos de Eficiencia Energética, durante el año 2012 se aprobó el reglamento que establece procedimientos para la fijación de estos, y que deberán ser cumplidos por productos, máquinas, instrumentos, equipos, artefactos, aparatos y materiales que utilicen cualquier tipo de recurso energético, sobre la base de uso de Etiquetas Comparativas o de Sello de Eficiencia. Más de 80 países en el mundo poseen Programas de Etiquetado de Eficiencia Energética de los productos. Los países lo han visto como un sistema de protección a sus economías, en cuanto tienen el potencial de limitar el ingreso de los productos “energívoros”; esto es, altamente consumidores de energía.

El país está conduciendo esfuerzos transversales en el ámbito del ahorro y estándares de Eficiencia Energética para incidir en los grandes sectores económicos y a nivel residencial, apostando a moderar y visualizar de mejor manera los futuros requerimientos del país.

³⁹² CEPAL 2014. Informe nacional de monitoreo de la eficiencia energética de la República de Chile. Proyecto ejecutado en el marco del Programa BIEE apoyado por la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) y el proyecto de la cuenta en la Naciones Unidas para el Desarrollo (ROA 234/8).

Consultar en: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37149/S1420571_es.pdf?sequence=1

³⁹³ KEP, kilogramos equivalente de petróleo.

Síntesis de las principales tendencias

- El país cuenta con un plan de acción de Eficiencia Energética al año 2020 (PAEE20) cuya meta es reducir en 12% la demanda energética (equivalente a 1.100 MW).
- Mayores ahorros del PAEE20 provendrán del sector industrial y minería (40% del ahorro).
- También se espera que el PAEE20 permita que edificación, leña y transporte, ahorren en 20%, 19% y 12% el consumo respectivamente.
- la intensidad energética del consumo final entre año 2000 y 2011 ha bajado un 15%, disminuyendo de 0,43 a 0,36 [kep/M\$2003].
- Existe un reglamento que fija estándares mínimos de Eficiencia Energética (sobre la base de uso de etiquetas de Eficiencia Energética) que deben cumplir productos, máquinas, instrumentos, equipos, artefactos, y materiales.

4.3.2. Disponibilidad de productos de uso doméstico calificados como eficientes

El año 2005 nace como iniciativa presidencial el Programa País de Eficiencia Energética (PPEE), el cual durante al año 2010 se transforma en la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (ACHEE) y en la División de Eficiencia Energética del Ministerio de Energía, los cuales buscan consolidar el uso eficiente de energía. Se estableció un mapa de acción con 13 líneas, una de las cuales fue el Marco Regulatorio de un Sistema de Certificación de Eficiencia Energética en Artefactos Domésticos. Este sistema ha desarrollado diversas acciones que entregan información sobre el consumo energético de distintos productos de uso doméstico, con el objetivo de que los consumidores puedan realizar una compra de manera racional e informada. En conjunto con la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), se han seleccionado productos, etiquetas, protocolos, líneas base e implementación de estándares de eficiencia energética para apoyar sus decisiones de compra de los consumidores.

A la fecha, son 14 los artefactos que cuentan con etiqueta que describe las características de consumo respectivo, facilitando la toma de decisión por parte del comprador. Adicionalmente se está trabajando en la inclusión de 7 nuevos productos, los cuales se pueden consultar en la **Tabla VI-4-5**.

Tabla VI-4-5. Lista de artefactos, etiquetados y en proceso, de eficiencia energética. Fuente: Agencia Nacional de Eficiencia Energética³⁹⁴.

Artefactos etiquetados	Artefactos en proceso
▪ Ampolletas incandescentes ▪ Lámparas fluorescentes compactas ▪ Refrigeradores ▪ Refrigeradores congeladores ▪ Congeladores ▪ Consumo en espera microondas ▪ Tubos fluorescentes ▪ Aire acondicionado ▪ Motores 10 HP ▪ Consumo en espera equipos de música ▪ Consumo en espera DVD ▪ Consumo en espera de <i>Blue Ray</i> ▪ Consumo en espera TV ▪ Consumo en espera Decodificadores	▪ Lavadora de ropa ▪ Artefactos de uso doméstico para cocinar que utilizan combustible gaseoso ▪ Lámparas halógenas de tungsteno para uso doméstico y propósitos similares de iluminación general ▪ Consumo en espera de <i>Home theater</i> ▪ Consumo en espera impresoras ▪ Lámparas <i>Led</i> con balasto incorporado, para servicios general de iluminación

Respecto a datos de tendencia o efectos del etiquetado en el consumo de artefactos o productos eficientes no existe en la actualidad mediciones que determinen la penetración de estos productos y sus implicancias sobre el consumo y la eficiencia.

En general, los esfuerzos están focalizados en promover la incorporación de información de consumo en aquellos productos o equipos de gran uso diario y con alto consumo energético. Los esfuerzos buscan incidir en la decisión de compra, más que normar o exigir que los artefactos cumplan con ciertas especificaciones que aseguren de manera inmediata la Eficiencia Energética.

Síntesis de las principales tendencias
- Existen 14 artefactos que cuentan con etiqueta de Eficiencia Energética. - No existe en la actualidad mediciones que determinen la penetración de estos productos y sus implicancias sobre el consumo y la eficiencia.

4.3.3. Disponibilidad de criterios de Eficiencia Energética y mecanismos para considerarlos en adquisiciones públicas

a. Criterios de Eficiencia Energética

Los criterios y acciones de Eficiencia Energética para el país han sido dispuestos en el Plan de Acción de Eficiencia Energética para el año 2020 y que se resumen a continuación.

a.1. Sector industrial y minero: para el año 2011 consumió la mayor cantidad de energía, alcanzando el 37% del total nacional. Los principales energéticos consumidos fueron los derivados del petróleo (39%) y la electricidad (33%).

Criterios	Objetivos y acciones
Promover la implementación de sistemas de gestión de energía	- sobre la base de la norma ISO 50.001 - Implementar programas de auditorías energéticas que promuevan el aumento en las capacidades técnicas y profesionales
Promover y fomentar la cogeneración	- Sobre la base del diseño de un programa que promueva el mejoramiento de las ingenierías y las inversiones del sistema de cogeneración - Un plan de trabajo que contribuya a eliminar las barreras regulatorias
Fomento a la asistencia técnica a proyectos	- Impulsar en la industria el diseño e implementación de proyectos con criterios de Eficiencia Energética
Incorporación de tecnologías eficientes	- Apoyar la incorporación de nuevas tecnologías específicas con mayores niveles de Eficiencia Energética - Promover la interrelación entre proveedores y consumidores, asistencia técnica, cofinanciamiento y nuevas reglamentaciones

a.2. Sector transporte: clasificado en sectores terrestre, ferroviario, marítimo y aéreo. El mayor peso en el consumo de energía corresponde al generado por el sector de transporte terrestre, con el 79% del total. El consumo energético del transporte marítimo representa el 11% del total y el transporte aéreo el 9%. El 1% restante lo aporta el sector ferroviario. Con respecto al tipo de energético que se utiliza en este sector, el 99,3% corresponde a los derivados del petróleo.

Criterios	Objetivos y acciones
Mejorar Eficiencia Energética de vehículos livianos y medianos que ingresan al parque vehicular	– Por medio de incentivos y la promoción de estándares de Eficiencia Energética
Mejorar la Eficiencia Energética de operación del parque de vehículos de transporte de pasajeros	– A través de la capacitación de choferes de flota de transporte de pasajeros, en base a técnicas de conducción eficiente – Uso de sistemas de gestión de flota para mejorar la operación y disminuir el consumo de combustible
Fomentar la introducción de tecnologías más eficientes en el parque de vehículos pesados	– Por medio de la promoción de dispositivos aerodinámicos y sistemas de control e presión de neumáticos – Nuevas tecnologías para determinar que contribuyan a la Eficiencia Energética
Mejorar eficiencia del parque actual de vehículos pesados	– Mediante capacitaciones a choferes, sobre la base de técnicas de conducción eficiente – Uso de sistemas de gestión de flotas
Fomentar la Eficiencia Energética a lo largo de la cadena logística	– A través del desarrollo de mecanismos de superación de barreras de inversión en proyectos de Eficiencia Energética en pequeña y mediana empresa de transporte de carga – Asistencia técnica a la gestión de flotas
Incentivar el cambio hacia el transporte más eficiente	– Por medio de la promoción y cuantificación sobre el impacto en el ahorro energético
▪ Iniciación a la movilidad eléctrica	– Promoviendo el cambio tecnológico sobre la base de la inclusión de vehículos eléctricos que reemplacen a los con motores tradicionales

a.3. Sector edificación: incluye los sectores comercial, público y residencial, y busca disminuir, la demanda energética de las edificaciones y el consumo energético del usuario.

Criterios	Objetivos y acciones
Mejorar la calidad energética de los envolventes y equipamiento en edificaciones construidas sin estándares de Eficiencia Energética	– Promover el rendimiento térmico, lumínico, ventilación y hermeticidad de la construcción – Uso de criterios de diseño pasivo – En los parques residenciales se priorizará mejoras en la reducción de consumo energético en calefacción, agua caliente sanitaria e iluminación – En el sector público y comercial, se priorizarán medidas que reduzcan el consumo eléctrico
Promover la gestión energética eficiente de edificios	– Sobre la base de elaboración de modelos de gestión de energía para la instalación de conocimientos y capacidades en los encargados de mantener y monitorear los equipos consumidores de energía en confort ambiental
Promover el diseño de edificios con alto estándar de eficiencia energética	– Por medio de la revisión y ampliación de los requisitos exigidos en la reglamentación vigente (Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones) para construcciones de edificios nuevos – Para el sector residencial, implementación de etiquetado energético para vivienda nueva – Para la edificación pública, se van a potenciar los programas de apoyo a la estandarización de diseño de nuevos proyectos, por medio de asesorías técnicas y guías de diseño
Promover la oferta de productos y servicios de construcción con criterios de eficiencia	– Por medio de la formación y capacitación de actores relevantes de la cadena de construcción
Promover la eficiencia	– Por medio del establecimiento de directrices regulatorias,

energética en alumbrado de vías vehiculares y zonas peatonales de áreas urbanas	criterios de elaboración y de evaluación de proyectos de alumbrado público – Implementar capacitaciones municipales y elaborar un catastro del parque existente – Apoyar a los municipios en el proceso de recambio de alumbrado público, priorizando aquellos de menores recursos – Elaboración de un reglamento de alumbrado público para áreas peatonales, complementando el reglamento del alumbrado público en su totalidad.

a.4. Artefactos; se busca fortalecer el programa de etiquetado de eficiencia energética de artefactos vigente desde el año 2007, abarcando productos que consumen electricidad, agua y gas. A la fecha se encuentran con obligación de etiquetado 15 productos.

Criterios	Objetivos y acciones
Ampliar el etiquetado de Eficiencia Energética	– Se ampliará el etiquetado a productos que emplean agua y gas, como por ejemplo lavadoras, calefón, calderas y cocinas
Establecer estándares mínimos de Eficiencia Energética	– Para artefactos a considerar durante su comercialización
Programa de iluminación residencial eficiente (orientado a los hogares más vulnerables del país)	– Complementario al de estándares mínimos de Eficiencia Energética, y que busca acelerar la transición a tecnologías de iluminación más eficientes.

a.5. Leña; es uno de los principales energéticos que se consume a nivel residencial, particularmente en sectores vulnerables.

Criterios	Objetivos y acciones
Mejorar la base de conocimiento respecto a la leña y sus procesos	– A través de la ejecución de estudios que den seguimiento a indicadores de manejo sustentable y precisar la cadena de producción y comercialización de la leña
Modernización del parque de artefactos a leña	– Por medio de la integración de tecnologías eficientes al parque nacional de artefactos a leña – Se potenciará la certificación de artefactos a leña y se establecerá un mínimo de eficiencia energética para los artefactos comercializados en el país
Mejorar estándar de calidad en comercialización y consumo de leña	– A través de la ejecución de proyectos que contribuyan a reducir el contenido de humedad – Ejecución de capacitaciones y difusión de información a los usuarios
Aumentar la eficiencia del consumo de leña residencial	– Ejecutar campañas de educación al usuario en base a uso eficiente
Desarrollar el mercado de la dendroenergía	– Promover el aumento de la demanda de formas energéticas de alta eficiencia derivados de la biomasa forestal como pellets y briquetas

b. Adquisiciones Públicas

Existen instrucciones para la contratación de bienes y servicios, incorporando criterios de eficiencia energética, dispuestas en la Directiva de Contratación N° 9 de la Dirección de Chile Compra. Estas directivas son instrucciones, pautas y lineamientos, para las distintas etapas de los procesos de compras y contratación que realizan los organismos públicos adscritos a la Ley

N° 19.886. Se formulan de acuerdo a la normativa vigente y a las Políticas de Gobierno en la materia. Las pautas ayudan a los distintos Organismos Públicos a considerar como variable en los procesos de adquisición, no sólo la inversión inicial de un determinado bien o servicio, sino que además, y en forma adicional, los costos de pago mensual de los servicios energéticos (iluminación, climatización, transporte, etc.). Para la definición de requerimientos del producto o servicio que se desea adquirir es importante considerar: i) satisfacción de las necesidades del comprador; ii) características técnicas; iii) consumo energético; y iv) mantención o reposición.

También deben incorporar consultas a especialistas o los mismos proveedores, respecto de las características de los productos y lo dispuesto en la Guía Práctica sobre Eficiencia Energética. En cuanto a las Bases Técnicas o TdR, se deben incluir los requerimientos técnicos deseados, en base a la revisión del mercado y de las recomendaciones obtenidas por parte de expertos. La evaluación de las ofertas será realizada sobre la base de preferir productos clasificados como eficientes y el valor de compra y costo de operación.

En general, el país lentamente incorpora criterios para promover la Eficiencia Energética expresados principalmente en monitoreo, incentivos y normativas. En la medida que se logre cuantificar y analizar sus efectos e impactos, se irán incorporando nuevos elementos que aporten y generen sinergias sobre los ya establecidos.

Síntesis tendencia
- Existen criterios de Eficiencia Energética dispuestos en su Plan de Acción en los siguientes temas: Industria y minería, Transporte, Edificación, Artefactos y Leña. - Por medio de la Directiva de Contratación N°9 se dictan instrucciones de Eficiencia Energética para procesos de compras y contratación de bienes y servicios por parte de instituciones públicas.

4.3.4. Sistema de gestión energética en edificios públicos existentes y compra de productos más eficientes por parte de reparticiones públicas

a. Gestión energética en edificios públicos existentes

La gestión energética en edificios públicos inicia sobre la base que si durante el decenio 2006-2015 el país redujese sólo en un 1,5% su consumo energético en el sector edificio, el ahorro esperado sería de USD 3.450 millones³⁹⁵. Sólo la deficiente aislación térmica del parque de edificios en Chile significa al Estado un mayor gasto del orden de USD 1.000 millones anuales.

En Chile aún no existe una reglamentación que obligue a un estándar energético en la edificación no residencial, lo que se suma a la existencia de un potencial de ahorro en edificios públicos existentes (edificios institucionales de oficina, hospitales, entre otros), detectado a través de diagnósticos y experiencias recabadas a partir de la creación de la institucionalidad energética en el país. A su vez, el sector público cuenta con pocos (o nulos) referentes en materia de eficiencia energética que les permitan desarrollar mejoras o rehabilitaciones de edificios incluyendo criterios de eficiencia energética, ya sea a través de experiencias prácticas o documentos. Por otra parte, el sector público resulta un sector interesante de abordar debido a que presenta menores barreras para la implementación de iniciativas. A partir de esto y otros factores, la AChEE se planteó el desarrollo del Programa Eficiencia Energética en Edificios Públicos (PEEEP), cuyo objetivo es implementar medidas de eficiencia energética que

³⁹⁵ MINVU, 2006.

sean costo efectivas y la consolidación de información relevante para el desarrollo de futuros proyectos y el análisis de un modelo de financiamiento para el sector (AChEE 2013³⁹⁶).

Durante los años 2011 y 2012 se desarrollaron siete proyectos de eficiencia energética, lo que implica que existe una forma de trabajo que ha permitido que estén en línea con las metas planteadas por parte del Ministerio de Energía para el sector. Sin embargo, la evidencia también muestra que es necesario desarrollar otras nuevas aristas que permitan dar cabida a otros requerimientos del sector, principalmente relacionada con Asistencia Técnica.

Durante el año 2012 CORFO apoyó la elaboración de un manual de gestión de energía en edificios públicos. El objetivo principal es entregar un Modelo de Aplicación de Procedimientos (MGE), que colabore en la optimización de la gestión y el uso de los recursos energéticos en edificios públicos, considerando los requerimientos ambientales de sus usuarios. El manual permite regularizar los procedimientos de administración de edificaciones públicas, estableciendo una metodología de trabajo de tipo proyectual, que considere medidas de control, análisis de antecedentes y seguimiento de acciones, orientadas a un fin definido, como es la disminución de las demandas y consumos de energía.

b. Compra de productos más eficientes en reparticiones públicas

A partir del año 2007 el Gobierno de Chile ha impulsado en las reparticiones públicas el “Programa de compras de eficiencia energética”, sobre la base de la compra en función de productos etiquetados con sello de eficiencia energética (*etiquetas comparativas*³⁹⁷ o de *distinción*³⁹⁸). Este programa, que sigue los modelos de los programas de Estados Unidos (en el nivel de Gobierno Federal) y el de México (desarrollado a nivel de un gran número de Municipalidades), tiene por objetivo hacer de las compras públicas una herramienta de ahorro de energía. El proceso a institucionalizarse que cada vez que se reemplace un equipo o que se compre uno nuevo, sea adquirido un modelo eficiente en el uso de energía.

Actualmente las compras se rigen por el listado de artefactos y productos que cuentan con sello de eficiencia; sin embargo, no existe un registro que determine los cambios experimentados en las reparticiones públicas a partir de la implementación del programa.

Síntesis de las principales tendencias
- No existe una reglamentación que obligue a un estándar energético en la edificación no residencial - El sector público cuenta con pocos (o nulos) referentes en materia de Eficiencia Energética que les permitan desarrollar mejoras o rehabilitaciones de edificios incluyendo criterios de eficiencia energética - Durante los años 2011 y 2012 se desarrollaron siete proyectos de eficiencia energética - La AChEE desarrollo el Programa Eficiencia Energética en Edificios Públicos (PEEEP), con objetivo de implementar medidas de Eficiencia Energética y la consolidación de información para futuros proyectos

³⁹⁶ AChEE 2013. Revista PEEEP. Programa de Eficiencia Energética en Edificios Públicos (PEEEP).

Disponible en: <http://www.acee.cl/sites/default/files/noticias/documentos/Revista%20PEEEP.pdf>

³⁹⁷ Entregan información de consumo (y posiblemente de los costos de operación relacionados) y lo comparan con el consumo de los otros modelos de su clase.

³⁹⁸ Identifica sólo los modelos que están entre los más eficientes de su clase.

VII. OPCIONES ESTRATEGICAS EVALUADAS

1. Aspectos Generales de la Evaluación

- a. Las opciones estratégicas son elecciones del decisor, en este caso los equipos del Ministerio de Energía, y expresan preferencias y temas prioritarios para la política energética en los cuales éste percibe que hay caminos (estrategias) distintos sobre cómo lograr objetivos mayores o donde se mantienen incertidumbres sobre las tendencias posibles.
- b. En la EAE se evalúan las opciones utilizando el marco estratégico con base en los Factores Críticos de Decisión (FCD), estructura básica de la evaluación, los que actúan como lentes a través las cuales se definen las condiciones de sustentabilidad, estableciendo caminos para apoyar la política.
- c. Si las opciones estratégicas representan **oportunidades** si son evaluadas en relación a su contribución para dar mejores condiciones ambientales y de sustentabilidad. No obstante, si la evaluación revela que las condiciones ambientales y de sustentabilidad no parecen ser satisfechas, entonces ellas pueden representar **riesgos**.
- d. De este modo, la EAE apoya la toma de decisión alertando sobre los riesgos y oportunidades que puedan surgir con la implementación de las opciones estratégicas. Más que apuntar a efectos positivos y negativos, la EAE identifica las condiciones que posibilitan decisiones más sustentables, de acuerdo con los objetivos de política establecidos. También establece directrices para el seguimiento, por medio de nuevas políticas, planificación, gestión o monitoreo.

2. Procedimiento para la evaluación de opciones estratégicas de la política energética

- a. En la evaluación se tiene siempre presente a:
 - El **objetivo estratégico de la Política Energética**
 - El **marco de problema y su relación con tendencias** y sus fuerzas motrices responsables de las tendencias observadas
 - El **análisis de tendencias**, resumido, para cada FCD y criterio de evaluación, conteniendo las transformaciones fundamentales que son relevantes para este caso
 - El **Marco de Referencia Estratégico (MRE)** por FCD, con los objetivos macro-políticos y las respectivas metas para revisar si las opciones siguen o no a las macro-políticas consideradas
- b. La evaluación de opciones estratégicas se hace sobre **temas considerados relevantes** de manera de: i) aumentar la información sobre riesgos y oportunidades en las tendencias de cada FCD, y ii) buscar si las opciones llevan hacia lo deseado. Si se justifica y existe apertura política, se pueden sugerir nuevas opciones estratégicas para resolver los riesgos encontrados.
- c. Se identifican directrices siempre que existan riesgos; por supuesto, también se apoyan las sinergias en el caso de oportunidades. Las directrices de política, planificación y gestión para abordar los riesgos y oportunidades se proponen por cada FCD; las directrices de seguimiento y gobernanza son más genéricas.

3. Opciones Estratégicas Evaluadas

De acuerdo a las discusiones previas y el proceso de interacción con la contraparte del Ministerio de Energía, la evaluación se focaliza en tres tipos de temáticas que son relevantes para la formulación de la Política: algunas son ya decisiones tomadas, otras son opciones alternativas, y otras grandes preocupaciones de sustentabilidad y ambiente. Las opciones, que son presentadas en las **Tablas VII-1, 7-2 y 7-3**, han sido construidas sobre la base del Diagnóstico Ambiental Estratégico, el borrador disponible de la Hoja de Ruta, y las sesiones de trabajo realizadas con la contraparte técnica y otros actores clave³⁹⁹. Las **opciones** han sido designadas de acuerdo a las siguientes categorías:

- a. **Decisiones estratégicas de política:** son decisiones ya tomadas; por esta razón no hay opciones para contrastar, pero es relevante que sean analizados los potenciales beneficios y riesgos que ellas podrían implicar para la sustentabilidad de la Política.
- b. **Caminos estratégicos alternativos:** se trata de la identificación de riesgos y oportunidades frente a grandes decisiones con diferentes alternativas.
- c. **Temas estratégicos relevantes:** se trata de grandes temáticas identificadas que tienen vida propia para la sustentabilidad y ambiente, y donde se requiere evaluar como la política debe abordar los riesgos y oportunidades asociados.

Tabla VII-1. Opciones: Decisiones estratégicas de política.

Decisión	Descripción
I. Baja de emisiones	Definición: se disminuirán las emisiones al aire de GEI y de contaminantes a escala local, a partir de una menor dependencia energética de los combustibles fósiles y de un mejor uso de la biomasa.
	Contexto Uno de los principales impactos ambientales asociados a la generación de energía eléctrica causada por las centrales termoeléctricas, son las emisiones a la atmósfera y su cantidad y características dependen de diversos factores como el combustible, y el tipo y diseño de la unidad de combustión, entre otros aspectos. En los dos principales sistemas eléctricos del país, se proyecta un aumento en la generación en base a ER, lo que disminuiría el peso del diesel en el parque generador y aumentaría significativamente las unidades generadoras renovables, estabilizándose las emisiones de GEI. Los responsables significativos de las emisiones serían las generadoras en base a carbón, aun cuando se espera que la mayor parte de las centrales a carbón que ingresen al sistema correspondan a centrales eficientes. A nivel de calefacción, las emisiones atmosféricas derivadas de la combustión residencial de leña y de madera representan una de las principales fuentes de contaminación atmosférica en todas las ciudades del centro-sur del país. Respecto a transporte, se busca un cambio progresivo hacia combustibles nuevos y/o de bajas emisiones, tales como el gas natural, los biocombustibles e hidrógeno entre otros, de origen diverso, minimizando el impacto a nivel de contaminantes locales y globales, y asegurando una amplia cobertura a combustibles limpios y de precios competitivos.

³⁹⁹ Estas sesiones de trabajo fueron reuniones y talleres realizados durante las dos primeras semanas de agosto de 2015, entre el 3 y el 14 de agosto.

II. Disminución de la pobreza energética	Definición: se disminuirá la pobreza energética a partir de iniciativas y acciones que permitan que las comunidades vulnerables cuenten con acceso a energía en cantidad y calidad suficientes para suplir sus necesidades energéticas básicas. Contexto El concepto de pobreza energética incluye aquellos grupos o familias que no son capaces de satisfacer sus necesidades energéticas básicas, considerando la zona climática en las que habitan y su nivel de vulnerabilidad socioeconómica. Solo el 1,4% de la población en Chile no tiene acceso a energía eléctrica, y el Estado está implementando iniciativas para que el 100% de los hogares tengan acceso a electricidad, particularmente en el ámbito rural, a través de diversos programas liderados por la SUBDERE y el Ministerio de Energía. No obstante, en el 98,6% que si tiene acceso, un número aún no evaluado de hogares en comunidades aisladas y vulnerables no tiene acceso a energía eléctrica en forma continua; ello incide en las posibilidades de desarrollo de las comunidades. En este sentido, la pobreza energética se relaciona no tanto con el acceso a la energía en términos de cobertura, como con su calidad dependiendo de las zonas climáticas del país, y de la importancia relativa sobre el gasto que destinan los hogares a este ítem. La disminución de la pobreza energética busca asegurar que los hogares cuenten con servicios de calidad, destinando un porcentaje razonable de sus ingresos para cubrir sus necesidades energéticas básicas (calefacción, agua caliente sanitaria, preparación, mantención y refrigeración de alimentos, entre otras).
III. Eficiencia energética	Definición: se promoverá la eficiencia energética a partir de un cambio en la conducta y cultura energética de la población y de las instituciones públicas y privadas. Contexto La cultura, conductas y/o costumbres de las personas y sociedades respecto al uso y relación con la energía, con la eficiencia energética y con la gestión de la demanda energética, son un apoyo fundamental para el logro de un sistema energético sustentable, permeado hacia los distintos niveles de la demanda (ciudadanía y sectores productivos). Las principales herramientas para una producción y uso sustentable de la energía, son la educación, el impulso de mejores prácticas, la inserción de nuevas tecnologías y la habilitación de mercados para servicios energéticos. Los distintos sectores deben integrar criterios de eficiencia energética como en los países que están a la vanguardia. La visión de futuro implica que la sociedad chilena, la industria y los servicios, tanto públicos como privados, se convierten en referentes por sus hábitos responsables y su cultura energética.
IV. Adaptación al cambio climático	Definición: Se implementarán medidas de adaptación al cambio climático en el sector de energía eléctrica (generación, transmisión y distribución). Contexto El país debe adaptarse al cambio climático de manera de no comprometer el bienestar actual y el de las futuras generaciones. Para alcanzar ese objetivo es necesaria una adaptación que involucre a sectores transversales ya que se vincula con diversas políticas de desarrollo de Estado. Es importante darle la relevancia necesaria a la adaptación al cambio climático dentro de las prioridades de trabajo de los ministerios y gobiernos regionales y locales, por medio de: fomentar el interés en los temas de adaptación en la comunidad, desarrollar investigación y proyectos en temas de adaptación, e incrementar la información de base para desarrollar estudios sobre las consecuencias del cambio climático en los distintos sectores y territorios.
V. Seguridad de	Definición: Se promoverá el uso de recursos energéticos endógenos y la gestión de

suministro energético	riesgos, para mejorar la seguridad en el suministro energético a nivel nacional. Contexto Al 2050 el país contará con un sistema energético robusto, que gestiona los riesgos permitiéndole enfrentar los efectos de catástrofes naturales, eventos climáticos y conflictos geopolíticos, entre otros desafíos. El país aprovecha el uso de sus recursos propios y oportunidades de intercambio energético regional y global, minimizando la vulnerabilidad del sistema energético que, a su vez, permite que se mantenga el suministro sin afectar el costo/eficiencia.
VI. Diversificación de fuentes generadoras	Definición: Se promoverá la diversificación de las fuentes generadoras, particularmente a través del desarrollo de las energías renovables para aprovechar el potencial energético endógeno del país. Contexto La fuentes generadoras renovables deben aumentar su importancia logrando una base de al menos 70% de energías renovables al 2050, principalmente a través de la mayor participación energía solar y eólica (más de 20 GW, respectivamente), que los modelos demuestran como fuentes costo-efectivas y con tecnología probada e hidroelectricidad de regulación. La geotermia, de superar sus barreras para convertirse en una fuente masiva para Chile, podría aportar con capacidad al sistema aunque con un potencial menor que otras fuentes. Además, una estrategia agresiva de innovación permitiría disponer de tecnologías nuevas para ampliar la diversificación de fuentes endógenas.
VII. Articulación de decisiones entre los niveles nacional, regional y local	Definición: Se fortalecerán las instancias de articulación y coordinación de las decisiones territoriales, especialmente las de energía, a escala nacional, regional y local (multiescalar), con el fin de mejorar su vinculación y validación social. Contexto Decisiones articuladas como infraestructura crítica serán tomadas desde el nivel nacional y decisiones de alcance territorial específico vinculantes a nivel regional / local a través de los Planes Energéticos Regionales y las Estrategias Energéticas Regionales. Los Instrumentos de ordenamiento territorial regionales (PROT, ZNBC, PRC) no podrán contravenir decisiones de localización respecto a infraestructura crítica tomadas a nivel nacional.

Tabla VII-2. Opciones: Caminos estratégicos alternativos.

I. Sobre regulación de externalidades	
Opción	Descripción
1.1. Regulación ambiciosa en metas de externalidades	Definición: Se promoverá la actualización de la normativa ambiental vigente, relacionada con el sector energético, aumentando las exigencias y acercándose a la normativa utilizada por países OCDE. Contexto Se introduce regulación para los aspectos identificados como relevantes en los ejercicios participativos del sector. Se incluye, por ejemplo, mayores regulaciones, como Cap and Trade, y un aumento del impuesto a las emisiones GEI (que actualmente es de UD\$ 5 por tonelada y entrará en vigencia en 2017⁴⁰⁰), para reflejar de mejor manera la externalidad (orientado a los límites considerados aceptables de aumento de temperatura definidos por la ciencia a nivel global para GEI). Las emisiones locales tienen normas más exigentes según países OCDE. Se introduce un pago por el uso de los recursos naturales y/o ecosistémicos, por ejemplo en el tema de los recursos hídricos, y la pérdida neta cero de biodiversidad debido a intervenciones del desarrollo energético; ésta se refleja en las exigencias a las compensaciones en el SEIA (compensación jerarquizada). En general, se aceptaría un nivel normativo que podría implicar un aumento en la tarifa eléctrica de más del 10%.
1.2. Regulación de menor nivel de ambición en metas de externalidades	Definición: Se mantendrá la actual normativa ambiental aplicable al sector energético, sin promover normativas más ambiciosas al respecto. Contexto Las normas de emisión solo se revisan de acuerdo a lo ya previsto; es decir, se ajusta el nivel de norma de termoeléctricas existentes al nivel de las termoeléctricas nuevas. Las implicancias sobre la biodiversidad del desarrollo energético a escala local, se abordan a partir de la guía de compensación del SEIA, sin una meta concreta respecto a la protección del patrimonio natural.
II. Sobre metas de fuentes	

⁴⁰⁰ El impuesto al carbono, que entrará en vigencia en 2017 y que empezará a ser recaudado en 2018, significa un cobro en forma de impuesto a las emisiones de carbono producidas por establecimientos cuyas fuentes fijas –calderas o turbinas– individualmente o en su conjunto sumen una potencia térmica mayor o igual a 50 MWt (megavatios térmicos). Afectará a personas naturales y jurídicas que, haciendo uso de las fuentes de emisión de estos establecimientos, generen emisiones. Cada planta pagará US\$5,0 por tonelada de carbono emitido y no aplicará para fuentes fijas cuya fuente de energía primaria sea la biomasa. En: http://www.cepchile.cl/Puntos-de-Referencia_CEP_PDF/pder370_RKatz.pdf

2.1. Estado propone metas concretas sobre ER	Definición: Se generarán los incentivos y apoyos necesarios para que las fuentes de energías renovables conformen al menos el 70% de la matriz energética nacional al año 2050. Contexto Se propone una meta concreta de mínimo 70% para la participación de las ER en la matriz energética nacional. Ello implica que las Energías Renovables han mejorado su competitividad en el mercado de aquellas tecnologías más nuevas como solar y eólica, en donde el contexto político y de mercado son claves para la inversión. De acuerdo a la evaluación realizada por el Ministerio de Energía de potenciales de energía (no se incluye el potencial más allá de Chiloé), se estima que en el país se cuenta con potencial energético en tecnologías renovables de: Hidráulica: 12.472 MW, Mini Hidráulica: 3.658 MW, Eólica: 37.477 MW, Solar CSP: 552.871 MW, Solar FV: 1.237.903 MW⁴⁰¹. En el caso de Geotermia se estima al menos 3.500⁴⁰² MW, y en Biomasa a 2.129 MW⁴⁰³. En las zonas más allá de Chiloé se ha detectado un potencial eólico e hídrico adicional muy relevante; en el caso hídrico éste se eleva en aproximadamente 5.000-6.000 MW.
2.2. Estado promueve las ER pero sin plantear metas concretas	Definición: Se promoverán las energías renovables, sin metas concretas de participación en la matriz energética nacional al año 2050. Contexto El Estado promueve acciones y normativas asociadas a fortalecer y ampliar el desarrollo de las energías renovables (solar, eólica, biomasa, geotérmica e hidro principalmente), manteniendo la meta actual de 20% al 2025 y sin plantearse nuevas metas concretas al respecto. Se trabaja bajo el supuesto que el mercado responderá a estas necesidades en el mediano (2035) y largo plazo (2050).
2.3. Estado promueve lograr la meta de 100% ER al 2050	Definición: El desarrollo de energías renovables contará con los incentivos y apoyos necesarios para que conformen el 100% de la matriz energética nacional al año 2050. Contexto El Estado plantea que al año 2050 el 100% de la energía para generación eléctrica debe obtenerse desde fuentes renovables (solar, eólica, mareomotriz, geotérmica e hidro principalmente).
III. Sobre metas de eficiencia energética	

⁴⁰¹ Energías Renovables en Chile. El Potencial Eólico, Solar e Hidroeléctrico de Arica a Chiloé. 2014. En: http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/Estudios/Potencial_ER_en_Chile_AC.pdf

⁴⁰² Consejo Geotérmico. 2015. Disponible en: www.energia2050.cl/material/462

⁴⁰³ Evaluación de Mercado de Biomasa y su Potencial. 2013. Corporación Nacional Forestal. Ministerio de Energía. En: http://sit.conaf.cl/varios/ebf/Resumen_Ejecutivo_Proyecto_Bioenergia.pdf

3.1. Mantenimiento de las actuales metas de eficiencia energética

Definición: Se contribuirá al cumplimiento de la meta país de eficiencia energética y, en particular, al logro de aquella planteada en la Agenda de Energía 2014 para el sector energético.

Contexto

El Plan de Eficiencia Energética 2020 (PAEE20) tiene como **meta alcanzar una reducción en la demanda energética proyectada del 12%**, equivalente a 43.000 Tcal, representando una potencia desplazada sobre los 1.100 MW. Lo anterior sobre la base a los siguientes ahorros estimados por el Plan, según sector: Industria y minería, ahorro del 39% (16.900 Tcal); Transporte, ahorro 12% (5.000 Tcal); Edificación, ahorro 20% (8.500 Tcal); Artefactos, ahorro 8%, (3.500 Tcal); Leña, ahorro 19%, (8.000 Tcal); Otros, ahorro 2% (1.100 Tcal).

Por otra parte, la Agenda de Energía (2014) indica lo siguiente: i) "... una meta de ahorro de energía del 20% al año 2025... considerando el crecimiento esperado en el consumo de energía del país para esa fecha"; y ii) "la implementación de la Agenda de Eficiencia Energética (EE) permitiría ahorrar al 2025, un total de 20.000 GWh/año, lo que equivale a una capacidad instalada a carbón de 2.000 MW".

Desde la creación del Programa País de Eficiencia Energética en el año 2005, en Chile se ha buscado impulsar el mercado de la eficiencia energética (EE), identificando oportunidades de EE e incentivando la adopción de sistemas de gestión energética en la industria, desarrollando auditorías e implementando proyectos pilotos en el sector público, identificando oportunidades de EE y probando tecnologías en el sector transporte, desarrollando etiquetados de artefactos, viviendas y vehículos livianos, entre otros. En términos generales, todas estas iniciativas buscan crear conciencia en los usuarios de energía acerca de la eficiencia energética, buscando demostrar y/o capacitar en el buen uso de la energía. La agenda de energía (2014, establece que es necesario avanzar en el ámbito descrito, y para ello, señala que es necesario pasar desde el actual modelo de implementación de proyectos pilotos hacia la creación de un marco legal que convierta a la EE en una política de Estado. Para este fin, se propone continuar con el Plan de Acción de Eficiencia Energética (PAEE20) lanzado el año 2013 por el Ministerio de Energía, y adicionalmente, como principal elemento impulsor de la EE, se espera desarrollar una Ley de Eficiencia energética que regulará al buen uso de la energía en los siguientes sectores: a) Grandes Consumidores de Energía, b) Pequeña Industria, Comercio y Hogares, c) Sector Público y d) Sector Transporte. Adicionalmente, se recambiarán 200 mil luminarias de alumbrado público en municipios, se harán mejoras en hospitales de alta complejidad y se continuará con las campañas comunicacionales en EE. Se estima que con el conjunto de medidas detalladas en la Agenda de Energía, al año 2025 se reducirá el consumo energético del país en un 20% respecto del consumo de línea base, que representa el consumo del país si es que no se hubieran implementado medidas de EE. Esta disminución de consumo considera cerca de 20 mil GWh de electricidad al año 2025, equivalentes a cerca de 2000 MW de capacidad instalada a carbón".

3.2. Aumento de la meta actual de eficiencia energética	Definición: Se promoverá el planteamiento y logro de metas de eficiencia energética más ambiciosas que las planteadas al año 2014, para disminuir el consumo de energía en el mediano y largo plazo. Contexto La Hoja de Ruta establece que “cada MWh que se deja de consumir es uno menos que se debe generar. Los modelos estudiados muestran que el consumo de energía eléctrica en Chile al 2050 al menos se duplicaría, incluso bajo escenarios que consideran esfuerzos agresivos de Eficiencia Energética (sin estos esfuerzos el aumento sería de 2,5 a 3 veces). Duplicar el consumo de energía eléctrica implica aproximadamente 70 TWh adicionales al año 2050 o incluso más si el país es exitoso en electrificar el transporte y otros usos de combustibles fósiles”. La Hoja de Ruta plantea además que “La información analizada por este Consejo indica que mayores niveles de eficiencia energética inducen a una mejora en todos los indicadores abordados, traduciéndose en una menor demanda, que a su vez se refleja en una menor necesidad de construcción de capacidad de generación y transmisión, resultando en menores impactos sociales y ambientales. De hecho, escenarios bajo importantes esfuerzos de eficiencia energética muestran que se evitaría construir entre 5 GW y 11 GW de nueva capacidad de generación al año 2050”. Asimismo, que el logro de numerosas metas de eficiencia energética será fundamental para alcanzar varias de las metas de largo plazo planteadas por el Comité.
IV. Sobre integración entre desarrollo energético y desarrollo local	
4.1. Participación a través de los mecanismos tradicionales	Definición: Se fortalecerán los actuales mecanismos legales de compensación a los actores locales, en relación al desarrollo energético de sus territorios. Contexto El sector energético aporta al desarrollo local a través de los mecanismos de compensación tradicionales, donde las comunidades definen los beneficios necesarios y las empresas se encargan de proveerlos.
4.2 Participación a través de mecanismos económicos más decisivos.	Definición: Se promoverá la implementación de nuevos mecanismos de participación de beneficios del desarrollo energético por parte de los actores locales, particularmente en comunas generadoras de energía. Contexto Se generan mecanismos de descentralización tributaria, donde el sector energético aporta al desarrollo local a través del pago de patentes (actualmente se encuentra en discusión la ley de asociatividad). Otros tributos se realizan también en las comunas donde se instalan las operaciones. También se generan mecanismos para que las localidades abastecedoras puedan alcanzar tarifas eléctricas más bajas, reconociendo su aporte al resto del país. Adicionalmente se podría generar un pago por MWh o por MW a la comuna en forma de fondo o creación de institución beneficiaria involucrando actores de la comunidad. Por otro lado, se generan las condiciones para que las comunidades interesadas puedan participar de proyectos energéticos (como propietarios) que utilicen sus recursos o se instalen en los territorios.

Tabla VII-3. Opciones: Temas estratégicos relevantes.

Opción	Descripción
A. Cambio climático y electricidad	Definición: Se considerarán las proyecciones de mediano y largo plazo para el nivel de precipitaciones y caudal en la zona centro-sur del país, como criterios relevantes en la toma de decisiones sobre el desarrollo de la hidroelectricidad. Contexto Los efectos previstos del cambio climático global, y sus implicancias relacionadas con los cambios en temperaturas, vientos y eventos extremos, tienen un énfasis en escenarios de escasez hídrica para una parte del territorio nacional de relevancia para la generación hidroeléctrica. Esto se resume en: i. Precipitaciones: los escenarios previstos indican una tendencia a la baja para todo el territorio, el caso optimista a corto plazo estima una disminución de las precipitaciones del orden de 8%; en el largo plazo la disminución es de alrededor de un 30%. Se estima que las disminuciones en las precipitaciones prevén una reducción en los caudales de los ríos entre las cuencas de los ríos Maipo e Itata, lo que tendría un impacto negativo en la explotación de los recursos hídricos para la generación de energía eléctrica. ii. Potencial hidroeléctrico: el análisis de generación hidroeléctrica, por cuenca hidrográfica entre los ríos Aconcagua y Puelo, indica que el potencial hidroeléctrico disponible total estimado sería de 12.472 MW. El mayor potencial estimado se encontraría en la cuenca del río Biobío con una capacidad estimada de 2.687 MW representando el 21,5% del total.
B. Desarrollo y expansión urbana	Definición: Se promoverá una planificación de la expansión urbana que considere como uno de sus criterios las implicancias energéticas de los tiempos de viaje y las islas de calor al interior de las ciudades. Contexto Se espera que al 2050 el número de viviendas urbanas en Chile aumente en un 109%. Ello implica una expansión de los centros urbanos en todo el territorio nacional los cual, a su vez, tendrá implicancias relacionadas con: i. Islas de calor, que aumentarán los requerimientos energéticos para el enfriamiento de hogares y otro tipo de infraestructura; se estima que las Islas de calor urbano pueden aumentar hasta en un 7°C la temperatura de áreas dentro de la ciudad. ii. Emisiones locales: Los problemas de conectividad, relacionados con los tiempos de viaje y la congestión vehicular, podrían tener implicancias el uso de combustibles y las emisiones locales de GEI, SOx y material particulado. La Región Metropolitana de Santiago, por ejemplo, ha crecido en superficie un 14% los últimos 10 años, aumentando el tiempo de traslado en un 28% y generando 18 millones de viajes diarios (aproximadamente 2,78 viajes por persona).
C. Utilización sustentable de la leña	Definición: Se promoverán medidas de eficiencia energética y rebaja de emisiones que permitan aportar sustentabilidad al uso de leña como combustible para calefacción. Contexto La producción y uso de la leña es hoy una práctica poco sustentable, con una estructura informal del mercado, con una alta participación en la matriz energética (81% de combustibles para uso final en calefacción de O'Higgins a Aysen), y con un bajo recambio tecnológico. La contaminación atmosférica en la mayoría de ciudades del centro-sur del país se debe, en gran medida, a la mala utilización de la leña. Por ello, se requiere avanzar con urgencia hacia la regulación de la leña como

	combustible sólido, los beneficios sociales del cambio tecnológico, la incorporación del manejo sustentable del patrimonio forestal, y la implementación de mecanismos sobre la demanda de forma que el uso de la biomasa se realice asegurando criterios de sustentabilidad, seguridad y control de la contaminación. La Hoja de Ruta plantea las siguientes metas al 2050, asociadas al uso de leña: - 100% de los bosques nativos que producen leña son regulados y explotados de acuerdo a estándares internacionales. - Los calefactores individuales a biomasa con emisiones superiores a 0,5 gr/hora (en cualquier régimen de operación), en zonas saturadas o latentes, se encuentran prohibidos. - 30% de los calefactores, en zonas saturadas o latentes, han sido recambiados, de acuerdo a un estándar mínimo.
D. Pasivos ambientales	Definición: Se abordarán los pasivos ambientales relacionados con emisiones derivadas de la calefacción residencial y los residuos industriales del sector energético. Contexto El desarrollo energético aborda de manera sustentable y costo/efectiva los pasivos ambientales relacionados con: <u>Las emisiones</u> derivadas de la calefacción residencial a leña para MP_{2,5}, las fundiciones de cobre para SOx (primarias y secundarias) y las centrales termoeléctricas para NOx (y procesos industriales). <u>Los residuos Industriales</u> que, en el período 2000-2009, han experimentado un crecimiento estimado del 53%, donde el sector Energía genera el 5% del total de residuos sólidos industriales.
E. Focalización de la innovación tecnológica	Definición: Los recursos técnicos, financieros y productivos destinados al desarrollo de I+D en energía, serán focalizados en el aprovechamiento de los recursos energéticos endógenos de mayor potencial. Contexto La ausencia de una estrategia específica de innovación en energía, que apoye al proceso de diversificación de las fuentes generadoras y al logro de las metas de eficiencia energética, es un aspecto de relevancia para la política de energía. Para ello, la innovación tecnológica en relación al desarrollo energético podría focalizarse en tres aspectos: - Apuesta por el desarrollo de ciertas tecnologías nuevas, ya sea de industria ligada o por participación relevante en I&D&i. <u>Recursos endógenos</u>: el aprovechamiento del potencial energético propio potenciado por el desarrollo de tecnologías que permitan disminuir los costos de inversión y operación, así como las externalidades socioambientales. La hoja de ruta de la política establece lo siguiente para el año 2050: - El uso del 100% de las oportunidades viables en recursos locales y aprovechamiento de potenciales energéticos (desde una perspectiva técnica, económica y financiera) identificadas en las auditorías - El 100% de los territorios insulares habitados (o zonas aisladas) cuentan con sistemas energéticos innovadores basados en tecnologías de energía renovable - El 30% de los calefactores, en zonas saturadas o latentes, han sido recambiados, de acuerdo a un estándar mínimo <u>Almacenamiento</u>: para abordar la seguridad en el suministro eléctrico, es necesario focalizar recursos en la innovación tecnológica del almacenamiento de energía. La hoja de ruta de la política señala que se deberá avanzar en la normativa para su adecuada incorporación al mercado de servicios complementarios (baterías,

	centrales de bombeo, otros), flexibilizando la operación del sistema y proveyendo las reservas para responder a las fluctuaciones de fuentes no gestionables.
F. Cultura energética ⁴⁰⁴	Definición: Se considerará a la cultura energética como un aspecto gravitante en la disminución del consumo de energía a nivel residencial, industrial y comercial. Contexto El porcentaje de consumo de energía del sector Comercial, Público y Residencial (CPR), es 26% del total del país. De esto, el 79% corresponde al consumo residencial. Por otra parte, la demanda anual de energía eléctrica aumentó en 93% entre 1991-2011, y se proyecta que el consumo eléctrico crecerá entre 5,5% y 6,5% al año a 2020. En este escenario, el logro de una cultura energética en la población, se relaciona con los siguientes aspectos: i. Eficiencia energética: la modificación en el comportamiento de consumo de energía por parte de la población se logrará a partir de iniciativas de educación e información que permitan a las personas tomar decisiones sobre el consumo energético en sus hogares o actividades productivas, de acuerdo a principios de eficiencia energética. ii. Uso de recursos endógenos: la educación y los procesos formativos formales e informales sobre la disponibilidad de recursos energéticos propios (por ejemplo, potencial solar, eólico, hídrico, geotérmico y biomasa, entre otros), permitirán que más personas y organizaciones puedan aprovechar dicho potencial y contribuir a la generación de energía. El potencial energético de los recursos endógenos está presente en todo el territorio, siendo el más importante el potencial hidroeléctrico, seguido del potencial solar y eólico. El potencial eólico superaría los 37.000 MW instalables. El potencial Solar FV instalable en el país es de 1.237.903 MW. Además, existiría un potencial Solar CSP disponible superior a 500.000 MW de capacidad instalable concentrado en las regiones de Tarapacá y Antofagasta. A su vez, existe un potencial hidroeléctrico total de 10.825 MW; de este potencial, la región de Aysén tendría un total de 4.480 MW, y las cuencas del río Bio-Bio y del río Maule superan los 1000 MW, cada una.
G. Generación distribuida y microredes para mejorar el acceso a energía	Definición: Para mejorar el acceso de energía, se promoverá el acceso a la creación de microredes que utilicen energías renovables endógenas. Contexto Se promueve la generación distribuida de energía eléctrica, dando énfasis a una ley de medición neta más extensiva; promoviendo e incluyendo a las cooperativas eléctricas y la participación de los municipios en la generación eléctrica. Actualmente, la penetración de generación distribuida residencial es prácticamente cero, y se espera la plena implementación de normativa de Netbilling (4 años). No existen microredes interconectadas, sino solo unas pocas microredes aisladas en operación. Se ha estimado un potencial de 56 comunidades aisladas que podrían conectarse en micro-redes. No existen microredes de emergencia para alimentar consumos que queden aislados.

⁴⁰⁴ La definición de “Cultura Energética” utilizada por el Comité Consultivo Energía 2050, se relaciona con un cambio de comportamiento en las personas y la sociedad o una economía conductual.

VIII. RIESGOS, OPORTUNIDADES Y DIRECTRICES

Los resultados obtenidos en esta etapa se muestran en las **Tablas VIII-1- 1 a 7, VIII-2- 1 a 4 y VIII-3- 1 a 7**. Los resultados se presentan por: i) decisiones estratégicas de política; ii) caminos estratégicos alternativos; y iii) temas estratégicos relevantes.

En dichas tablas se identifican posibles riesgos y oportunidades que surgen desde las opciones estratégicas seleccionadas por el equipo de la política. En el análisis se contrastó el resultado de las tendencias de cada FCD y la información provista por el Marco de Referencia Estratégica con los propósitos de cada opción estratégica seleccionada. Esto se realizó determinando los méritos (oportunidades) e inconvenientes (riesgos o aquello que podría tener fallas), que conllevarían la implementación de las opciones estratégicas consideradas.

Los riesgos y oportunidades no han sido jerarquizados ni ponderados, por lo que cada uno tiene el mismo peso e importancia al momento de evaluar las opciones. El objetivo es que la EAE aporte con recomendaciones y lineamientos estratégicos para abordar los riesgos y oportunidades identificados, mediante un conjunto de medidas a considerar en la Política Energética para contrarrestar y/o potenciar las implicancias.

1. Riesgos, oportunidades y directrices para las Decisiones Estratégicas de Política evaluadas

Tabla VIII-1-1. Riesgos, oportunidades y directrices para la decisión estratégica de política “Baja de Emisiones”.

Decisión de Política	Baja de emisiones: se disminuirán las emisiones al aire de GEI y de contaminantes a escala local, a partir de una menor dependencia energética de los combustibles fósiles y mejor uso de la biomasa.		
FCD	Oportunidades	Riesgos	Directrices
Conservación ambiental y SSEE	- La existencia de planes de descontaminación nacionales y locales están apoyando la reducción en las emisiones. - La incorporación y desarrollo efectivo de las energías renovables contribuirá a la disminución de las emisiones de GEI. - La disminución en el uso de combustibles fósiles, alineada a las metas de mitigación en acuerdos internacionales permitirían una estabilización de las emisiones de CO₂. - La baja de emisiones presenta ventajas para la conservación del patrimonio natural - El país se vuelve atractivo para la inversión, debido que ha estabilizado sus emisiones de GEI lo cual le entrega una mejor imagen.	- Los instrumentos relacionados al desarrollo energético y al desarrollo urbano no poseen orientaciones específicas para la inclusión de la reducción de las emisiones locales en sus objetivos estratégicos y metas. - El incremento del parque automotriz y el tamaño de las ciudades, implicarían un aumento de las emisiones, si se sigue utilizando el tipo de combustible y tecnología actuales. - La ausencia de regulaciones del uso de la leña, implicaría la mantención o aumento de episodios de emergencia ambiental por emisiones en las zonas donde su consumo es alto. - Si no se toman las medidas que lleven a cumplir las metas de reducción, se podrán incrementar las emisiones de GEI. - La disminución de emisiones podría incrementar la generación de residuos sólidos por abatimiento de contaminantes y con ello la potencial afectación de ambientes de alto valor. - La imagen verde de país puede ver afectada negativamente por no reducir sus emisiones. - Los costos de la energía podrían incrementarse por el uso de fuentes más caras. - La baja en los costos de los combustibles fósiles podría incentivar su uso.	- Elaborar los planes sectoriales de mitigación de GEI. - Usar nuevas tecnologías y normas que permitan afrontar los retos de demanda de energía eléctrica sin incrementar las emisiones de gases, particularmente en leña y combustibles fósiles. - Fomentar el uso de calefacción no contaminante en las ciudades del sur y zona austral del país donde la calidad del aire supera las normas vigentes. - Considerar las medidas de mitigación de emisiones y de prevención de contaminación del aire, en la planificación del desarrollo energético relacionado con transporte y calefacción, particularmente en zonas declaradas latentes y saturadas. - Considerar los costos totales por el uso de combustibles fósiles, incluyendo las externalidades ambientales y sociales. - Crear mejores condiciones de inversión para el desarrollo de las energías renovables y especialmente para bajar los costos. - Incluir orientaciones para la inclusión de la reducción de las emisiones locales en los objetivos estratégicos y metas de los instrumentos relacionados al desarrollo energético y al desarrollo urbano. - Implementar medidas para acortar los tiempos de viaje, particularmente en las zonas saturadas y latentes. - Generar regulaciones para un uso sustentable de la leña particularmente en la zona sur y austral del país.

			- Generar medidas que permitan disminuir la generación de residuos sólidos por abatimiento de contaminantes de la industria energética. - Promover el recambio tecnológico de transporte público y privado, orientado al uso de vehículos de bajas emisiones o que utilicen fuentes alternativas de energías renovables de baja emisión.
Energía y Territorio	- La planificación y ordenamiento del territorio podría aportar con información que conduzca a reducir, en general, las necesidades de desplazamiento y transporte en general y en particular, de proyectos energéticos asociados a emisiones locales y de GEI. - Existen instrumentos del MRE que promueven el desarrollo urbano ambientalmente equilibrado y la disminución de los tiempos de viajes lo que permitiría una baja de emisiones ligada a los combustibles fósiles.	- El crecimiento de las ciudades podría ser un freno a la baja de emisiones debido al aumento de los tiempos de traslado y su efecto derivados del consumo de combustibles fósiles.	- Incorporar criterios técnicos en el diseño de los instrumentos planificación y ordenamiento del territorio para reducir las necesidades de desplazamiento y transporte, particularmente para transporte público. - Incorporar los criterios relacionados a los modelos de ciudad sustentable, la eficiencia energética, el uso de tecnologías cero emisión y la intermodalidad del transporte, pertinentes para la realidad nacional, en los instrumentos planificación y ordenamiento del territorio.
Beneficios Sociales	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	
Innovación y Energía	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	

Tabla VIII-1-2. Riesgos, oportunidades y directrices para la decisión estratégica de política “Disminución de la pobreza energética”.

Decisión de Política	Disminución de la pobreza energética: se disminuirá la pobreza energética a partir de iniciativas y acciones que permitan que las comunidades vulnerables cuenten con acceso a energía en cantidad y calidad suficientes para suplir sus necesidades energéticas básicas.		
FCD	Oportunidades	Riesgos	Directrices
Conservación ambiental y SSEE	Existe la oportunidad para las comunidades localizadas en zonas de bosques y vegetación usada como combustible.	Posibles dificultades para las comunidades con escasa vegetación o de territorios urbanos.	- Promover el desarrollo de huertos de leña.
Energía y Territorio	- Existe instrumentos del MRE para la energización en sectores rurales, que contribuirían a disminuir la pobreza energética. - El reforzamiento de iniciativas vinculadas a la política de desarrollo urbano puede ayudar a disminuir la pobreza energética.	- La ausencia de zonificación para el trazado eléctrico generaría potenciales conflictos sociales que pondrían en riesgo la conexión de los sectores rurales aislados con el sistema interconectado central. - El crecimiento urbano puede ser un freno para las medidas de superación de la pobreza energética si no se asocian a diseños de ciudades sostenibles.	- Reforzar las iniciativas vinculadas a la política de desarrollo urbano para disminuir la pobreza energética. - Promulgar regulaciones de Equidad Tarifaria y Reconocimiento a Comunas Generadoras, que permita la disminución en el pago de la tarifa eléctrica en comunas con altos índices de

	- La aprobación de la Ley de Equidad Tarifaria y Reconocimiento a Comunas Generadoras, permitiría la disminución en el pago de la tarifa eléctrica en comunas con altos índices de pobreza. - Existen instrumentos del MRE que promueven la disminución de barreras de entrada de las energías renovables y que, articulándose con la Ley <i>Net Metering</i>, ayudarían a disminuir la pobreza energética en sectores rurales y aislados.	- La existencia de limitantes en el gasto en inversión para la implementación de la Ley <i>Net Metering</i>, podría minimizar los efectos en la disminución en la pobreza energética. - Los costos en la tecnología de generación y transmisión de energías renovables podrían afectar el cumplimiento de metas.	pobreza. - Disminuir las barreras de entrada de las energías renovables para autogeneración y articularlas con la Ley <i>Net Metering</i>, como apoyo para disminuir la pobreza energética. - Generar una zonificación para el trazado eléctrico que considere la conexión de los sectores rurales aislados con el sistema interconectado central. - Sustentar el actual y futuro crecimiento urbano en el diseño de ciudades sostenibles. - Apoyar con programas de inversión la implementación de la Ley <i>Net Metering</i> en zonas con alto potencial de autogeneración de energía. - Promover el desarrollo de tecnologías costo-eficientes de generación y transmisión de energías renovables.
Beneficios Sociales	- La promoción de la reducción del consumo de energía a partir de tecnologías de eficiencia energética, permite disminuir el porcentaje de ingresos que una familia destina al pago de la energía. - El fortalecimiento e incorporación de nuevas tecnologías de energías renovables con bajos costos de mantención, permitirían mejorar el acceso y la calidad de la energía para comunidades vulnerables. - Las iniciativas sectoriales que generan una cultura de eficiencia y ahorro de energía, redundaría en un menor costo de la energía para comunidades vulnerables. - La implementación de normas de eficiencia energética para vivienda social, y la asignación de recursos para la adecuación térmica de viviendas sociales ya existentes, podrían disminuir la demanda de energía (especialmente leña) en comunidades vulnerables. - La promoción del uso de energías endógenas,	- La priorización de las iniciativas que mejoran el acceso a energía sólo en la provisión de electricidad en comunidades vulnerables, podría retardar la disminución de la pobreza energética pues las mayores necesidades de energía residencial son para calefacción y agua caliente sanitaria. - No cambiar el acondicionamiento térmico en viviendas vulnerables, dificultaría la disminución de los gastos en calefacción y la calidad de vida en general. - El foco de la eficiencia energética está en la disminución del consumo eléctrico, lo que podría retardar la creación de una cultura de bajo consumo en calefacción y agua caliente sanitaria, aspectos que representan el mayor gasto energético residencial. - No contar con alternativas costo-eficientes para reemplazar los aparatos de combustión de leña, podría retrasar la superación de la pobreza energética en comunidades vulnerables. - No incorporar el potencial endógeno al desarrollo energético de las comunidades indígenas, particularmente rurales, dificultaría la disminución de	- Generar una base conceptual y técnica suficiente para definir con claridad la pobreza energética y las necesidades energéticas básicas al interior del hogar, incluyendo un estándar de consumo energético que permita satisfacerlas plenamente y un análisis de los gastos familiares destinados a este ítem. - Identificar a escala local a las comunidades y familias que están en una situación de pobreza energética y desarrollar indicadores y mecanismos de seguimiento. - Generar alternativas tecnológicas costo-efectivas que permitan un menor consumo de energía residencial, especialmente en los ítems de calefacción y agua caliente sanitaria. - Disponer de tecnologías de energías renovables con bajos costos de mantención. - Implementar programas sectoriales y en todas las regiones del país, para la creación de una cultura energética que apunte a la eficiencia en el consumo en forma integral.

	principalmente energías renovables, podría beneficiar a comunidades indígenas y rurales para lograr autonomía energética Y entregar excedentes a la red.	su pobreza energética.	- Implementar en forma efectiva la norma de eficiencia energética para la vivienda social en todo el país, particularmente en la zona sur-austral, bajo estándares de confort térmico adecuados a la zona geográfica del país. - Realizar el acondicionamiento térmico necesario para cumplir con la norma de eficiencia en viviendas sociales ya existentes, particularmente en la zona sur-austral del país. - Promover la autonomía energética de comunidades aisladas y vulnerables, incluyendo a grupos indígenas, a través del uso sustentable de energías endógenas. - Implementar programas de acceso a energía para comunidades aisladas y vulnerables que incluyan calefacción y agua caliente sanitaria, generando a su vez incentivos directos e información sobre las fuentes de financiamiento disponibles. - Generar tecnologías de combustión a leña costo-efectivas para el reemplazo de aparatos en comunidades vulnerables.
Innovación y Energía	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	

Tabla VIII-1-3. Riesgos, oportunidades y directrices para la decisión estratégica de política “Eficiencia energética”.

Decisión de Política	Eficiencia energética: se promoverá la eficiencia energética a partir de un cambio en la conducta y cultura energética de la población y de las instituciones públicas y privadas.		
FCD	Oportunidades	Riesgos	Directrices
Conservación ambiental y SSEE	- La inclusión de nuevas tecnologías en sistemas de calefacción contribuiría a un uso eficiente de la energía, incidiendo en la mejora la calidad ambiental. - La mejora en estándares de eficiencia energética para los vehículos que ingresen al parque vehicular y la incorporación de un cambio tecnológico en vehículos eléctricos, generaría menos emisiones, contribuyendo a la	- Si no se cumplen las metas de eficiencia energética, se mantendría la presión sobre los ecosistemas y territorios para la generación eléctrica y el uso de leña, afectando a su vez la imagen verde del país.	- Incluir nuevas tecnologías de menor emisión en sistemas de calefacción para el uso eficiente de la energía. - Mejorar los estándares de eficiencia energética para nuevos vehículos que ingresen al país. - Promover la incorporación de vehículos eléctricos a partir de programas focalizados de cambio tecnológico, particularmente en ciudades declaradas zonas saturadas y latentes.

	calidad ambiental. - Al implementarse el impuesto a la producción de GEI, el sector energético podría disminuir la demanda y por lo tanto las emisiones. - El incremento de eficiencia permitiría una disminución de la demanda lo que podría implicar menos efectos potenciales sobre el patrimonio natural y una mejora en la imagen verde del país		- Implementar el impuesto a la emisión de GEI (CO₂), en el sector energético. - Desarrollar programas educativos para la creación de una cultura de eficiencia energética.
Energía y Territorio	- La elaboración de PER que integren objetivos y criterios de eficiencia energética en los Instrumentos de Planificación Territorial, como los PROT, podría eventualmente disminuir la presión de generación y transmisión en los territorios. - Las actuales iniciativas de inversión en alumbrado público eficiente, permitirían disminuir los gastos energéticos en este ítem. Instrumentos tales como la Política Nacional de Desarrollo Urbano, facilitarían el logro de metas de eficiencia energética promoviendo la planificación, diseño, construcción y operación de ciudades sustentables en edificaciones y su entorno.	- Si los instrumentos de planificación territorial no incorporan objetivos y criterios específicos de eficiencia energética se dificultaría el logro de las metas planteadas a mediano y largo plazo. - Existe el riesgo que los lineamientos de eficiencia que podrían ser contenidos en los PER, no sean incorporados en la planificación territorial. - La expansión urbana se puede configurar como un riesgo para la eficiencia energética de las ciudades debido al mayor gasto energético en combustibles y en alumbrado público. - El déficit de áreas verdes en zonas urbanas, aumenta el gasto energético para la regulación térmica asociada a las islas de calor.	- Asegurar medidas de eficiencia energética en planificación y ordenamiento del territorio, particularmente en el desarrollo urbano. - Reforzar los objetivos y criterios de eficiencia energética en la elaboración de los PER. - Fortalecer y ampliar las actuales iniciativas de inversión en alumbrado público eficiente. - Considerar en la planificación del desarrollo energético, los aspectos de planificación, diseño, construcción y operación de ciudades sustentables en edificaciones y su entorno contenidos en la Política Nacional de Desarrollo Urbano.
Beneficios Sociales	- La entrada en vigencia de la norma de eficiencia energética para viviendas sociales, permitiría disminuir el gasto energético de los hogares. - Las campañas masivas de difusión sobre eficiencia facilitarían la creación de una cultura energética en todo el país. - El interés de instituciones de educación superior en incorporar criterios de eficiencia energética en sus programas, facilitaría que los nuevos profesionales y técnicos los apliquen en sus decisiones. - La promoción del uso sustentable de leña, que incluye el mejoramiento de la calidad de la leña y una mayor eficiencia tecnológica, implicaría un ahorro en su consumo.	- Sin programas permanentes e inversión suficientes para el acondicionamiento térmico de las viviendas de familias vulnerables, los gastos en calefacción y refrigeración seguirían siendo altos en el hogar. - Los programas que buscan insertar principios de eficiencia energética en la educación formal focalizados en educación superior, podrían retardar la creación de una cultura energética adecuada en el país. - Sin alternativa tecnológica costo-efectiva para sustituir los aparatos de calefacción a leña en los hogares más vulnerables, no se podría disminuir su consumo.	- Implementar en forma efectiva la norma de eficiencia energética para la vivienda social en todo el país, particularmente en la zona sur-austral. - Desarrollar programas permanentes de difusión de los principios, criterios y aspectos técnicos de la eficiencia energética, en todas las comunas del país. - Generar acuerdos de colaboración permanente con instituciones de educación superior para incorporar los principios, criterios y aspectos técnicos de la eficiencia energética en los programas educativos de todas las carreras técnicas y profesionales. - Promover el uso sustentable de la leña a partir de programas permanentes de manejo

			sustentable del bosque nativo, el mejoramiento de la calidad de la leña y una mayor eficiencia tecnológica en los aparatos de combustión. - Adecuar la norma térmica de las viviendas sociales ya existentes, particularmente en la zona sur-austral del país. - Incorporar los principios, criterios y aspectos técnicos de la eficiencia energética en los programas educativos formales del MINEDUC para los niveles básica y media. - Implementar sistemas de gestión inteligente del consumo de energía en edificaciones públicas críticas. - Reforzar los objetivos y criterios de eficiencia energética en la elaboración de Estrategias Energéticas Locales (EEL).
Innovación y Energía	- El crecimiento sostenido de la inversión en I+D del sector representa nuevas oportunidades para desarrollar tecnologías y/o procesos que promuevan la eficiencia energética. - El liderazgo de universidades y empresas en I+D en energía podría ser potenciado para aportar más amplias y mejores alternativas para aumentar la eficiencia energética. - Los programas existentes dirigidos al conocimiento y formación podrían focalizar recursos en procesos de eficiencia energética. - La masificación y consolidación de la eficiencia energética podría conducir a un nuevo escenario de generación eléctrica.	- El desconocimiento existente sobre los esfuerzos I+D en eficiencia energética a nivel país, contribuye a la pérdida de focalización en innovación. - Si el I+D para la eficiencia energética fuese manejado solo por algunos sectores de la industria, existe el riesgo que la inversión para generar nuevas tecnologías y procesos necesarios para mejorar la eficiencia energética, estén restringidos a unos pocos actores. - Al no incluir programas de formación de capital humano en procesos o sistemas de eficiencia energética, se perdería parte importante del potencial de eficiencia energética efectiva. - Existe un riesgo al no contar con un sistema de seguimiento y medición que permita evaluar los cambios deseados en eficiencia energética, pues no se corregirían a tiempo las medidas implementadas. - Si no se masifican los cambios tecnológicos, los efectos concretos sobre eficiencia energética serían inciertos considerando que la tecnología actual es limitada y en su mayoría la adquisición queda a decisión del consumidor. - No incluir estándares claros y sistema de seguimiento	- Implementar un sistema de monitoreo y gestión de I+D que facilite la focalización y sinergia de los distintos esfuerzos público y privados, incluyendo la determinación de potenciales de reducción del consumo de energía. - Diseñar un programa nacional de educación sobre eficiencia energética estructurado en base a los distintos niveles funcionales del país: i) domiciliario; ii) comercial; iii) industrial; y iv) transporte. - Diseñar un programa que exija la eficiencia energética en todos los equipos y artefactos de uso domiciliario, comercial e industrial en miras de maximizar los efectos sobre ahorro en el consumo de energía.

		sobre eficiencia energética en sectores económicos de gran consumo puede condicionar la progresión de la eficiencia energética en el tiempo.	

Tabla VIII-1-4. Riesgos, oportunidades y directrices para la decisión estratégica de política “Adaptación al cambio climático”.

Decisión de Política	Adaptación al cambio climático: se implementarán medidas de adaptación al cambio climático en el sector de energía eléctrica (generación, transmisión y distribución).		
FCD	Oportunidades	Riesgos	Directrices
Conservación ambiental y SSEE	- Los programas de adaptación al cambio climático podrán apoyar las condiciones para el uso de energías renovables endógenas. - Con la inclusión de energías renovables y una planificación eficiente del uso del recurso agua se podrían afrontar las posibles disminuciones de disponibilidad del recurso hídrico. - El país podría ganar posiciones en su imagen externa por su capacidad de respuesta lo que mejoraría su competitividad.	- La disminución en las precipitaciones proyectada debido al cambio climático global, podría implicar dificultades para generar energía hidroeléctrica. - El mayor uso de combustibles fósiles para cubrir la demanda de energía que la hidroelectricidad no puede cubrir (debido a la disminución de las precipitaciones por el cambio climático, implicaría un aumento en las emisiones locales y GEI).	- Complementar el Plan de Adaptación al Cambio Climático con medidas sectoriales y territoriales que faciliten la inclusión de energías renovables. - Incorporar el uso de energías renovables endógenas en planes y programas de adaptación al cambio climático. - Desarrollar estudios sobre impactos del cambio climático en la hidroelectricidad, particularmente aquellos que permitan anticipar el comportamiento de los caudales particularmente en Chile centro-sur. - Priorizar el desarrollo de las energías renovables no dependientes del agua en zonas que se verán más afectadas por los efectos del cambio climático en los caudales disponibles para hidroelectricidad. - Desarrollar el uso de instrumentos vinculados a los servicios ecosistémicos para la producción de agua y uso de los cuerpos de agua
Energía y Territorio	- La integración de la dimensión energética al territorio, a través de los distintos instrumentos de planificación y ordenamiento, podría incorporarse a través de lineamientos de adaptación al cambio climático en los PER. - El aumento de la eficiencia energética en el desarrollo y diseño urbano permitiría una mejor adaptación al cambio climático al disminuir la demanda potencial de energía al	- Existe la posibilidad que en la formulación de los PER no se integren los criterios considerados en los planes sectoriales de mitigación y adaptación al cambio climático, pudiendo afectar el aprovechamiento del potencial energético regional. - La expansión urbana no sustentable no disminuiría la capacidad de adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático debido a que mantendría la actual o incrementaría la tendencia de demanda energética.	- Promover la eficiencia energética como medida de adaptación al cambio climático, insertándola en los planes sectoriales de adaptación al cambio climático. - Asegurar mecanismos de adaptación al cambio climático en el sector energético que permita el uso sustentable de los recursos renovables endógenos. - Asegurar que los PER estén coordinados con

	2050. - Existen instrumentos del MRE que promueven acciones de adaptación al cambio climático que disminuirían los riesgos del sector energético frente a la disminución en las precipitaciones y su afectación a la producción hidroeléctrica.	- La ausencia de mecanismos de gestión integrada de cuencas hidrográficas, aumentaría la vulnerabilidad de dichas cuencas ante los efectos del cambio climático.	instrumentos regionales de gestión y planificación, tales como los PROT, estrategias regionales de desarrollo y de biodiversidad, PRC, PRIC y políticas regionales de desarrollo urbano.
Beneficios Sociales	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	
Innovación y Energía	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	

Tabla VIII-1-5. Riesgos, oportunidades y directrices para la decisión estratégica de política “Seguridad de suministro energético”.

Decisión de Política	Seguridad de suministro energético: se promoverá el uso de recursos energéticos endógenos y la gestión de riesgos, para mejorar la seguridad en el suministro energético a nivel nacional.		
FCD	Oportunidades	Riesgos	Directrices
Conservación ambiental y SSEE	- El uso de energías renovables ayudaría a mejorar la calidad ambiental. - El uso de energías renovables permitiría rebajar las emisiones al aire. - Debido al uso de los recursos endógenos como la energía geotérmica, solar y eólica, sería posible contar con un sistema de suministro energético menos vulnerable. - La entrega de un suministro seguro de energía permitiría una buena imagen del país para el desarrollo de proyectos energéticos y de futuras inversiones.	- Si la seguridad de suministro se asume con el uso de combustibles fósiles, se podría incrementar la pérdida de calidad ambiental o dificultar para el cumplimiento de las normativas de emisiones vigentes. - El desarrollo e implementación de la energía solar, eólica o geotérmica, se encuentra aún incipiente, lo que dificultaría su desarrollo a los niveles requeridos. - Se podría producir pérdida de imagen por el uso de combustibles fósiles para reaccionar ante emergencias de suministro.	- Asegurar la normativa e instrumentos que permitan disponer de las fuentes endógenas de energías renovables de manera segura y eficiente. - Priorizar el uso de energías renovables con tecnologías de baja emisión al aire y agua. - Generar medidas de contingencia para evitar o mitigar los efectos en la calidad del aire del eventual uso de combustibles fósiles destinados a asegurar el suministro de energía. - Potenciar el desarrollo de las energías renovables endógenas, principalmente energía solar, eólica y geotérmica, para contribuir a la seguridad del suministro energético. - Asegurar que los intercambios de energía con países vecinos, para asegurar el suministro en el territorio nacional, sea realizado sobre la base de evitar el “dumping” ambiental. - Utilizar hidrocarburos endógenos que generen bajas emisiones cuando se trate de asegurar el suministro, para lo cual debe generarse

			información y protocolos técnicos.
Energía y Territorio	- La integración de la transmisión energética en los instrumentos de planificación y ordenamiento del territorio aumentaría la seguridad de suministro debido a la certidumbre en la conexión de los potenciales energéticos. - Existen instrumentos del MRE que promueven la disminución de barreras de entrada en las energías renovables y que, articulándose con la Ley <i>Net Metering</i> permitirían el uso de recursos endógenos y el aumentarían la seguridad de suministro ante riesgos en la zonas auto-generadoras. - Existen instrumentos que promueven la identificación y preparación ante riesgos extremos, que aumentarían la seguridad de suministro.	- La ausencia de zonificación para transmisión energética pondría en riesgo la seguridad de suministro, debido a que los conflictos sociales podrían dificultar la conexión con territorios aislados y de difícil acceso. - Los altos costos en la tecnología de generación y transmisión de energías renovables, podrían afectar la utilización de los potenciales endógenos para asegurar el suministro energético. - Limitantes como el gasto en inversión para la implementación de la Ley <i>Net Metering</i>, dificultaría la utilización de los potenciales endógenos para asegurar el suministro energético. - La ausencia de información pública respecto a la vulnerabilidad del sector energético ante eventos naturales pone en riesgo las respuestas a la gestión de la seguridad de suministro energético.	- Asegurar un sistema energético resiliente para el suministro ante riesgos extremos. - Asegurar la existencia de un sistema de transmisión que permita la interconexión de los potenciales eléctricos endógenos aprovechados en los territorios. - Incorporar en la planificación sectorial y territorial herramientas para la zonificación de trazados. - Evaluar los peligros actuales y potenciales incluyendo planes de contingencia y prevención y mecanismos de información pública disponible para las decisiones. - Integrar la transmisión energética en los instrumentos de planificación y ordenamiento del territorio. - Disminuir las barreras de entrada de las ER para autogeneración y articularlas con la Ley <i>Net Metering</i>, como apoyo su inyección en la red. - Considerar los instrumentos que promueven la identificación y preparación ante riesgos extremos, en la planificación del desarrollo energético. - Promover autogeneración en infraestructura crítica tales como hospitales y otros.
Beneficios Sociales	- Los actuales programas que promueven el uso de energías renovables endógenas para el suministro eléctrico en comunidades vulnerables y para comunidades indígenas, contribuirían a disminuir su dependencia de los combustibles fósiles importados y de mayor precio. - La consecuente disminución del consumo eléctrico, podrían mejorar el desempeño del sistema interconectado para el suministro de energía, disminuyendo las probabilidades de <i>blackout</i> por sobredemanda de energía. - El uso sustentable de biomasa es una	Si la promoción de las energías renovables para el suministro de energía en localidades aisladas y comunidades indígenas, no cuenta con el soporte adecuado en términos de generación y transmisión, este tipo de fuentes no podrían contribuir a la seguridad de suministro de estas zonas del país.	- Fortalecer y ampliar a todas las regiones del país los programas que promueven el uso sustentable y costo-efectivo de energías renovables endógenas. - Generar acuerdos oficiales con los distintos sectores productivos y el área urbana del país para la disminución del consumo energético. - Implementar programas permanentes para promover el manejo sustentable y costo-efectivo de la vegetación nativa para su uso como combustible residencial, incluyendo la promoción de huertos de leña. - Crear las condiciones costo/efectivas adecuadas

	alternativa costo-efectiva que permite cubrir las necesidades de calefacción en la zona sur-austral del país.		para el pleno aprovechamiento y desarrollo de las energías renovables para el suministro de energía en localidades aisladas y comunidades indígenas.
Innovación y Energía	- El I+D podría fortalecer la incorporación de energía al sistema interconectado en base a fuentes diversificadas que aseguren un suministro constante, con soporte de base, y autónomo. - La promoción y logro de metas en eficiencia energética, permitirán rebajar la demanda y, por ende, disminuir la probabilidad de problemas de suministro eléctrico.	- No incorporar al I+D en los sistemas de interconexión para facilitar la conexión desde cualquier parte del territorio de diversas fuentes de generación, podría retardar el logro de las metas de suministro planteadas. - No incorporar al I+D dentro de los procesos de gestión y solución de problemas en la industria energética, podría retardar el logro de las metas planteadas. - Si los programas de formación están desalineados o ausentes respecto a las necesidades y velocidades de desarrollo de las tecnologías, se dificultaría la masificación y consolidación del potencial de las energías renovables. - No contar con un sistema integral que describa en qué se desempeña y focaliza el capital humano en I+D para el sector energía, dificultaría generar medidas o acciones acordes al mejoramiento del proceso de I+D.	- Diseñar un plan de I+D que fortalezca el sistema de interconexión nacional, facilitando el acople de cualquier tipo de fuente, así como también para minimizar los riesgos de la red. - Diseñar un plan de formación de capital humano avanzado que posibilite la masificación tecnológica de las energías renovables, y que a su vez promueva el desarrollo de tecnología alineada a las necesidades y prioridades nacionales. - Implementar un sistema de evaluación respecto a los distintos roles y funciones sobre el I+D del capital humano nacional, esencial para el diseño de medidas de reorientación, mejoramiento y/o fortalecimiento de las acciones priorizadas en este ámbito.

Tabla VIII-1-6. Riesgos, oportunidades y directrices para la decisión estratégica de política “Diversificación de fuentes generadoras”.

Decisión de Política	Diversificación de fuentes generadoras: se promoverá la diversificación de las fuentes generadoras, particularmente a través del desarrollo de las energías renovables para aprovechar el potencial energético endógeno del país.		
FCD	Oportunidades	Riesgos	Directrices
Conservación ambiental y SSEE	- Debido a que la diversificación de las fuentes disminuye el uso de combustibles fósiles, se contribuiría a mejorar la calidad ambiental en todo el territorio ante la estabilización o baja de emisiones. - Asociado al desarrollo de la hidroelectricidad, existe la oportunidad de promover el rol de los servicios ecosistémicos de provisión de agua (en cantidad y calidad) como mecanismos que apoyen el suministro de energía.	- La ausencia de normas y sistemas de gestión para que apoyen el funcionamiento de las fuentes generadoras podría afectar negativamente la adopción masiva de energías renovables. - Gran parte del potencial hidroeléctrico y geotérmico identificado podría coincidir con superficies de áreas protegidas o de alto valor patrimonial. - Un aumento del número de minihidros podría implicar una mayor intervención en las cuencas, poniendo en riesgo el caudal ecológico y otros usos del agua, particularmente en la zona mediterránea del país. - La presencia de consecuencias negativas asociadas a la concentración de fuentes de energías renovables en	- Apoyar a la producción de electricidad a partir de energías renovables, lo cual contribuye en el desarrollo de un suministro diversificado lo cual entrega ciertas mejoras en la seguridad energética del país. - Promover el rol de los servicios ecosistémicos de provisión de agua (en cantidad y calidad) como mecanismos que apoyen el suministro de energía. - Generar normas y sistemas de gestión las energías renovables que incorporen criterios técnicos de sustentabilidad y conservación del patrimonio en el desarrollo de fuentes

		territorios específicos podría acentuar/generar conflictos entre actores. - Se podrían presentar riesgos para la imagen verde del país, derivados de la concentración masiva de fuentes renovables de generación en determinados territorios, bajo condiciones que no permitan la conservación del patrimonio natural.	renovables. - Generar información a escala local y actualizada sobre la coincidencia entre el potencial hidroeléctrico y geotérmico, y las áreas protegidas o de alto valor de conservación. - Generar una normativa específica para evitar y gestionar el riesgo para el caudal ecológico y otros usos del agua, que conlleve el eventual mayor desarrollo de las minihidro. - Establecer protocolos de acción para gestionar los posibles conflictos generados por el aprovechamiento de fuentes de energías renovables en territorios protegidos o con alto valor de conservación.
Energía y Territorio	- Sería posible fomentar la diversificación de las fuentes generadoras identificando e incentivando el uso de los potenciales energéticos de cada región. - Algunos instrumentos del MRE podrían complementar el proceso de elaboración de los PER, incorporando lineamientos de diversificación de las fuentes generadoras. - Existen instrumentos del MRE que promueven la disminución de barreras de entrada en las energías renovables, lo que aportaría a la diversificación de las fuentes generadoras a través de la autogeneración. - Existen instrumentos del MRE que promueven la gestión eficiente y sustentable del agua, proponiendo alternativas de reordenamiento institucional y modificaciones al ordenamiento jurídico.	- Si los PER no integran lineamientos que fomenten la diversificación de fuentes generadoras, especialmente de energías renovables, se dificultaría dicho proceso. - Al aumentar la generación de hidroelectricidad (como recurso endógeno), podrían a su vez aumentar los conflictos los ante usos diversos del agua.	- Promover la utilización de los potenciales energéticos de energías renovables según las disponibilidades en cada región y/o macrozonas geográficas. - Promover un reordenamiento institucional y modificaciones al ordenamiento jurídico que permitan asegurar la gestión eficiente y sustentable del agua a través de la Gestión Integrada de Cuencas. - Incorporar en los instrumentos energéticos descentralizados lineamientos de diversificación de fuentes generadoras considerando criterios de sustentabilidad y seguridad.
Beneficios Sociales	- Los esfuerzos por mantener informada a las comunidades locales sobre el potencial energético de sus territorios, permitirían generar mayor interés en autogenerar energía. - El desarrollo de las energías renovables no convencionales en las zonas del país con mayores requerimientos de calefacción, podría representar una alternativa al uso de leña para	- En el caso de las comunidades indígenas y comunidades rurales en general, gran parte del potencial de energías renovables está ubicado relativamente lejos de la demanda del sistema interconectado, lo que implicaría mayores esfuerzos en conectividad y transmisión. - Existe la posibilidad de que se incrementen los costos	- Generar una base regional de información y mantener informada a las comunidades locales sobre el potencial energético de sus territorios. - Promover el desarrollo de las energías renovables, en la zona sur-austral del país, particularmente solar y geotérmica, como alternativa al uso de leña para cubrir las necesidades de calefacción de una manera

	cubrir esta necesidad de una manera costo-efectiva y sustentable. - La alta priorización del uso de energías renovables permitiría que las comunidades indígenas y vulnerables cubran con autonomía sus necesidades energéticas básicas.	de la energía por el uso de nuevas fuentes de energías renovables.	costo-efectiva y sustentable. - Priorizar el uso de energías renovables para lograr la autonomía energética de las comunidades indígenas y vulnerables. - Asegurar que existan las condiciones técnicas y de transmisión necesarias para que sea factible el uso de energías renovables en comunidades vulnerables e indígenas.
Innovación y Energía	- El I+D puede ser el pilar para la incorporación de fuentes endógenas de generación. - El I+D puede aportar a mejorar el costo/eficiencia de las distintas fuentes generadores, particularmente renovables. - La masificación de la eficiencia energética permitiría reducir la presión sobre la demanda de energía <i>per capita</i> y, por lo tanto, disminuiría la necesidad de generación <i>per capita</i>, incidiendo a su vez en una menor presión sobre la diversificación de la matriz energética..	- Si la investigación se concentra solo en energías renovables no convencionales ya en pleno desarrollo en el país (solar y eólica), se desaprovecharía el potencial de otras fuentes renovables con alto potencial, tales como la energía de los mares y la geotermia. - Si no existe un seguimiento sobre los esfuerzos en I+D, esto dificultaría orientar, fortalecer o agregar nuevos esfuerzos en miras de robustecer la matriz. - Existen barreras, como la interconexión, que podrían ser limitantes para masificar nuevas opciones de ER. - Si el país mantiene una postura de adoptar I+D desarrollado en otros países y no promover el I+D interno, es altamente factible que la masificación y desarrollo de las energías renovables no estén acorde a las metas nacionales propuestas. - No incorporar programas de formación de capital humano sobre nuevas fuentes energéticas, podría conducir a limitar la velocidad de masificación y desarrollo de ciertas tecnologías. - No incorporar programas de formación de capital humano sobre desarrollo y diversificación energética, podría incidir en no cumplir las metas planteadas. - Si la eficiencia energética no se transforma en una condición transversal, la demanda de energía sería una presión constante que eventualmente conduciría a la necesidad de optar por tecnologías tradicionales y de fácil incorporación, restando oportunidad para el desarrollo de las energías renovables.	- Implementar un sistema de información que de cuenta de las principales brechas de desarrollo de las energías renovables en el país y los esfuerzos que se están llevando a cabo para superarlas. - Incorporación de incentivos en aquellas regiones con potencial de energías renovables para promover que la investigación y la inversión en su ámbito específico. - Generar alianzas con casas de estudios para incorporar programas de formación profesional que fortalezca el desarrollo de las energías renovables.

Tabla VIII-1-7. Riesgos, oportunidades y directrices para la decisión estratégica de política “Articulación de decisiones entre los niveles nacional, regional y local”.

Decisión de Política	Articulación de decisiones entre los niveles nacional, regional y local: se fortalecerán las instancias de articulación y coordinación de las decisiones territoriales, especialmente las de energía, a escala nacional, regional y local (multiescalar), con el fin de mejorar su vinculación y validación social.		
FCD	Oportunidades	Riesgos	Directrices
Conservación ambiental y SSEE	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	
Energía y Territorio	- Existen instrumentos del MRE que buscan la reorganización y la coordinación inter-institucional de acciones para actores públicos y privados, lo que posibilitaría mejorar la articulación entre los distintos niveles de decisión. - La articulación multiescalar de las decisiones territoriales, permitiría focalizar el uso del potencial energético de cada territorio a sus necesidades de desarrollo.	- Las decisiones regionales y/o locales podrían contravenir lineamientos nacionales de desarrollo energético como, por ejemplo, el desarrollo de la matriz eólica en algunos sectores. - Las decisiones nacionales podrían no promover el aprovechamiento de los potenciales energéticos locales y/o no respetar opciones locales.	- Buscar una organización y coordinación institucional que permita una articulación multiescalar de instrumentos de gestión y planificación, a nivel de políticas, estrategias regionales de desarrollo, estrategias de conservación de la biodiversidad, áreas protegidas, planes de manejo de ecosistemas y especies, entre otros, y PROT, entre otros. - Asegurar la coordinación inter-institucional de acciones de actores públicos y privados, para la planificación, implementación y seguimiento del desarrollo energético integral, sectorial y territorial. - Focalizar el uso del potencial energético de cada territorio a sus necesidades de desarrollo, tomando como base la articulación multiescalar de instrumentos locales y regionales de planificación energética (estrategias energéticas locales y PER), las orientaciones de estrategias regionales de desarrollo y los PROT, entre otros instrumentos. - Desarrollar mecanismos de ordenamiento territorial que apoyen especialmente el desarrollo urbano, la gestión de cuencas y el borde costero y los territorios de potencial energético endógeno. - Elaborar un plan nacional de desarrollo energético, a considerar en los PROT y PER,

			que identifique los potenciales energéticos, determine alternativas sustentables para el desarrollo de la infraestructura crítica y considere las particularidades locales de las distintas zonas del país.
Beneficios Sociales	- Los procesos de participación implementados en todo el país para apoyar la planificación del desarrollo energético, permitirían fortalecer la incorporación de actores a escala regional y local. - Los instrumentos de política que promueven la descentralización y la participación activa de las comunidades locales en la toma de decisiones territoriales, contribuirían a dar mayor valor a los procesos de participación ciudadana, generando mayor interés por parte de las comunidades en participar de la planificación del desarrollo energético. - Las iniciativas del Ministerio de Energía en participación de comunidades indígenas, permitiría apoyar la implementación del Convenio 169 para procesos de participación temprana.	- La falta de participación local anticipada en la planificación y análisis del desarrollo energético a esta escala, podrían implicar conflictos con las comunidades y gobiernos locales. - La escasa representación de las comunidades en los procesos de planificación del desarrollo energético realizado a escala regional, podría implicar conflictos con dichas comunidades.	- Implementar procesos de participación en todo el país para apoyar la planificación del desarrollo energético a escala regional y local, espacialmente en procesos formales relacionados con el SEIA, la EAE y el ordenamiento y planificación del territorio. - Apoyar la implementación del Convenio 169 para procesos de participación temprana de comunidades indígenas, tanto en la planificación del desarrollo energético como a nivel de proyectos puntuales. - Generar un modelo de participación ciudadana que asegure una representación válida de las comunidades locales e indígenas en los procesos de planificación del desarrollo energético, particularmente en el marco del SEIA.
Innovación y Energía	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	

2. Riesgos, oportunidades y directrices para los Caminos Estratégicos Alternativos evaluados

Tabla VIII-2-1. Riesgos, oportunidades y directrices para los Caminos Estratégicos Alternativos evaluados, relacionados con “Regulación de Externalidades”.

Camino Estratégico Alternativo	Regulación <u>ambiciosa</u> en metas de externalidades: se promoverá la actualización de la normativa ambiental vigente, relacionada con el sector energético, aumentando las exigencias y acercándose a la normativa utilizada por países OCDE.		
FCD	Oportunidades	Riesgos	Directrices
Conservación ambiental y	- Las normativas más ambiciosas respecto a las emisiones locales, permitirían mejorar la	- La falta de información sobre efectos y costos de la mitigación y compensación pueden afectar la adopción	- Asegurar el resguardo del patrimonio natural y los ecosistemas mediante normativas más

SSEE	calidad ambiental, particularmente en zonas latentes y saturadas. - La presencia de medidas costo-efectivas para la disminución de emisiones al aire y al agua, permitiría que los sectores responsables controlen de mejor manera dichas emisiones. - Las normativas más ambiciosas respecto a metas de protección de la biodiversidad, contribuirían a minimizar consecuencias negativas, disminuyendo los posteriores costos de mitigación y compensación. - Se podrían incentivar nuevas formas de hacer gestión de la biodiversidad y el patrimonio natural, particularmente haciendo que su consideración sea más temprana en el diseño y que los servicios ecosistémicos sean parte de los proyectos. - La regulación de externalidades permitiría avanzar hacia una mejor valoración de la sostenibilidad ambiental, elevándose la puntuación positiva del país en los rankings internacionales.	de las regulaciones. - Los mayores costos y la falta de más instrumentos disponibles para abordar las regulaciones podrían disminuir su efectividad real. - No exista la suficiente capacidad de fiscalización del cumplimiento de la normativa vigente. - La falta de información de base sobre biodiversidad, particularmente sobre el estado de conservación de ecosistemas terrestres, dulceacuícolas y marinos, pondría dificultades para la definición de la regulación necesaria. - La ausencia de una legislación marco sobre biodiversidad y áreas protegidas, podría dificultar el establecimiento de normativas específicas. - Podrían existir conflictos entre el aprovechamiento de los potenciales energéticos y los valores ambientales de alto valor para la conservación considerados en las nuevas normativas.	estrictas en las áreas coincidentes con sectores de alto potencial hidroeléctrico, que incorporen el concepto de Pérdida Neta Cero de Biodiversidad y de otros instrumentos asociados a servicios ecosistémicos. - Promover la implementación de medidas piloto o demostrativas de protección de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, para la gestión de implicancias del desarrollo energético en cuencas que hayan sido priorizadas, tomando como meta la Pérdida Neta Cero de Biodiversidad. - Generar medidas y estándares costo-efectivos para la disminución de emisiones al aire y al agua y del ruido en los sectores responsables, particularmente en uso de leña y en hogares. - Promover la consideración temprana de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en el diseño de los planes, programas y proyectos energéticos. - Asegurar orientaciones formales sobre la forma de identificar, evaluar, evitar, mitigar y compensar los impactos negativos del desarrollo energético sobre la biodiversidad, particularmente en la Guía para la Compensación de Biodiversidad del SEIA. - Profundizar regulaciones de externalidades ambientales relacionadas con emisiones locales, biodiversidad, residuos, sistemas de refrigeración (succión y descarga) y contaminación de los suelos, para avanzar hacia una mejor valoración de la sustentabilidad del desarrollo energético.
Energía y Territorio	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	
Beneficios Sociales	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	
Innovación y Energía	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	

Camino Estratégico Alternativo	Regulación de <u>menor</u> nivel de ambición en metas de externalidades: se mantendrá la actual normativa ambiental aplicable al sector energético, sin promover normativas más ambiciosas al respecto.		
FCD	Oportunidades	Riesgos	Directrices
Conservación ambiental y SSEE	- Existe la posibilidad de mejoras en la calidad ambiental asociada al desarrollo energético, solo con mayores esfuerzos en la fiscalización y cumplimiento de la actual normativa.	- Es más difícil revertir el aumento de las emisiones con la normativa de calidad vigente, lo que genera riesgos para la salud de las personas. - La normativa y estándares que posee el país no son coherentes con los requisitos para alcanzar el compromiso nacional de reducción de emisiones, puesto que las normas de emisión para termoeléctricas no han sido actualizadas. - Se podrían comprometer los compromisos internacionales de reducción de emisiones y protección de la biodiversidad, lo que afectaría la imagen y competitividad del país.	- Contar con un sistema de información que disponga de datos pertinentes y actualizados sobre patrimonio natural y biodiversidad en el territorio nacional. - Fortalecer los mecanismos normativos y estándares existentes para salvaguardar la biodiversidad y los ecosistemas de aquellos sitios a ser intervenidos. - Mejorar los mecanismos de fiscalización respecto al cumplimiento de regulaciones relativas al patrimonio natural. - Fortalecer capacidades que permitan incorporar las externalidades en la planificación energética sectorial y territorial. - Asegurar que existan orientaciones formales sobre la forma de identificar, evaluar, evitar, mitigar y compensar los impactos negativos del desarrollo energético sobre la biodiversidad, particularmente la Guía para la Compensación de Biodiversidad del SEIA.
Energía y Territorio	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	
Beneficios Sociales	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	
Innovación y Energía	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	

Tabla VIII-2-2. Riesgos, oportunidades y directrices para los Caminos Estratégicos Alternativos evaluados, relacionados con “Metas de Fuentes”.

Camino Estratégico Alternativo	Estado propone metas concretas sobre ER (70%): se generarán los incentivos y apoyos necesarios para que las fuentes de energías renovables conformen al menos el 70% de la matriz energética nacional al año 2050.		
FCD	Oportunidades	Riesgos	Directrices
Conservación ambiental y SSEE	- El fomento del uso de energías renovables de bajas emisiones representa una oportunidad para mejorar la calidad del aire en las zonas latentes y saturadas. - La mejora en la calidad del aire local implica además una contribución a la salud pública local. - El aumento de las fuentes de energías renovables reduciría la dependencia de combustibles fósiles, contribuyendo a la reducción de las emisiones de GEI comprometidas por el país. - La promoción de las energías renovables asociadas al potencial solar y eólico podría reducir la necesidad de intervenir cuencas vulnerables a la sequía y cambio climático, y/o aquellas asociadas a patrimonio natural de interés de conservación. - La inclusión de energías renovables se reflejaría en una buena calificación por la seguridad energética e imagen verde del país.	- Si las iniciativas para fomentar el uso de energías renovables no incluyen incentivos concretos y/o no se crean las condiciones, existirían más dificultades para una mejora en la calidad del aire, especialmente en las zonas latentes y saturadas. - La falta de normativa que comprometa al subsector transporte, (responsable de la mayor cantidad de emisiones de GEI), puede incidir en que no se adopten las metas para incorporar energías renovables al a matriz. - El incentivo del uso de energías renovables, con énfasis en los recursos hídricos, implicaría un aumento en la intervención en las cuencas, particularmente en la zona mediterránea (centro-sur del país), lo que podría conllevar un incremento de conflictos con la conservación del patrimonio natural. - La ubicación geográfica de parte del potencial de energías renovables del país, coincide con áreas protegidas oficiales o con áreas consideradas de alto valor de conservación, tales como cabeceras de cuenca, zonas de glaciares y humedales, entre otros, lo incrementa el riesgo de conflictos y la demanda de instrumentos específicos de conservación. - Algunas fuentes de energías renovables requieren de tecnologías que permitan el almacenamiento, las cuales se encuentran todavía en investigación y desarrollo, al mismo tiempo que son relativamente caras. - Algunas fuentes, como la geotermia, no han logrado superar las barreras que le permitan convertirse en una fuente de energía capaz de aportar al sistema, cediendo compromiso para alcanzar metas a otras fuentes como la solar y eólica.	- Asegurar que se conjuguen aspectos sociales, económicos y ambientales para que sea posible el desarrollo del potencial hidroeléctrico del país en forma sustentable. - Fomentar el uso de energías renovables de bajas emisiones para mejorar la calidad del aire en las zonas latentes y saturadas. - Promover el uso de las energías renovables asociadas al potencial solar, eólico y geotérmico como alternativas para reducir la necesidad de intervenir cuencas vulnerables a la sequía y cambio climático, y/o aquellas asociadas a patrimonio natural de interés de conservación.
Energía y	- Es posible facilitar el cumplimiento de las	- La ausencia de zonificación para la transmisión	- Generar las condiciones en los territorios con

Territorio	metas por fuentes, integrando las recomendaciones de los instrumentos del MRE relacionados con la transmisión energética, en la planificación territorial. - Los PER contribuirían al establecimiento de metas por fuente a escala regional. - La planificación urbana con criterios de eficiencia energética, apoyaría el alcance de las metas de fuentes generadoras, disminuyendo la demanda potencial de energía. - Existen diversos instrumentos del MRE que promueven el desarrollo de las energías renovables, lo que facilitaría la autogeneración de energía y disminuiría el gasto económico en las comunas generadoras. - En particular, la promoción de las energías renovables permitiría que más comunas participaran en la generación energética, contribuyendo a la disminución del pago energético a través de la Ley de “Equidad tarifaria y reconocimiento a las comunas generadoras”.	energética, implicaría una mayor vulnerabilidad del sector para interconectar los potenciales energéticos y cumplir las metas planteadas. - Las decisiones del Estado de incluir metas por fuente, podrían limitar el rol de los PER como instrumentos de planificación energética regional si no están consideradas las particularidades de los territorios. - Los costos económicos asociados a la tecnología (tanto para energías renovables como <i>Net Metering</i>), dificultarían el logro de las metas de energías renovables, particularmente en las comunas generadoras. - La tendencia en la baja de las precipitaciones en ciertas áreas del país pondría en riesgo las metas de generación energética para la hidroelectricidad. - La ausencia de institucionalidad y mecanismo de gestión integrada de cuencas, dificultarían que el desarrollo del potencial hidroeléctrico fuese implementado bajo criterios de sustentabilidad.	potencial para asegurar la autogeneración de energía en base al desarrollo de las energías renovables, como medida que permita alcanzar la meta de energías renovables planteada al 2050. - Integrar las recomendaciones de los instrumentos relacionados con la transmisión energética, en la planificación territorial. - Integrar criterios de eficiencia energética en la planificación urbana. - Considerar en la elaboración de los PER aquellos instrumentos de gestión y planificación sectoriales que actualmente promueven el desarrollo de las energías renovables, particularmente en territorios con un alto potencial de autogeneración de energía. - Contar con una zonificación socio-ambiental para la transmisión energética, considerando la interconexión de los potenciales de energías renovables.
Beneficios Sociales	- El fortalecimiento de las energías renovables con tecnologías costo-efectivas, permitirían mejorar el acceso y la calidad de la energía para comunidades vulnerables. - La educación formal y no formal y la difusión de información sobre energías renovables, permitirían contar con el apoyo técnico y de gestión, especialmente en regiones. - Los esfuerzos por mantener informada a las comunidades locales sobre el potencial energético de sus territorios, permitiría aumentar el interés en autogenerar energía. - La promoción del uso sustentable de biomasa, que incluiría el mejoramiento de la calidad en la leña y el aumento en la eficiencia tecnológica, podría implicar una mayor participación de la biomasa en la matriz energética.	- La falta de redes de transmisión para acercar la energía renovable a las comunidades aisladas vulnerables, podría retardar el acceso a energía limpia y costo-efectiva para dichas comunidades. - No contar con alternativas costo-efectivas para reemplazar los aparatos de combustión a leña por otras tecnologías más limpias, podría implicar que la biomasa tenga una importancia menor en la matriz energética relacionada con calefacción. - Parte del potencial de energías renovables asociado a comunidades indígenas está ubicado lejos del sistema interconectado, lo que implicaría un retardo en el aprovechamiento de dicho potencial por parte de estas comunidades.	- Fortalecer el desarrollo de las energías renovables con tecnologías costo-efectivas para mejorar el acceso a energía a las comunidades vulnerables. - Incorporar información sobre energías renovables endógenas en los programas educativos formales del MINEDUC para los niveles de enseñanza básica y media. - Desarrollar estrategias amplias y efectivas de comunicación de información sobre el potencial energético para autogenerar energía en comunidades aisladas y vulnerables y comunidades indígenas. - Promover el uso sustentable de la leña a partir de programas permanentes y masivos de manejo sustentable del bosque nativo, el mejoramiento de la calidad de la leña y una

	- La promoción del uso de energías endógenas, principalmente energías renovables, podría beneficiar a comunidades indígenas rurales para lograr una autonomía en este ítem y mejorar su calidad de vida.		mayor eficiencia tecnológica en los aparatos de combustión. - Asegurar la existencia de redes de transmisión de energía para promover la conexión de la autogeneración por el uso del potencial de energías renovables y para facilitar el acceso de energía a las comunidades aisladas vulnerables y comunidades indígenas. - Contar con alternativas costo-efectivas para reemplazar los aparatos de combustión a leña por otras tecnologías más limpias.
Innovación y Energía	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	
Camino Estratégico Alternativo	Estado promueve las ER pero sin plantear metas concretas: se promoverán las energías renovables, sin metas concretas de participación en la matriz energética nacional al año 2050.		
FCD	Oportunidades	Riesgos	Directrices
Conservación ambiental y SSEE	- Se dispone de más tiempo para generar las regulaciones ambientales para la adopción de energías renovables.	- La ausencia de metas concretas reduciría las posibilidades para mejorar y conservar la calidad ambiental usando instrumentos asociados al sector energético. - Si no se considera el uso de energías renovables, se incrementa la dificultad de cumplir las metas de emisión que se imponga el país. - Dado que algunas fuentes de energías renovables requieren de nuevas tecnologías que permitan el almacenamiento, podría decrecer el interés por hacerlas disponibles, favoreciendo esto el uso de combustibles fósiles. - Podría desincentivarse el uso de energías renovables en áreas donde el país tiene ventajas por ser recursos energéticos endógenos. - Se disminuiría la posibilidad de fortalecer la imagen del país y de mejorar su competitividad.	- Establecer una normativa ambiental específica en materia de desarrollo de energías renovables, que contribuya a disminuir o evitar los efectos ambientales acumulativos de la concentración de fuentes. - Fortalecer los procesos de fiscalización ambiental.
Energía y Territorio	- A nivel regional, a través de los PER, se tendría mayor autonomía para determinar lineamientos respecto al tipo de fuente y meta de generación. - Existe un grupo de instrumentos del MRE que	- Los lineamientos incorporados en las estrategias territoriales de los PER podrían desarrollo podrían ser distintas de las decisiones del sector energético, poniendo en riesgo la respuesta a las necesidades energéticas del país.	- Implementar programas de incentivos directos y subsidios a la autogeneración energética local en base a energías renovables. - Articular los PER con otros instrumentos regionales de relevancia para la gestión

	fomenta el desarrollo de energías renovables no convencionales, principalmente solar y eólica, los que podrían ser considerados en la formulación de los PER.	- Los costos económicos asociados a la tecnología (tanto para energías renovables como <i>Net Metering</i>), dificultarían el desarrollo de energías renovables, particularmente en las comunas generadoras. - La ausencia de metas por fuente no facilitaría la generación de incentivos para que bajen los altos costos de la autogeneración a través de energías renovables. - La tendencia en la baja de las precipitaciones en ciertas áreas del país pondría en riesgo el desarrollo de la hidroelectricidad. - La ausencia de institucionalidad y mecanismo de gestión integrada de cuencas, dificultarían que el desarrollo del potencial hidroeléctrico fuese implementado bajo criterios de sustentabilidad.	sustentable del desarrollo energético, tales como las estrategias regionales de desarrollo, las estrategias regionales de conservación de la biodiversidad, los PROT y otros.
Beneficios Sociales	- El fortalecimiento de las energías renovables, especialmente la solar y eólica con tecnologías costo-efectivas, permitiría mejorar el acceso y la calidad de la energía para comunidades aisladas y vulnerables. - La educación formal y no formal y la difusión de información sobre energías renovables, permitirían contar con el apoyo técnico y de gestión, especialmente en regiones. - Los esfuerzos por mantener informada a las comunidades locales sobre el potencial energético de sus territorios, permitiría aumentar el interés en autogenerar energía. - La promoción del uso sustentable de biomasa, que incluiría el mejoramiento de la calidad en la leña y el aumento en la eficiencia tecnológica, podría implicar un ahorro en el consumo de leña. - La promoción del uso de energías endógenas, principalmente energías renovables, podría beneficiar a comunidades indígenas rurales para lograr una autonomía en este ítem y mejorar su calidad de vida.	- La falta de redes de transmisión para acercar la energía renovable a las comunidades rurales y aisladas vulnerables podría retardar el acceso a energía limpia y costo-efectiva. - No contar con estrategias tecnológicas sustentables y costo-efectivas para reemplazar los aparatos de combustión de leña, podría retrasar este recambio. - Gran parte del potencial de energías renovables está ubicado relativamente lejos de la demanda, lo que implicaría mayores esfuerzos en conectividad y transmisión.	- Fortalecer el desarrollo de las energías renovables, especialmente la solar y eólica, con tecnologías costo-efectivas, para el suministro de energía a comunidades aisladas y vulnerables y a comunidades indígenas. - Incorporar información sobre energías renovables endógenas en los programas educativos formales del MINEDUC para los niveles de enseñanza básica y media. - Desarrollar estrategias amplias y efectivas de comunicación de información sobre el potencial energético para autogenerar energía en comunidades aisladas y vulnerables y comunidades indígenas. - Promover el uso sustentable de la leña a partir de programas permanentes de manejo sustentable del bosque nativo, el mejoramiento de la calidad de la leña y una mayor eficiencia tecnológica en los aparatos de combustión. - Asegurar la existencia de redes de transmisión para acercar la energía renovable a las comunidades aisladas vulnerables y comunidades indígenas. - Contar con alternativas costo-efectivas para

			reemplazar los aparatos de combustión a leña por otras tecnologías más limpias.
Innovación y Energía	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	
Camino Estratégico Alternativo	Estado promueve lograr la meta de 100% ER al 2050: el desarrollo de energías renovables contará con los incentivos y apoyos necesarios para que conformen el 100% de la matriz energética nacional al año 2050.		
FCD	Oportunidades	Riesgos	Directrices
Conservación ambiental y SSEE	- Aumenta la posibilidad de mejorar la calidad del aire de zonas saturadas y latentes, y que disminuyan los efectos negativos de residuos. - El aumento de las fuentes de energías renovables permitiría reducir las emisiones de GEI para cumplir con la meta país. - Aumenta la posibilidad de generar nuevos instrumentos para hacer gestión eficaz de recursos naturales endógenos que beneficien la conservación de territorios de alto valor. - La inclusión de energías renovables se reflejaría en una buena calificación por la seguridad energética e imagen verde del país.	- El tiempo necesario para el cumplimiento de esta opción de política, podría comprometer la calidad ambiental del país a corto plazo. - El incentivo del uso de energías renovables, con énfasis en los recursos hídricos, implicaría un aumento en la intervención en las cuencas, lo cual podría incidir en conflictos con la protección del patrimonio natural. - La promoción del uso de las energías renovables asociadas a este patrimonio natural podrían poner en riesgo su conservación, ya que su potencial coincide con áreas protegidas oficiales o consideradas de alto valor de conservación, tales como las cabeceras de cuenca, zonas de glaciares y humedales, entre otros. - Algunas fuentes de energías renovables requieren de tecnologías que permitan el almacenamiento, las cuales se encuentran todavía en investigación y desarrollo. - La geotermia no ha logrado superar las barreras que le permitan convertirse en una fuente de energía capaz de aportar al sistema, cediendo compromiso para alcanzar metas a otras fuentes como la solar y eólica.	- Promover el uso de tecnologías que permitan rebajar o evitar las emisiones locales y de GEI a partir del aprovechamiento de las fuentes de energías renovables. - Actualizar o generar nuevos instrumentos que permitan una gestión sustentable de las fuentes de energías renovables propias, tales como planes de manejo integral de cuencas proveedoras de energía hidroeléctrica, planes de manejo sustentable de bosques proveedores de leña (huertos de leña), planes de protección de glaciares para zonas proveedoras de energía geotérmica y/o planes de protección de la biodiversidad de canales y fiordos proveedores de energía de los mares.
Energía y Territorio	- A nivel regional, a través de los PER, se tendría mayor autonomía para determinar lineamientos respecto al tipo de fuente y meta respectiva de generación. - Existe un grupo de instrumentos del MRE que fomentarían el desarrollo de ER, los que podrían ser considerados en la formulación de los PER. - Existen diversos instrumentos del MRE que promueven el desarrollo de las energías	- La ausencia de zonificación para transmisión energética, implicaría una mayor vulnerabilidad del sector para interconectar los potenciales energéticos y cumplir las metas planteadas. - Las decisiones del Estado de metas por fuente, podrían limitar el rol de los PER como instrumentos de planificación energética regional. - Los costos económicos asociados a la tecnología (tanto para ERNC como Net Metering), dificultaría el logro de las metas de energías renovables, particularmente en	- Implementar programas de incentivos directos y subsidios a la autogeneración energética en base a energías renovables. - Articular los PER con otros instrumentos regionales de relevancia para la gestión sustentable del desarrollo energético, tales como las estrategias regionales de desarrollo, las estrategias regionales de conservación de la biodiversidad, los PROT y otros.

	renovables no convencionales, principalmente solar y eólica, lo que facilitaría la autogeneración de energía y podría disminuir el gasto económico en las comunas generadoras. - La promoción de las energías renovables permitiría que más comunas participaran en la generación energética, contribuyendo a la disminución del pago energético a través de la ley de "Equidad tarifaria y reconocimiento a las comunas generadoras".	las comunas generadoras. - La tendencia en la baja de las precipitaciones en ciertas áreas del país, pondría en riesgo las metas de generación energética para la hidroelectricidad y energía eólica. - La ausencia de institucionalidad y mecanismos de gestión integrada de cuencas, dificultaría el desarrollo del potencial hidroeléctrico fuese implementado bajo criterios de sustentabilidad.	
Beneficios Sociales	- El uso exclusivo de energías renovables, especialmente de las energías renovables solar y eólica, permitirían mejorar el acceso y la calidad de la energía para comunidades aisladas y vulnerables, utilizando energía libre de emisiones. - La educación formal y no formal y la difusión de información sobre energías renovables permitirían contar con el apoyo técnico y de gestión, especialmente en regiones. - Los esfuerzos por mantener informada a las comunidades locales sobre el potencial energético de sus territorios, permitiría aumentar el interés en autogenerar energía. - La promoción del uso sustentable de biomasa, que incluye el mejoramiento de la calidad en la leña y el aumento en la eficiencia tecnológica, podría implicar un ahorro en el consumo. - La promoción del uso de energías endógenas, principalmente energías renovables, podría beneficiar a comunidades indígenas rurales para lograr una autonomía en este ítem y mejorar su calidad de vida.	- La falta de redes de transmisión para acercar la energía renovable a las comunidades vulnerables podría retardar el acceso a energía limpia y costo-efectiva para éstas. - Gran parte del potencial de ER está ubicado relativamente lejos de la demanda (del sistema interconectado), lo que implica mayores esfuerzos en conectividad y transmisión.	- Fortalecer el desarrollo de las energías renovables, especialmente la solar y eólica, con tecnologías costo-efectivas, para el suministro de energía a comunidades aisladas y vulnerables y a comunidades indígenas. - Incorporar información sobre energías renovables endógenas en los programas educativos formales del MINEDUC para los niveles de enseñanza básica y media. - Desarrollar estrategias amplias y efectivas de comunicación de información sobre el potencial energético para autogenerar energía en comunidades aisladas y vulnerables y comunidades indígenas. - Promover el uso sustentable de la leña a partir de programas permanentes de manejo sustentable del bosque nativo, el mejoramiento de la calidad de la leña y una mayor eficiencia tecnológica en los aparatos de combustión. - Asegurar la existencia de redes de transmisión para acercar la energía renovable a las comunidades aisladas vulnerables y comunidades indígenas. - Contar con alternativas costo-efectivas para reemplazar los aparatos de combustión a leña por otras tecnologías más limpias.
Innovación y Energía	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	

Tabla VIII-2-3. Riesgos, oportunidades y directrices para los Caminos Estratégicos Alternativos evaluados, relacionados con “Eficiencia Energética”.

Camino Estratégico Alternativo	Mantención de las actuales metas de eficiencia energética: se contribuirá al cumplimiento de la meta país de eficiencia energética y, en particular, al logro de aquella planteada en la Agenda de Energía 2014 para el sector energético.		
FCD	Oportunidades	Riesgos	Directrices
Conservación ambiental y SSEE	- Las metas de eficiencia energética permitirían conservar el actual consumo de energía eléctrica, lo que contribuiría a la estabilización de las emisiones de GEI provenientes de este tipo de generación. - El cumplimiento de metas de eficiencia energética, relacionadas principalmente con el consumo eléctrico actual, ayudaría a disminuir la necesidad de corto plazo de intervenir cuencas y otros territorios de alto valor ambiental.	- Las metas actuales demandarían el consumo de fuentes fósiles y la generación en territorios de alto valor ambiental. - Podría no ser suficiente cumplir la meta de eficiencia para ayudar en la satisfacción de la creciente demanda de energía.	Implementar medidas de eficiencia energética que contribuyan la estabilización de las emisiones de GEI provenientes del sector de generación, transportes y calefacción, tales como adecuaciones tecnológicas, cambios de fuentes energéticas o menor consumo.
Energía y Territorio	- Instrumentos como la Política Nacional de Desarrollo Urbano, podrían promover la eficiencia energética al interior de los hogares, lo que facilitaría el cumplimiento de las metas nacionales. - Las actuales iniciativas de inversión en alumbrado público eficiente permitirían aportar a la meta actual de eficiencia energética.	- La ausencia de metas de integración territorial dificultaría la incorporación lineamientos de eficiencia energética en instrumentos de planificación regional energética, tales como los PER. - La expansión urbana se configuraría como un riesgo para la eficiencia energética de las ciudades, debido al mayor gasto energético en combustibles y en alumbrado público. - Las metas sectoriales de eficiencia energética no consideran el desarrollo urbano, lo que dificulta la implementación de medidas de ahorro energético en la expansión urbana. - El déficit de áreas verdes en zonas urbanas, aumenta el gasto energético asociado a la regulación térmica en islas de calor. - En la actualidad no se incorporan las áreas verdes como un mecanismo para el control térmico de las islas de calor, lo que dificultaría su utilidad como medida de eficiencia energética.	- Asegurar el cumplimiento de las actuales medidas de eficiencias energéticas. - Fortalecer la socialización y consideración de instrumentos como la Política Nacional de Desarrollo Urbano, para promover la eficiencia energética integral de ciudades y al interior de los hogares. - Fortalecer y ampliar las actuales iniciativas de inversión en alumbrado público eficiente permitirían aportar a la meta actual de eficiencia energética.
Beneficios	La entrada en vigencia de la norma de	El no contar con programas de inversión para el	Implementar en forma efectiva la norma de

Sociales	eficiencia energética para viviendas sociales, permitiría que disminuya el gasto energético del hogar. - Las iniciativas de eficiencia energética en comunidades vulnerables, permitirían la disminución del gasto familiar en energía. - Las campañas masivas de difusión sobre eficiencia energética facilitarían la creación de una cultura energética en regiones a nivel de los hogares. - El interés de las instituciones de educación superior en incorporar criterios de eficiencia energética en sus programas, permitiría contar con profesionales y técnicos que usen estos criterios en su toma de decisiones. - La promoción del uso sustentable de biomasa, el mejoramiento de la calidad de la leña y la eficiencia tecnológica, podría implicar un ahorro en el consumo de leña y contribuiría al cumplimiento de las actuales metas de eficiencia.	acondicionamiento térmico de las viviendas de familias vulnerables, podría incidir en que los gastos en calefacción y refrigeración sigan siendo altos en el hogar. - Los programas que buscan insertar los principios de la eficiencia energética en la educación formal solo están focalizados en educación superior, lo que podría retardar la creación de una cultura energética. - Actualmente no existe una alternativa tecnológica costo-efectiva que permita sustituir los aparatos de calefacción a leña en los hogares más vulnerables, lo que dificultaría el logro de metas relacionadas con disminuir el consumo de leña.	eficiencia energética para la vivienda social en todo el país, particularmente en la zona sur-austral. - Desarrollar programas permanentes de difusión de los principios, criterios y aspectos técnicos de la eficiencia energética, en todas las comunas del país. - Generar acuerdos de colaboración permanente con instituciones de educación superior para incorporar los principios, criterios y aspectos técnicos de la eficiencia energética en los programas educativos de todas las carreras técnicas y profesionales. - Promover el uso sustentable de la leña a partir de programas permanentes de manejo sustentable del bosque nativo, el mejoramiento de la calidad de la leña y una mayor eficiencia tecnológica en los aparatos de combustión. - Adecuar la noma térmica de las viviendas sociales ya existentes, particularmente en la zona sur-austral del país. - Incorporar los principios, criterios y aspectos técnicos de la eficiencia energética en los programas educativos formales del MINEDUC para los niveles básica y media.
Innovación y Energía	- La Política Nacional de eficiencia energética, en proceso de elaboración, podría respaldar los lineamientos principales de eficiencia para los distintos sectores. - La Política Nacional de eficiencia energética, en elaboración, podría contribuir a la superación de las metas nacionales y sectoriales propuestas.	- El hecho de no contar aún con una Política Nacional de eficiencia energética, le restaría importancia a los esfuerzos focalizados para los distintos sectores. - El Plan de eficiencia energética 2020 no cuenta con un sistema de seguimiento y monitoreo, lo que dificultaría una planificación efectiva en el logro de las metas sectoriales planteadas.	- Implementar auditorías sectoriales, especialmente para la industria y la minería, para evaluar el cumplimiento de metas de eficiencia energética. - Implementar las mejores prácticas internacionales de eficiencia energética aplicables a las industrias y minería del país. - Implementar un programa de eficiencia energética impulsado por las empresas de distribución domiciliaria y comercial. - Considerar la incorporación de sistemas de gestión de eficiencia energética y/o auditorías para promover la maximización de ahorro por concepto de consumo energético en el sector

			público. - Incorporar nuevos etiquetados de eficiencia energética para equipos y aparatos de uso domiciliario y público. - Potenciar los programas de subsidios del MINVU para concepto de acondicionamiento térmico de viviendas. - Profundizar en los programas de ahorro de edificios públicos y FFAA, incorporando a su vez los establecimientos de salud. - Profundizar el apoyo a municipalidades para el recambio de luminarias de alumbrado público por aquellas con mayor eficiencia energética. elaborar un nuevo reglamento de alumbrado público para vías de tránsito y espacios peatonales. - Implementar programas educacionales sobre los usos y beneficios de la eficiencia energética.
Camino Estratégico Alternativo	Aumento de la meta de eficiencia energética: se promoverá el planteamiento y logro de metas de eficiencia energética más ambiciosas que las planteadas al año 2014, para disminuir el consumo de energía en el mediano y largo plazo.		
FCD	Oportunidades	Riesgos	Directrices
Conservación ambiental y SSEE	- El cumplimiento de metas más ambiciosas de eficiencia energética, relacionadas principalmente con el consumo eléctrico y el uso de la leña, ayudaría a disminuir las emisiones locales y de GEI. - El cumplimiento de metas más ambiciosas de eficiencia energética ayudaría a disminuir la demanda de combustible fósil y la necesidad de intervenir nuevas cuencas y otros territorios de alto valor ambiental. - La mayor eficiencia energética mejoraría la imagen del país.	- Si las metas de eficiencia energética no están relacionadas al consumo de leña, éstas podrían incidir menos en mejorar la calidad del aire en las zonas saturadas y latentes, y en disminuir las emisiones de GEI.	- Implementar medidas de eficiencia energética que permitan la estabilización de las emisiones de GEI provenientes del sector de generación, transportes y calefacción, tales como adecuaciones tecnológicas, cambios de fuentes energéticas o menor consumo.
Energía y Territorio	- Una meta más ambiciosa de eficiencia energética podría incorporar la integración territorial en los Planes Energéticos Regionales e instrumentos de planificación y ordenamiento del territorio.	- Nuevas metas podrían no considerar la integración territorial dificultando la incorporación de lineamientos de eficiencia energética en instrumentos de planificación regional energética como los PER. - Las metas sectoriales de eficiencia energética no	- Incorporar los criterios, objetivos y metas de la eficiencia energética en los instrumentos relacionados con el desarrollo energético y en los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, tales como los PROT.

	- Los instrumentos como la Política Nacional de Desarrollo Urbano, que promueven eficiencia energética en la planificación y diseño urbano, facilitarían el cumplimiento de las metas nacionales. - Las actuales iniciativas de inversión en alumbrado público eficiente permitirían aportar al cumplimiento de metas más ambiciosas de eficiencia energética. - La formulación de nuevas metas de eficiencia energéticas permitiría contar con metas concretas para el desarrollo urbano y abordar de mejor forma temas como islas de calor y aumento de emisiones.	consideran el desarrollo urbano, lo que dificultaría la implementación de medidas de ahorro energético en la expansión de las ciudades. - El déficit de áreas verdes en zonas urbanas, aumentaría el gasto energético asociado a la regulación térmica en islas de calor. - Los objetivos estratégicos de los instrumentos del MRE asociados al desarrollo urbano, no incorporan las áreas verdes como un mecanismo para el control térmico de las islas de calor, lo que dificultaría su uso como medidas de eficiencia energética.	- Promover el diseño de ciudades sustentables en los procesos de expansión urbana, incorporando los criterios y objetivos de la eficiencia energética en las actualizaciones de planes reguladores y planes seccionales.
Beneficios Sociales	- La entrada en plena vigencia de la norma de eficiencia energética para viviendas sociales, permitiría que disminuya el gasto energético del hogar. - Las iniciativas de eficiencia energética que se apliquen en comunidades vulnerables, permitirían un a mayor disminución del gasto familiar en energía y salud. - Las campañas masivas de difusión sobre eficiencia energética facilitarían la creación de una cultura energética en regiones en distintos ámbitos sectoriales. - El interés de instituciones de educación en incorporar criterios de eficiencia energética en sus programas, permitiría contar con profesionales y técnicos que incorporen dichos criterios en su toma de decisiones. - La promoción del uso sustentable de biomasa, que incluye el mejoramiento de la calidad en la leña y el aumento en la eficiencia tecnológica, podría implicar un ahorro significativo en el consumo de leña, contribuyendo a cumplir metas más ambiciosas de eficiencia.	- El no contar con programas de inversión para el acondicionamiento térmico de viviendas de familias vulnerables, podría incidir en que los gastos en calefacción y refrigeración sigan siendo altos. - Los programas que incorporan criterios de eficiencia energética en la educación formal solo están focalizados en la educación superior, lo que podría retardar la creación de una cultura energética. - Actualmente no existe una alternativa tecnológica costo-efectiva que permita sustituir los aparatos de calefacción a leña en los hogares más vulnerables, lo que dificultaría la disminución del consumo de leña.	- Implementar en forma efectiva la norma de eficiencia energética para la vivienda social en todo el país, particularmente en la zona sur-austral. - Desarrollar programas permanentes de difusión de los principios, criterios y aspectos técnicos de la eficiencia energética, en todas las comunas del país. - Generar acuerdos de colaboración permanente con instituciones de educación superior para incorporar los principios, criterios y aspectos técnicos de la eficiencia energética en los programas educativos de todas las carreras técnicas y profesionales. - Promover el uso sustentable de la leña a partir de programas permanentes de manejo sustentable del bosque nativo, el mejoramiento de la calidad de la leña y una mayor eficiencia tecnológica en los aparatos de combustión. - Adecuar la norma térmica de las viviendas sociales ya existentes, particularmente en la zona sur-austral del país. - Incorporar los principios, criterios y aspectos técnicos de la eficiencia energética en los programas educativos formales del MINEDUC

			para los niveles básica y media. - Generar incentivos públicos y privados directos a hogares que incorporen medidas de eficiencia energética.
Innovación y Energía	- La existencia de una Política Nacional de Eficiencia Energética podría contribuir a la articulación y sinergia de los distintos esfuerzos de eficiencia energética en instancias públicas y privadas, sobre un marco orientador que los maximice y complemente.	- Los instrumentos actuales que promueven la eficiencia energética no incidirían de manera significativa sobre la disminución del consumo. - La Política Nacional de eficiencia energética no tendría el alcance necesario sobre el total de las acciones que contribuyen a la eficiencia energética.	- Desarrollar incentivos directos y asistencia técnica sobre eficiencia energética para la industria y el comercio (en particular PYMES), para fortalecer la adopción de la cultura de ahorro. - Considerar la implementación de un marco regulatorio con exigencias mínimas de eficiencia energética para todos los aparatos y equipos de uso residencial, considerando las condiciones climáticas predominantes en cada región del país. - Considerar para las grandes industrias y minería criterios y metas de cogeneración de energía de acuerdo a los niveles de consumo. - Diseñar un programa de I+D para la gestión y uso eficiente de la energía en procesos productivos, promoviendo a su vez efectos favorables sobre el costo de consumo. - Implementar programas de desarrollo de soluciones de eficiencia energética para poblaciones según objetivos.

Tabla VIII-2-4. Riesgos, oportunidades y directrices para los Caminos Estratégicos Alternativos evaluados, relacionados con “Integración entre desarrollo energético y desarrollo local”.

Camino Estratégico Alternativo	Participación a través de los mecanismos tradicionales: se fortalecerán los actuales mecanismos legales de compensación a los actores locales, en relación al desarrollo energético de sus territorios.		
FCD	Oportunidades	Riesgos	Directrices
Conservación ambiental y SSEE	- Existiría la posibilidad de incrementar el esfuerzo para que todo el sector energía utilice los mecanismos actuales de compensación de manera más eficiente y eficaz.	- Si los mecanismos de compensación son insuficientes o ineficaces, podrían existir conflictos debido a la pérdida de valores ambientales a causa del desarrollo energético. .	- Mejorar la fiscalización del cumplimiento de la normativa y el uso en otros instrumentos de gestión (planes de compensación y mitigación) en el Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental y los instrumentos de planificación.
Energía y	- Las empresas del sector energía podrían	- Los mecanismos de compensación disponibles no	- Asegurar que las empresas del sector energía

Territorio	articular la entrega de beneficios que disminuyan las barreras de entrada de las energías renovables y la implementación de la Ley <i>Net Metering</i> en las comunas generadoras.	serían eficientes para atender la diversidad de realidades locales. - En ausencia de mecanismos alternativos de compensación, es posible que las comunas generadoras sigan pagando altos costos en el consumo energético.	articulen la entrega de beneficios orientados a disminuir las barreras de entrada de las energías renovables y la implementación de la Ley <i>Net Metering</i> , en las comunas generadoras. - Asegurar que los actuales mecanismos de compensación disponibles consideren la diversidad de realidades locales y culturales en los procesos de negociación con las comunidades. - Generar mecanismos formales que permitan gestionar y abordar conflictos socio-ambientales que eventualmente surjan asociados al desarrollo energético, con énfasis en comunidades vulnerables y comunidades indígenas.
Beneficios Sociales	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	
Innovación y Energía	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	
Camino Estratégico Alternativo	Participación a través de mecanismos económicos más decisivos: se promoverá la implementación de nuevos mecanismos de participación de beneficios del desarrollo energético por parte de los actores locales, particularmente en comunas generadoras de energía.		
FCD	Oportunidades	Riesgos	Directrices
Conservación ambiental y SSEE	Se disminuirán los conflictos ambientales por insuficiencia en los mecanismos de compensación por pérdida de valores ambientales, particularmente en biodiversidad y servicios ecosistémicos.	Si no existe información suficiente y actualizada sobre el estado de conservación y singularidad de los ecosistemas terrestres, marinos y dulceacuícolas a intervenir por el desarrollo energético, esto podría incidir en que los nuevos mecanismos de compensación de biodiversidad no puedan ser aplicados de manera costo-efectiva.	- Promover nuevos mecanismos de compensación de externalidades negativas del desarrollo energético sobre la biodiversidad y el patrimonio natural en territorios donde las comunidades poseen áreas de alto valor de conservación, a partir de un enfoque jerarquizado que enfatice la prevención y la mitigación por sobre la compensación.
Energía y Territorio	- La posibilidad de que se disminuyan los conflictos territoriales existentes para diversos proyectos energéticos. - La promulgación de la Ley de "Equidad Tarifaria y Reconocimiento a Comunas Generadoras" podría permitir la disminución del pago de la tarifa eléctrica en comunas	- Los beneficios otorgados podrían generar diferencias entre territorios lo que podría disminuir la integración interregional.	- Generar nuevos mecanismos de compensación de externalidades que contribuyan a disminuir los conflictos territoriales existentes, a partir de protocolos de negociación, inclusión de las partes en conflicto y generación de carteras compensatorias con pertinencia al desarrollo local.

	generadoras. - La tributación local permitiría apoyar la autogeneración en base a energías renovables y la implementación la Ley <i>Net Metering</i>, disminuyendo el gasto energético en comunas generadoras.		- Asegurar que la Ley de “Equidad Tarifaria y Reconocimiento a Comunas Generadoras” permita la disminución del pago de la tarifa eléctrica en comunas generadoras. - Establecer una base de información sobre indicadores de desarrollo local sustentable, relevando criterios ambientales y sociales, y actividades productivas en territorios donde se planifica el desarrollo energético. - Facilitar la generación de nuevas oportunidades de desarrollo local sustentable a partir del fomento a la asociatividad de las comunidades.
Beneficios Sociales	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	
Innovación y Energía	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	

3. Riesgos, oportunidades y directrices para los Temas Estratégicos Relevantes evaluados

Tabla VIII-3-1. Riesgos, oportunidades y directrices para el tema estratégico relevante “Cambio climático y electricidad”.

Tema Estratégico Relevante	Cambio climático y electricidad: se considerarán las proyecciones de mediano y largo plazo para el nivel de precipitaciones y caudal en la zona centro-sur del país, como criterios relevantes en la toma de decisiones sobre el desarrollo de la hidroelectricidad.		
FCD	Oportunidades	Riesgos	Directrices
Conservación ambiental y SSEE	- Existe la posibilidad de diseñar instrumentos <i>ad hoc</i> que permitan abordar la disminución de los caudales. - Ante un escenario de escasez hídrica, se presentaría la oportunidad para desarrollar potenciales de otras fuentes que no se vean afectadas por los efectos del cambio climático, tales como la energía solar, eólica o geotérmica.	- El uso del agua en condiciones de sequía más extrema podría afectar el cumplimiento de metas y normas de calidad. - Una disminución del caudal en cuencas actualmente identificadas con alto potencial hidroeléctrico, pero posiblemente afectadas por el Cambio Climático, disminuirían su potencial. - Se generarían dificultades para cumplir con instrumentos como caudales ecológicos y ambientales, además de amplificar efectos potenciales sobre la conservación de especies y ecosistemas. - Existiría una pérdida de imagen país por eventuales conflictos por el uso del agua o remplazos por energías fósiles.	- Generar instrumentos e implementar medidas de gestión sustentable (estándares de sustentabilidad) que permitan abordar la eventual disminución de los caudales disponibles para generación hidroeléctrica. - Promover el desarrollo sustentable de energías renovables solar, eólica y geotérmica, para disminuir la presión de uso para hidroelectricidad en cuencas afectadas por el cambio climático. - Asegurar la protección de los servicios ecosistémicos en áreas de potencial energético, incluyendo mecanismos para abordar consecuencias del cambio climático, como

			hábitat para especies emblemáticas, etc.
Energía y Territorio	- Existen instrumentos que deberían ser contemplados en la formulación de los PER, lo que permitirían la adaptación al cambio climático, principalmente aquellos ligados a la gestión eficiente del agua. - El aumento de la eficiencia energética en el desarrollo y diseño urbano permitiría una mejor adaptación al cambio climático al disminuir la demanda potencial de energía y restar presión a la producción hidroeléctrica. - Existen instrumentos del MRE que promueven acciones de adaptación al cambio climático, y que posibilitarían la disminución de la vulnerabilidad del suministro hidroeléctrico ante sus efectos.	- Existiría la posibilidad que en la formulación de los PER no se integren los criterios considerados en los planes sectoriales de adaptación al cambio climático, pudiendo afectar el aprovechamiento del potencial energético regional. - La creciente y sostenida expansión urbana implicaría una mayor capacidad de adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático, debido a que mantendría o incrementaría la actual tendencia de demanda energética. - La ausencia de mecanismos de gestión de cuenca posibilitaría el aumento de la vulnerabilidad ante efectos del cambio climático, mermando el potencial hidroeléctrico del territorio. - Se pueden intensificar los conflictos por el uso del agua, lo que dificultaría la generación de energías renovables, afectando el logro de las metas de generación hidroeléctrica.	- Asegurar la adaptación al cambio climático del sector hidroeléctrico, con la gestión eficiente y sustentable del agua en cuencas eventualmente afectadas por el cambio climático. - Fomentar la eficiencia energética en todos los sectores productivos y a nivel residencial, como forma de descomprimir la presión en la generación de energética.
Beneficios Sociales	- Una mejor gestión de las cuencas podría representar una oportunidad para la generación distribuida de hidroelectricidad, promoviendo el uso de energías renovables para el suministro eléctrico en comunidades aisladas y vulnerables y en comunidades indígenas.	- Problemas con los caudales disponibles para la hidroelectricidad y competencias por el uso del agua podrían dificultar el acceso a energía para comunidades aisladas y vulnerables y para comunidades indígenas.	- Incorporar los criterios de gestión integrada de cuencas para la generación distribuida de hidroelectricidad, promoviendo el uso de energías renovables para el suministro eléctrico en comunidades aisladas y vulnerables. - Contar con información suficiente sobre los efectos del cambio climático en los caudales disponibles para la hidroelectricidad, con prioridad en territorios en que habitan comunidades aisladas y vulnerables y comunidades indígenas.
Innovación y Energía	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	

Tabla VIII-3-2. Riesgos, oportunidades y directrices para el tema estratégico relevante “Desarrollo y expansión urbana”.

Tema Estratégico Relevante	Desarrollo y expansión urbana: se promoverá una planificación de la expansión urbana que considere como uno de sus criterios las implicancias energéticas de los tiempos de viaje y las islas de calor al interior de las ciudades.		
FCD	Oportunidades	Riesgos	Directrices
Conservación ambiental y SSEE	- Se promueve la posibilidad de diseñar ciudades sustentables desde el punto de vista energético, ya que una ciudad que se desarrolla en forma compacta, contribuye a reducir los tiempos de viaje de la población y el consumo de combustibles, lo cual afectaría positivamente en los niveles de calidad del aire. - Se pueden incorporar medidas para abordar las islas de calor urbano con la planificación de ciudades “verdes” que manejan la vegetación tanto al interior como en sus bordes y disminuyen los consumos de energía. - Existe la posibilidad de generar hábitats urbanos para especies vegetacionales y de fauna emblemáticos. - Existe la posibilidad crear más espacios naturales para el uso humano. - Imagen país se vería fortalecida por el menor consumo de combustibles fósiles.	- La expansión urbana provocaría un aumento en los tiempos de viaje y del parque vehicular, generando posiblemente mayores emisiones al aire. - Un aumento en la población en áreas urbanas generaría un potencial incremento en el consumo de biomasa para calefacción residencial, especialmente en la zona centro-sur, generando implicancias negativas para la calidad del aire en zonas saturadas y latentes. - Las presiones del desarrollo por convertir áreas rurales en suelos urbanos y suburbanos, llevaría a aumentar las emisiones. - Las medidas podrían priorizar solo los nuevos desarrollos urbanos y no gestionar las ciudades de manera integral. - La expansión de las ciudades continua incorporando espacios naturales de alto valor al espacio urbano	- Introducir la infraestructura verde en los planes y programas de desarrollo urbano para impulsar el diseño de ciudades sustentables. - Incluir medidas de conservación ambiental y de sustentabilidad en los instrumentos de planificación urbana. - Establecer una compatibilidad entre las políticas de desarrollo urbano, de biodiversidad y de energía.
Energía y Territorio	- Instrumentos como la Política Nacional de Energía promueven eficiencia energética en la planificación y diseño urbano, posibilitarían la mitigación de los efectos de las islas de calor.	- La expansión urbana se configura como un riesgo debido al mayor gasto energético en combustibles, aumento en emisiones y mayor cantidad de islas de calor. - El déficit de áreas verdes en zonas urbanas, aumentaría el gasto energético asociado a la regulación térmica de las islas de calor. - En los objetivos estratégicos de los instrumentos del MRE asociados al desarrollo urbano, no se menciona el valor de las áreas verdes en el control térmico de las islas de calor.	- Integrar medidas de mitigación de las islas de calor urbano, tales como el uso de la vegetación nativa y el aumento de las áreas verdes, en los planes reguladores y seccionales.
Beneficios Sociales	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	

Innovación y Energía	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	

Tabla VIII-3-3. Riesgos, oportunidades y directrices para el tema estratégico relevante “Uso sustentable de la leña”.

Tema Estratégico Relevante	Utilización Sustentable de la leña: se promoverán medidas de eficiencia energética y rebaja de emisiones que permitan aportar sustentabilidad al uso de leña como combustible para calefacción.		
FCD	Oportunidades	Riesgos	Directrices
Conservación ambiental y SSEE	- El contar con iniciativas concretas de mejor uso de la leña para calefacción y mejores tecnologías para su consumo, podría reducir las emisiones locales, especialmente en zonas saturadas y latentes. - La imagen país se vería fortalecida por disminución de las emisiones de GEI debido a un mejor uso de la leña. - La existencia de normativa específica para el manejo sustentable de la vegetación nativa, permitiría que su uso como combustible considere la protección del patrimonio natural en las zonas sur y austral del país con mayores necesidades de calefacción. -	- Si la regulación del uso de la leña y su eventual normativa como combustible sólido, no logran materializarse, se incrementarían las emisiones locales al aire en zonas urbanas saturadas y latentes del centro y sur del país. - Ante la ausencia de instrumentos concretos se incrementaría el mercado informal ya que resulta compleja la tarea de fiscalización y no se percibirían mejoras en la calidad del aire. - Si no se generan incentivos directos para el recambio tecnológico y el manejo integral de los bosques, junto con un cambio cultural respecto al uso de la leña y su manejo, difícilmente se le aportará sustentabilidad como combustible. - Si no se cuenta con instrumentos y mecanismos de fiscalización que supervigilen el manejo sustentable de la vegetación nativa para su uso como combustible, es posible que exista un mayor deterioro del patrimonio natural. - Los costos de las nuevas tecnologías podrían ser una barrera para el uso sustentable de la leña como combustible, especialmente en la población de menores ingresos.	- Generar mecanismos de innovación que permitan el uso sustentable de la leña con el fin de enfrentar las externalidades que se generan por su alto consumo, tales como la calefacción colectiva y el recambio de aparatos por otros con tecnologías de baja emisión, particularmente en zonas urbanas de declaradas latentes o saturadas. - Generar una normativa específica que regule el uso de la leña como combustible sólido, incluyendo el uso de huertos de leña. - Garantizar el uso sustentable de la leña regulado bajo estándares internacionales. - Acentuar el uso de sistemas de calefacción con menores emisiones, estrictamente regulados en zonas declaradas latentes o saturadas. - Asegurar que productores y comercializadores de leña incorporen buenas prácticas de manejo, secado y transporte con menores emisiones.
Energía y Territorio	No se identificó una relación significativa	- Si el crecimiento urbano se sigue efectuando sin criterios de eficiencia energética, esto podría incidir en mayores necesidades de uso de leña para calefacción, particularmente en las zonas sur y austral del país.	- Asegurar que el crecimiento urbano, particularmente en barrios y comunas vulnerables, integre criterios de eficiencia energética como mecanismo que permita disminuir el uso de leña y otros combustibles en la calefacción.
Beneficios	- Mejoraría el acceso a energía para	- El foco en el acceso a energía eléctrica podría incidir	- Implementar en forma efectiva la norma de

Sociales	comunidades aisladas y vulnerables, para cubrir sus necesidades de calefacción. - La entrada en vigencia de la norma de eficiencia energética para viviendas sociales, permitiría que el del hogar disminuya el consumo de leña en forma importante. - La adecuación térmica de las viviendas ya existentes, pueden incidir en la menor demanda del uso de leña. - La promoción del uso sustentable de biomasa, que incluye el mejoramiento de la calidad en la leña y el aumento en la eficiencia tecnológica, podría implicar un ahorro en el consumo de leña. - La promoción del uso de energías endógenas, principalmente energías renovables, podría beneficiar a comunidades indígenas rurales para lograr una autonomía en este ítem y mejorar su calidad de vida.	en que otras necesidades de mayor consumo energético no sean cubiertas para los hogares vulnerables. - La no adecuación térmica de viviendas vulnerables ya existente, podría incrementar las necesidades de consumo de energía para calefacción. - El foco en la difusión de la eficiencia energética en el consumo eléctrico incidiría en retardar la creación de una cultura de eficiencia energética que contribuya a disminuir el consumo de leña. - Los programas que buscan insertar los principios de la eficiencia energética en la educación formal solo están actualmente focalizados en la educación superior, lo que podría retardar la creación de una cultura energética adecuada que permita disminuir el consumo de biomasa. - Considerando que el ítem de mayor gasto energético en un hogar es la calefacción, y que las regiones donde se usa leña habita además el mayor porcentaje de hogares bajo la línea de pobreza, el no contar con estrategias tecnológicas claras para reemplazar la leña por otras fuentes menos contaminantes pero al mismo tiempo más baratas, puede retrasar dicho recambio. - Actualmente no existe una alternativa tecnológica costo-efectiva que permita sustituir los aparatos de calefacción a leña en los hogares más vulnerables y de esta manera disminuir el consumo de leña. retrasar dicho recambio.	eficiencia energética para la vivienda social en todo el país, particularmente en la zona sur-austral. - Adecuación térmica de las viviendas sociales ya existentes, particularmente en la zona sur-austral del país. - Promover el uso sustentable de la leña a partir de programas permanentes de manejo sustentable del bosque nativo, el mejoramiento de la calidad de la leña y una mayor eficiencia tecnológica en los aparatos de combustión. - Contar con alternativas costo-efectivas para reemplazar los aparatos de combustión a leña por otras tecnologías más limpias. - Promover el uso de las energías renovables para cubrir las necesidades energéticas de calefacción en comunidades vulnerables y comunidades indígenas, particularmente de las zonas sur y austral del país.
Innovación y Energía	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	

Tabla VIII-3-4. Riesgos, oportunidades y directrices para el tema estratégico relevante “Pasivos ambientales”.

Tema Estratégico Relevante	Pasivos ambientales: se abordarán los pasivos ambientales relacionados con emisiones derivadas de la calefacción residencial y los residuos industriales del sector energético.		
FCD	Oportunidades	Riesgos	Directrices
Conservación ambiental y	- Mejora de la calidad ambiental en sitios deteriorados y zonas saturadas y latentes.	- La falta de regulación y normativa más estricta para el uso de combustible en las centrales termoeléctricas,	- Implementar un plan para abordar pasivos ambientales, incluyendo medidas para su

SSEE	- Disminuiría la participación de los grandes emisores de GEI del sector energético. - Existiría la posibilidad de recuperar y/o crear áreas de alto valor ambiental mediante adecuados mecanismos de compensación. - La imagen país se vería fortalecida por la eliminación de los pasivos ambientales.	genera un aumento de zonas declaradas latentes o saturadas a nivel nacional. - La disminución de emisiones al aire podría incrementar la generación de residuos por abatimiento no controlado de la contaminación.	transporte, disposición y posible reutilización en el largo plazo, considerando una priorización territorial para su implementación. - Apoyar el cumplimiento de una meta de pérdida neta cero de biodiversidad, generando y socializando información suficiente y actualizada de los ecosistemas y especies con problemas de conservación. - Generar nuevos estándares que regulen el contenido de sustancias peligrosas en los combustibles. - Asegurar que los totales y las reducciones de emisiones en sector público y privado, especialmente en el sector energía, sean registrados en un sistema de información de acceso público.
Energía y Territorio	Algunos de los actuales instrumentos de planificación y ordenamiento del territorio incluyen la identificación de áreas vulnerables desde la perspectiva ambiental, lo que facilitaría la toma de decisiones respecto a los pasivos ambientales de cada territorio.	Si el crecimiento urbano se sigue efectuando sin criterios de eficiencia energética, esto podría incidir en mayores necesidades de uso de leña para calefacción, particularmente en las zonas sur y austral del país.	- Generar mapas regionales de vulnerabilidad, que incluyan la priorización de pasivos ambientales necesarios de gestionar con las medidas que serán implementadas.
Beneficios Sociales	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	
Innovación y Energía	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	

Tabla VIII-3-5. Riesgos, oportunidades y directrices para el tema estratégico relevante “Focalización de la innovación tecnológica”.

Tema Estratégico Relevante	Focalización de la innovación tecnológica: los recursos técnicos, financieros y productivos destinados al desarrollo de I+D en energía, serán focalizados en el aprovechamiento de los recursos energéticos endógenos de mayor potencial.		
FCD	Oportunidades	Riesgos	Directrices
Conservación ambiental y SSEE	- Existe la posibilidad de incorporar nuevos instrumentos de gestión para la conservación de la biodiversidad y territorios emblemáticos.	- La priorización de las fuentes de energía energías renovables, en desmedro de atender aquellas situaciones existentes asociadas a combustibles fósiles y emisiones, podría dificultar la disminución de dichas emisiones.	- Promover el desarrollo de tecnologías de generación eléctrica que permitan impulsar el uso de fuentes renovables con menores índices de emisión de contaminantes al agua y al aire. - Generar acuerdos vinculantes con aquellos sectores productivos que presentan un mayor

			uso de combustibles fósiles y leña, para focalizar la inversión en nuevas tecnologías que permitan la rebaja de emisiones locales. - Generar nuevas formas de desarrollo energético que incorporen la mantención de la calidad ambiental y la conservación de la biodiversidad bajo formas más eficaces y eficientes.
Energía y Territorio	-Existe la posibilidad de generar nuevas formas sustentables de integrar y desarrollar los territorios.	- El desarrollo de energías renovables podría generar dificultades a los territorios si no están incorporados en los proceso de planificación regional/local.	- Introducir procesos de planificación en el uso de los recursos de manera que generen un desarrollo integrado de los territorios.
Beneficios Sociales	- La focalización de la innovación tecnológica en energías renovables de mayor potencial, permitiría crear mejores condiciones para la seguridad del suministro y la disminución de la pobreza energética de comunidades aisladas y vulnerables y de comunidades indígenas rurales.	Las medidas de innovación tecnológica asumidas por el sector, podrían incrementar los costos de la energía para las comunidades aisladas y vulnerables y para las comunidades indígenas y rurales.	- Promover la innovación tecnológica en energías renovables de mayor potencial, con énfasis en territorios donde habitan comunidades vulnerables y comunidades indígenas. - Asegurar que las medidas de innovación tecnológica asumidas por el sector, sean costo-efectivas para las comunidades aisladas y vulnerables y las comunidades indígenas.
Innovación y Energía	- Instalará un proceso de desarrollo energético en base a recursos endógenos, particularmente de las energías renovables.	- La falta de orientación sobre las necesidades de innovación para fortalecer el almacenamiento y la generación de energía, particularmente para energías renovables, retardarían el desarrollo de este tipo de fuentes en el país. - Si la innovación en energía se realiza sobre la base de la incorporación de tecnología extranjera, esto podría dificultar el potenciamiento de la utilización de los recursos locales como base para la generación.	- Implementar una plataforma integrada sobre potencialidades de energías renovables y necesidades tecnológicas para su masificación. Lo que permitirá focalizar y organizar los esfuerzos y recursos para abordar los distintos requerimientos de manera coherente y estructurada. - Incorporar un fondo nacional y regional con recursos para la investigación y desarrollo tecnológico focalizado para las distintas potencialidades de energías renovables. - Implementar programas de formación y captación de capital humano específico para las principales necesidades de I+D a nivel nacional y regional.

Tabla VIII-3-6. Riesgos, oportunidades y directrices para el tema estratégico relevante “Cultura energética”.

Tema Estratégico Relevante	Cultura energética: se considerará a la cultura energética como un aspecto gravitante en la disminución del consumo de energía a nivel residencial, industrial y comercial.		
FCD	Oportunidades	Riesgos	Directrices
Conservación ambiental y SSEE	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	
Energía y Territorio	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	
Beneficios Sociales	- La alta priorización del uso de energías renovables para la autogeneración de energía eléctrica y soluciones térmicas en hogares y edificaciones públicas, aumentaría las posibilidades de las comunidades vulnerables e indígenas de contar con autonomía energética. - Los esfuerzos por mantener informada a las comunidades locales (incluyendo las comunidades indígenas) sobre el potencial energético de sus territorios, permitirían aumentar el interés en autogenerar energía. - Las campañas masivas de difusión sobre eficiencia energética tienen una presencia regional importante, lo que facilitaría la creación de una cultura energética en regiones. - El interés de instituciones de educación superior en incorporar criterios de eficiencia energética en sus programas, permitiría contar con profesionales y técnicos que incorporen estos criterios en su toma de decisiones. - Una cultura energética que promueva en menor consumo de energía para calefacción podría implicar a su vez un menor consumo de leña.	- Los programas que buscan insertar los principios de la eficiencia energética en la educación formal solo están actualmente focalizados en la educación superior, lo que podría retardar la creación de una cultura energética adecuada que permita disminuir el consumo de energía	- Promover y priorizar del uso de energías renovables para la autogeneración de energía eléctrica y soluciones térmicas en hogares vulnerables y edificaciones públicas. - Desarrollar estrategias amplias y efectivas de comunicación de información sobre el potencial energético para autogenerar energía en comunidades aisladas y vulnerables y comunidades indígenas. - Desarrollar programas permanentes de difusión de la eficiencia energética, el potencial energético y sus implicancias ambientales, en todas las comunas del país, incluyendo la creación de una ventanilla única de acceso a la información, idealmente asociada a plataformas formales. - Generar acuerdos de colaboración permanente con instituciones de educación superior para incorporar los principios, criterios y aspectos técnicos de la eficiencia energética en los programas educativos de todas las carreras técnicas y profesionales. - Promover el uso sustentable de la leña a partir de programas permanentes de manejo sustentable del bosque nativo, el mejoramiento de la calidad de la leña y una mayor eficiencia tecnológica en los aparatos de combustión. - Incorporar los principios, criterios y aspectos

			técnicos de la eficiencia energética en los programas educativos formales del MINEDUC para los niveles básica y media. - Implementar programas de difusión sobre los procesos participativos obligatorios relacionados con el desarrollo energético.
Innovación y Energía	- Una mayor cultura energética en la población permitiría el logro de las metas propuestas y la mantención de un nivel de consumo adecuado para la matriz.	- La ausencia de programas de educación sobre comportamiento e incidencia del consumo de energía, dificultaría el logro de las metas de eficiencia energética planteadas. - El desconocimiento de rol ciudadano sobre el consumo energético limitaría las metas de eficiencia energética por parte del consumo comercial, público y residencial.	- Implementar programas de cultura energética y un sistema de corresponsabilidad acompañado de distintos incentivos que promuevan y aceleren la implementación de acciones de eficiencia energética. - Considerar la incorporación de eficiencia energética en los programas de estudio de enseñanza básica y media, en miras de asegurar cambios significativos en el comportamiento de la sociedad en el mediano plazo. - Implementar un programa de evaluación bianual que mida efectos de contenidos <i>versus</i> cambios en el comportamiento de consumo de energía. A su vez, permitirá conocer aquellos aspectos que requieren reformulación de los contenidos. - Incluir a las zonas latentes y saturadas en los programas de fomento de la eficiencia energética, de innovación y de disminución del consumo.

Tabla VIII-3-7. Riesgos, oportunidades y directrices para el tema estratégico relevante “Generación distribuida y microredes para mejorar el acceso a energía”.

Tema Estratégico Relevante	Generación distribuida y microredes para mejorar el acceso a energía: para mejorar el acceso de energía, se promoverá el acceso a la creación de microredes que utilicen energías renovables endógenas.		
FCD	Oportunidades	Riesgos	Directrices
Conservación ambiental y SSEE	- Los ecosistemas locales serían favorecidos en su conservación por menores intervenciones de grandes proyectos.	La necesidad de contar con una mayor cantidad de intervenciones en las cuencas para lograr una generación distribuida, podría afectar los ecosistemas que se desea proteger.	- Disponer de información actualizada y a escala local, junto con instrumentos ad-hoc, respecto a aquellas áreas donde existen coincidencia entre un mayor valor potencial para el aprovechamiento de las energías renovables y áreas protegidas o de alto valor de conservación.

Energía y Territorio	- El desarrollo de los PER identificará el potencial de la interconexión de las microredes, facilitando la generación distribuida. - La interconexión de microredes y generación distribuida se promoverá a través de instrumentos del MRE que fomentan el desarrollo de las energías renovables no convencionales. - La promoción de la equidad regional permitiría que todas las regiones del país pudiesen aprovechar su potencial energético para la generación distribuida y la creación de microredes.	- La ausencia de zonificación para transmisión energética dificultaría la interconexión de microredes y la generación distribuida. - Los altos costos de interconexión de microredes dificultaría la generación distribuida del sistema eléctrico.	- Asegurar que los PER estén coordinados con instrumentos regionales de gestión y planificación, tales como los PROT, estrategias regionales de desarrollo y de biodiversidad, PRC, PRIC y políticas regionales de desarrollo urbano. - Promover que las comunidades y organizaciones locales interesadas en autogenerar energía utilicen los recursos endógenos renovables disponibles y de mayor potencial en sus territorios.
Beneficios Sociales	- La alta priorización del uso de energías renovables aumentaría las posibilidades de las comunidades vulnerables de contar con autonomía energética que permita cubrir de necesidades energéticas básicas. - Los esfuerzos por mantener informada a las comunidades locales sobre el potencial energético de sus territorios, permitirían que cada vez más comunidades y personas tengan interés en autogenerar energía para cubrir sus necesidades energéticas de calefacción, de agua caliente sanitaria y de energía eléctrica.	- La mantención adecuada de las instalaciones podría verse en riesgo por la falta de recursos por parte de las comunidades beneficiadas para financiar estos procesos. - Gran parte del potencial de ER está ubicado relativamente lejos de la demanda, lo que implicaría mayores esfuerzos en conectividad y transmisión.	- Fortalecer el desarrollo de las energías renovables, especialmente la solar y eólica, con tecnologías costo-efectivas, para el suministro de energía a comunidades aisladas y vulnerables y a comunidades indígenas. - Promover la autogeneración de energía en grandes edificaciones, especialmente en las públicas críticas, con la finalidad de atender sus necesidades de calefacción e iluminación. - Desarrollar estrategias amplias y efectivas de comunicación de información sobre el potencial energético para autogenerar energía en comunidades aisladas y vulnerables y comunidades indígenas. - Generar incentivos y programas de apoyo directo a comunidades aisladas y vulnerables y comunidades indígenas para promover la autogeneración de energía. - Asegurar que la mantención de las instalaciones de autogeneración de energía sea costo-efectiva para las comunidades vulnerables beneficiadas. - Implementar programas de fortalecimiento organizacional para comunidades vulnerables y comunidades indígenas, interesadas en aprovechar el potencial energético de sus territorios para la autogeneración.

Innovación y Energía	No se identificó una relación significativa	No se identificó una relación significativa	

IX. SEGUIMIENTO DE LA SUSTENTABILIDAD DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA DE CHILE

1. Seguimiento

Un aspecto importante de la EAE es abordar la incertidumbre respecto al comportamiento de la sustentabilidad durante la implementación de la Política Energética de Chile. Con esa finalidad se ha diseñado un conjunto de indicadores (ver **Tabla X-1**) que responden a:

- i) Los criterios de desarrollo sustentable y los objetivos ambientales de la política energética, ya definidos en esta evaluación
- ii) El acompañamiento de la implementación de las directrices recomendadas, que resultan de la evaluación de riesgos y oportunidades
- iii) Las metas, lineamientos y acciones propuestas en la política energética

Tabla X-1. Criterios e indicadores de seguimiento de la sustentabilidad de la política Energía 2050 de Chile.

Criterio de seguimiento	Indicador
1. Baja de las emisiones	Porcentaje de disminución de las emisiones locales, en relación a las emisiones del año 2015
2. Uso de energías renovables	Porcentaje de participación de las energía renovables endógenas en la matriz energética, en relación a la meta prevista
3. Cambio climático	Porcentaje de cumplimiento respecto del aporte del sector energía a las metas de mitigación de emisión de GEI
4. Calidad ambiental	Número de normativas / regulaciones / estándares y guías oficiales nuevas y su nivel de cumplimiento, en calidad ambiental y en conservación para territorios asociados a desarrollos energéticos
5. Beneficios sociales	Incremento de la calidad de vida en territorios asociados a desarrollos energéticos expresado en porcentaje respecto al año 2015
6. Pobreza energética	Porcentaje de disminución de la pobreza energética, de acuerdo a estimaciones iniciales
7. Conflictos sociales	Tendencia en la presencia de conflictos socio-ambientales asociados a desarrollos energéticos
8. Innovación en energía	Total de inversiones en ER en relación al total estimado para el sector energía
9. Servicios ecosistémicos	Total de beneficios generados (estimados en valor económico total) en relación al potencial de los servicios ecosistémicos asociados a desarrollos energéticos
10. Costo de la energía	Porcentaje de disminución del costo pagado para el suministro de energía por hogar, en relación al ingreso total del hogar
11. Seguridad en el suministro energético	Porcentaje de la población que cuenta con suministro energético anual completo y constante
12. Conservación de la biodiversidad y servicios ecosistémicos	- Contribución del desarrollo energético en inversiones para la conservación de ecosistemas y especies, particularmente las emblemáticas y de alto valor - Superficie protegida por iniciativas de conservación de la biodiversidad asociadas al desarrollo energético
13. Percepción ciudadana	Porcentaje de aprobación ciudadana al desempeño del desarrollo energético en su territorio, en relación a promedios históricos
14. Imagen-país	Cambios en la posición del país en ranking internacionales de

	sustentabilidad asociados al desarrollo energético
15. Ciudades sustentables	- Consumo de energía en relación al promedio histórico por habitante - Tendencias de temperatura en islas de calor urbano en ciudades principales y porcentaje de áreas verdes urbanas
16. Resiliencia del sector energético	Tendencia en la capacidad de respuesta ante riesgos socio-naturales del sector energético

El seguimiento deberá ser desarrollado de manera periódica por parte del Ministerio de Energía, en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente, entregándose dos tipos de informes sobre el comportamiento de los indicadores considerados:

- i) Durante el proceso de revisión de la Política Energética cada 5 años
- ii) Durante las cuentas públicas anuales sobre el proceso de implementación de la Política

El despliegue del programa de seguimiento requiere la integración y la gestión compartida de la información, buscando un mayor involucramiento por parte de los actores relevantes y una mejora de la gobernanza de la Política. Lo anterior demanda una coordinación inter-institucional que asegure la sustentabilidad del desarrollo energético, específicamente desde el ámbito público.

2. Arreglos Institucionales

Los arreglos institucionales identificados para acompañar la sustentabilidad de la Política Energética de Chile deben asociarse al desarrollo y fortalecimiento de instancias público-privadas que faciliten e incorporen las necesidades y demandas del proceso. Entre ellas se encuentran:

- a. Ministerio de Energía, como líder de la política energética, en especial la instancia directamente responsable de su implementación y seguimiento, velará por la incorporación de las medidas de sustentabilidad.
- b. Comité Técnico Interministerial, liderado por el Ministerio de Energía, acompañará la aplicación específica, coordinación e información de directrices sobre sustentabilidad de la política que son aplicadas a niveles sectoriales y territoriales.
- c. Comité Consultivo, analizará y recomendará acciones respecto del cumplimiento de las medidas y directrices de sustentabilidad.
- d. Oficina de gestión e información del desarrollo sustentable de la energía, cuya labor será coordinar, homogeneizar, actualizar, articular, difundir y facilitar el acceso a la información para los diferentes niveles de decisión a nivel sectorial y territorial.

X. ANEXOS

ANEXO I. PROCESO PARTICIPATIVO DE LA EAE

1. Características generales del proceso de participación y armonización de la EAE y la Política

El trabajo participativo estuvo basado tanto en lograr una sincronía entre el desarrollo de la EAE y la Política como en incluir de manera sistemática a los actores clave en el proceso de EAE. Este esfuerzo ha sido coordinado por el equipo según la necesidad de cada etapa de trabajo; durante todo el proceso se mantuvo una relación permanente con los responsables de llevar adelante la formulación de la Política.

El proceso participativo ha puesto énfasis en la aplicación de los niveles relevantes de participación (información, consulta y apropiación), con el propósito de incorporar los conocimientos, percepciones y observaciones de los distintos actores clave. La formulación de la Política y del proceso de EAE se ha dado en sincronía, identificando los temas transversales y las ventanas de oportunidad para su integración. En estas actividades participaron:

- División de Prospectiva y Política Energética, involucrados en el proceso Energía 2050
- División de Desarrollo Sustentable, contraparte de la EAE e involucrados en la implementación de las Mesas Temáticas de Ordenamiento Territorial y Asociatividad
- Comité Consultivo de la Hoja de Ruta de la política
- Equipos técnicos que acompañaron el proceso de formulación de la Hoja de Ruta y la política, vale decir, la Secretaría Técnica (POCh), el equipo Facilitador (CBI) y el equipo Académico (Universidad de Chile)
- La jefatura y profesionales de la Oficina de Evaluación Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente
- Responsables de la formulación de la política y la EAE

La **Figura I-1** indica la armonización de las etapas de la EAE tanto con las diferentes fases de la elaboración de la Hoja de Ruta como con las actividades ejecutadas durante la definición de la política. Ambas fueron vinculadas a lo largo del desarrollo de la Evaluación Ambiental Estratégica.

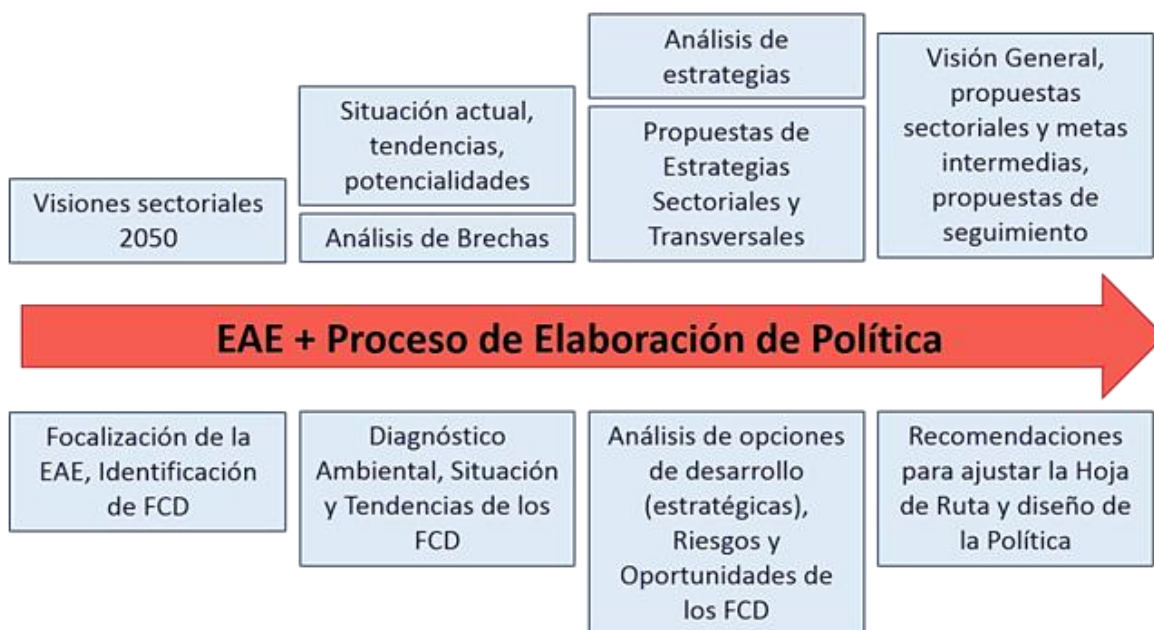


Figura I-1. Armonización de actividades entre la elaboración de la política y el desarrollo de la EAE. Fuente: elaboración propia.

En la **Tabla I-1** se expone una síntesis de los aspectos de la EAE que fueron fortalecidos durante el proceso participativo. Más adelante se detallan los actores clave convocados y los métodos utilizados en cada etapa correspondiente.

Se incluyeron los temas de EAE en todas las instancias de participación consideradas para la formulación de la Política. Para ello se articuló una interacción permanente entre el equipo EAE, el Ministerio de Energía, el Comité Consultivo de la Hoja de Ruta, el Comité Técnico Interministerial y los encargados de la formulación de la Política del Ministerio de Energía.

Tabla I-1. Principales aspectos de la EAE reforzados por la participación. Fuente: elaboración propia.

Hitos de participación	Actores	Métodos
Definición del objeto de evaluación y objetivos de la EAE	Equipo política/EAE	Taller de trabajo
Definición de alcances de la EAE y de criterios ambientales y de desarrollo sustentable	Equipo política/EAE	Taller de trabajo
Definición y validación del marco de evaluación (FCD, criterios de evaluación e indicadores)	Equipo política/EAE Otros actores Consejo Consultivo	Taller de trabajo
Análisis de tendencias de FCD	Equipo política/EAE	Taller de trabajo
Identificación de opciones estratégicas	Equipo política/EA Consejo Consultivo, Grupo EAE	Taller de trabajo, Talleres por grupo para la evaluación preliminar de riesgos y oportunidades con otros actores)
Evaluación de riesgos y oportunidades	Equipo política/EAE	Taller de trabajo

	Consejo Consultivo	
Directrices para abordar riesgos y oportunidades de la opciones evaluadas	Equipo política/EAE Otros actores Consejo Consultivo	Taller de trabajo
Discusión final de resultados	Equipo política/EAE Otros actores	Taller de trabajo

2. Actores clave participantes del proceso

2.1. Mesas Temáticas del Proceso Energía 2050

El proceso Energía 2050 estableció diez mesas temáticas de diálogo compuestas por actores clave en cada tema tratado. Se buscó constituir un trabajo conjunto en la discusión de lineamientos y estándares que respondan a los desafíos planteados por la Agenda de Energía.

Se convocaron expertos de regiones y nivel central en grupos específicos respecto a los siguientes temas de interés: Ley de Eficiencia Energética, Hidroelectricidad, Termoelectricidad, energías renovables no convencionales en los sistemas interconectados, Ordenamiento Territorial y Asociatividad, Calefacción eficiente y Dendroenergía, Futuro de la Red de Transmisión, Gas de Red, Innovación en Energía y Asuntos Indígenas.

Las Mesas Temáticas⁴⁰⁵ han sido incluidas en la EAE como una importante fuente de información sobre las preocupaciones, expectativas y opciones de los actores clave convocados en esta instancia. Los Grupos de Expertos Temáticos participaron en las mesas técnicas de trabajo que se desarrollaron especialmente durante el segundo semestre de 2014, expresadas en más de 130 reuniones en diversas reuniones; la participación superó los 3.500 expertos y miembros de la sociedad civil. La **Tabla I-2** presenta un listado de las Mesas Temáticas; se incluye un listado de los documentos elaborados por estas Mesas que han sido utilizados por la EAE.

2.2. Comité Consultivo de la Hoja de Ruta

El proceso de formulación de la Hoja de Ruta, principal insumo para la Política fue liderado por un Comité Consultivo conformado por un grupo de 27 personas, de diversos ámbitos relacionados con el sector energía, del sector público, privado, sociedad civil y academia, incluyendo representantes de regiones. Los miembros del Comité fueron convocados directamente por el Ministro de Energía, quien también preside esta instancia. Su misión era entregar la orientación estratégica y construir activamente la visión de largo plazo del sector para desarrollar la Hoja de Ruta, base de la política energética del 2050. Este Comité fue acompañado por las siguientes instancias que apoyaron sus diversas actividades:

- **Secretaría Ejecutiva:** el Ministerio de Energía ejerció este rol en el proceso Energía 2050, en el que participaron directivos y profesionales de las distintas divisiones del Ministerio, lideradas por la División de Política y Prospectiva.

⁴⁰⁵ Es necesario puntualizar que el desarrollo de la EAE es posterior a la realización de la mayor parte de estas Mesas Temáticas. La sistematización de la información que se ha incluido en el presente informe, se ha realizado sobre la base de la información proporcionada por la contraparte técnica. En esta sección aún no está disponible la información de la Mesa de Termoelectricidad.

- Equipo Académico: cuyo objetivo fue la generación de conocimiento y el apoyo metodológico a la labor prospectiva para el desarrollo de la política energética de largo plazo. Este equipo fue liderado por el Centro de Energía de la Universidad de Chile.
- Secretaría Técnica: ente técnico, que elaboró propuestas de contenidos, fue el responsable de elaborar los insumos técnicos e identificar las necesidades de nuevo conocimiento para el correcto desarrollo del proceso. Este trabajo fue de responsabilidad de la empresa consultora POCh Chile (Poch).
- Equipo Facilitador: equipo responsable de la metodología de facilitación, validez social del proceso y focalización en los objetivos previstos. La facilitación del proceso estuvo a cargo del Consensus Building Institute (CBI).

Los miembros del Comité Consultivo se listan en la **Tabla I-3**; su composición fue de: 8 representantes de instituciones públicas, 7 representantes de la academia, 7 representantes de la sociedad civil y ONG's, y 5 representantes de empresas y asociaciones gremiales. Este Comité Consultivo sesionó entre el 09 de septiembre de 2014 y el 07 de septiembre de 2015 en 30 sesiones plenarias y en más de 150 reuniones de Grupos Expertos Temáticos⁴⁰⁶.

⁴⁰⁶ Extraído de Hoja de Ruta 2050, p159. Información completa disponible en: <http://www.energia2050.cl/uploads/libros/hojaderuta.pdf>

Tabla I-2. Objetivos de cada mesa temática, actores convocados a participar en cada una y los documentos disponibles en la WEB para estas Mesas Temáticas desarrolladas por el Ministerio de Energía. Fuente: elaboración propia sobre la base de los informado en www.energia2050.cl.

Mesa Temática	Objetivo	Responsable	Participantes	Documentos Emanados
Eficiencia Energética: Ley Eficiencia Energética Inicio: Agosto de 2014	Discutir y definir los lineamientos y principales contenidos del proyecto de Ley de Eficiencia Energética que se enviará al Congreso durante el primer semestre de 2015	División de Eficiencia Energética	Universidad de Chile como secretaría técnica; empresas distribuidoras, grandes consumidores de energías, asociaciones gremiales y de consumidores, académicos, ONG's y servicios públicos	Sector Industria y Minería Sesiones 1 a 4 (a, b,c) del sector (7 en total) Sector público Sesión 1 y 2 Sector Residencial Sesión 1 sector residencial en bruto Sesión 1, 2, 3a y b, 4a y b,5 Sector tecnología y otros Sesiones 1 y 2 Informe 1 del proceso participativo Mesa de Eficiencia Energética – Primer Informe de Avance
Hidroelectricidad Inicio: Agosto de 2014	Discutir y dialogar con los principales actores de la sociedad, vinculados a la hidroelectricidad, aquellos aspectos clave que debe considerar una política energética de mediano y largo plazo (2025-2050), que apunte a un desarrollo hidroeléctrico sustentable, en términos económicos, socioculturales y ambientales.	División de Desarrollo Sustentable	Grupos interdisciplinarios conformados por académicos y expertos en el tema de la hidroelectricidad, ONG's o instituciones que representan a la sociedad civil o de corte científico; representantes de empresas generadoras y de transmisión; representantes de servicios públicos y del gobierno vinculados al tema (ej.: DOH, DGA, MMA, CNE, Minenergía, Minagri, delegado presidencial de RRHH, etc.)	Rol de la hidroelectricidad en la Matriz Energética (Concepción) Rol de la hidroelectricidad en la Matriz Energética (Santiago) Normativa y legislación: Usos Prioritarios del Agua Síntesis Taller 1 hidroelectricidad Síntesis Taller 2 hidroelectricidad Síntesis Taller 3 hidroelectricidad Síntesis Taller 4 hidroelectricidad Síntesis Taller 5 hidroelectricidad Síntesis Taller 6 hidroelectricidad Política de Emplazamiento para el Desarrollo Hidroeléctrico (Santiago)
Termoelectricidad Inicio: septiembre de 2014	Generar una propuesta con los principales lineamientos que debiera incorporar la política energética en el ámbito de desarrollo termoeléctrico sustentable.	División de Desarrollo Sustentable	Comunidad, ONG's, municipios de comunas con termoeléctricas, sector privado, sector público, etc.	Hacia Un Desarrollo Termoeléctrico más Sostenible (Jorge Moreno) Energía termoeléctrica Impactos ambientales locales y globales (Luis Cifuentes) Energía termoeléctrica Su Rol en el Sistema Eléctrico (Enzo Sauma) Generación termoeléctrica y Gestión del Territorio (Pablo Osses) Mesa Termoelectricidad Santiago (Carolina Gómez) Mesa Termoelectricidad Santiago (Nicola Borregaard) Mesa de Termoelectricidad: 2ª Jornada de trabajo Informe Final Mesa Termoelectricidad Valparaíso

				Informe Final Mesa Termoelectricidad Santiago Informe Final Mesa Termoelectricidad Concepción
ERNC en los Sistema Interconectado Inicio: octubre de 2014	Identificar escenarios de extensión social y técnicamente óptimos de la matriz de generación incorporando distintos niveles de ERNC . Determinar la capacidad de los sistemas interconectados para incorporar y administrar de manera eficiente y segura altos niveles de participación de generación renovable variable (eólica, solar e hidroeléctrica) explorando metas de ERNC bajo consenso inclusivo y participativo de la mesa de expertos.	División de Energías Renovables	GIZ, CDED-SIC, APEMEC, ACERA, Empresas Eléctricas A.G., Generadoras de Chile, ACENOR, Colegio de Ingenieros de Chile, Universidades, SEC, Centro de Innovación y Fomento de las Energías Sustentables (CIFES), CORFO, sociedad civil	Resumen Taller 1: Mesa Participativa Integración de ERNC en los Sistemas Interconectados Ronda de Trabajo N 1 Mesa ERNC Ronda de Trabajo N 2 Mesa ERNC Criterios, Supuestos y Escenarios de Planificación Taller 2 Taller final Resultados Modelación y Simulación de la Operación de Corto Plazo Taller 3: Resultados primer ciclo: Planificación con ERNC Ronda de Trabajo 3 Ronda de Trabajo 4 Acta Taller Final Resultados de la operación Resultados de la planificación
Gestión Territorial: Ordenamiento Territorial y Asociatividad Inicio: septiembre de 2014	Discutir los lineamientos de una visión país con énfasis en el bien común, donde las regiones expresen su vocación energética y tengan más control respecto a los usos del territorio en este aspecto, a través del Ordenamiento territorial y de una Ley de Asociatividad que aporten a compatibilidad de los intereses nacionales, regionales y locales del desarrollo energético .	División de Desarrollo Sustentable	Representantes de servicios públicos y del gobierno vinculados al tema (Ej: Minenergía, MMA, Minminería, SUBDERE y CONADI, AMUCH), grupos de académicos multidisciplinarios (UCH, PUC y UDP), ONG's o instituciones que representan a la sociedad civil o de corte científico (Ej: FCH, CEPAL, PNUD, WWF, Chile Sustentable, Fundación Casa de la Paz, Consejo Pueblos Originarios y AVINA) representantes de empresas generadoras y de transmisión (Ej: AES Gener, Endesa, Colbún, Pacif Hydro, TRANSELEC, ACERA, ENEL Green Power, SN Power, A.G., Generadoras de Chile y ENAP)	Informe 2 OT y asociatividad 1, 2 y 3 Informe asociatividad Antofagasta, Aysén, Concepción, La Serena, Punta Arenas, Santiago Informe asociatividad síntesis primera ronda Informe OT La Serena, Antofagasta, Aysén, Concepción, Punta Arenas, Santiago, Viña del Mar Informe OT Síntesis primera ronda Informe OT y asociatividad Antofagasta 1 y 2 Informe OT y asociatividad Concepción 1 y 2 Informe OT y asociatividad Aysén 1 y 2 Informe OT y asociatividad Santiago 1 y 2 Informe OT y asociatividad Valparaíso, Viña Lineamientos de asociatividad del Ministerio Lineamientos OT Ministerio OT CEPAL Resumen Informe Final Mesa de Gestión Territorial
Calefacción Eficiente y Dendroenergía Inicio: julio de 2014	Desarrollar una política nacional y regional sobre calefacción y uso de leña y otros dendroenergéticos, considerando variables de seguridad y acceso equitativo a la calefacción . Esta	División de eficiencia energética. A nivel regional, el Seremi o delegado regional	CORFO, SEC, MMA, MINVU, MINSAL, CPL, MIN HACIENDA, MINAGRI, MINECONOMÍA, Cámara Chilena de la Construcción, uniones comunales de JVV, productores y comercializadores	Ficha Resumen Mesa Calefacción Eficiente y Dendroenergía

	política será insumo importante para la política energética de largo plazo, validada por la sociedad chilena, mediante un proceso participativo y regional. Se establecerá una mesa para cada una de las regiones entre la VI y la XI regiones.		de leña, cámaras de comercio y municipalidades de cada región. La secretaría técnica es ejercida por las universidades locales.	
Futuro de la Red de Transmisión Inicio: julio de 2014	Plantear las reformas que requieren las políticas y regulaciones en materia de transmisión eléctrica . Se desarrolla a través de los siguientes grupos de trabajo: Grupo 1: expansión de la red, libre acceso y remuneración Grupo 2: Seguridad, tecnologías, continuidad y calidad de servicio Grupo 3: operación del sistema interconectado Grupo 4: emplazamiento de redes y territorios	Comisión Nacional de energía, Departamento eléctrico	Expertos de distintas especialidades junto con representantes de la CNE y del ministerio de energía. La secretaría técnica es ejercida por la PUC.	Sesión Hacia un nuevo marco regulatorio de la Transmisión Eléctrica Resumen Informe Final Mesa de Red de Transmisión
Intergubernamental de Gas de Red Inicio: octubre de 2014	Perfeccionamiento de la Ley de Servicio de Gas N° 323 de 1931, para redes con y sin concesión	Comisión nacional de energía, departamento de hidrocarburos	Ministerio de energía, ministerio de economía, SEC, Regcom, empresas distribuidoras de gas, asesores externos y ODECU	No hay informes disponibles para las sesiones de esta Mesa Temática.
Innovación en energía Inicio: septiembre de 2014	Identificar y discutir los lineamientos de una política de innovación en energía enfocada en los desafíos y prioridades del sector	División de prospectiva y política energético	Ministerio de economía, CORFO, CNIC, CONICYT, CIFES, empresas distribuidoras y transmisoras, grandes consumidores de energía, proveedores tecnológicos, académicos, ONG's. La secretaría técnica es ejercida por la Universidad de Chile	Taller Oferta y Almacenamiento UCH y CBC Antofagasta, La Serena y Santiago Taller Demanda, Redes de Energía y Eficiencia Energética Antofagasta, Santiago y Puerto Montt Perspectivas de corto plazo para la inversión en Chile Quinquenio 2014 – 2018 Resumen Informe Final Mesa Innovación - Demanda y Eficiencia Energética
Asuntos Indígenas y Energía Inicio: septiembre de 2014	Definir una estrategia para la incorporación de la perspectiva indígena en el proceso de desarrollo de la política energética	División de participación y diálogo social	Diversos representantes que incorporen la mirada de los nueve pueblos indígenas hasta ahora reconocidos en Chile	Sesión Mesa de Asuntos Indígenas Resumen Informe Final Mesa de Gestión Territorial Asuntos Indígenas

Tabla I-3. Miembros del Comité Consultivo Energía 2050. Fuente:
<http://www.energia2050.cl/programa>.

Nº	Institución/Sector	Nombre del Representante	Cargo
INSTITUCIONES PÚBLICAS			
1	Ministerio de Bienes Nacionales	Víctor Osorio	Ministro
2	Ministerio de Energía	Máximo Pacheco	Ministro
3	Ministerio del Medio Ambiente (MMA)	Pablo Badenier	Ministro
4	Ministerio de Minería	Aurora Williams	Ministra
5	Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones	Andrés Gómez Lobo	Ministro
6	Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Paulina Saball	Ministra
7	CONADI	Alberto Pizarro	Director Nacional
8	CORFO	Eduardo Bitrán	Director Ejecutivo
ACADEMIA			
9	Universidad de Chile, Departamento de Ingeniería Industrial	Ronald Fischer	Profesor Titular
10	a. Centro de Desarrollo Energético de Antofagasta b. Solar Energy Research Center	Eduardo Fuentealba	a. Director b. Investigador Asociado
11	a. Universidad de Chile, Centro de Energía b. Centro de Excelencia FONDAP en Energía solar	Rodrigo Palma	a. Investigador b. Director
12	a. Universidad de Concepción, Centro de Ciencias Ambientales (EULA Chile) b. Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP)	Oscar Parra	a. Docente e investigador b. Director Científico
13	a. Universidad Adolfo Ibáñez, Facultad de Ingeniería y Ciencias b. Solar Energy Research Center (SERC) c. ATS Energía d. CDEC- SING	Carlos Silva	a. Director del Área de Ingeniería Civil en Energía y Medio Ambiente b. Investigador c. Experto en Energía d. Director Suplente
14	a. Centro de Estudios de los Recursos Energéticos b. International Solar Energy Society (ISES) c. Universidad de Magallanes	Humberto Vidal	a. Director b. Integrante Regular c. Miembro de la Comisión Asesora de Investigación
15	a. Pontificia Universidad Católica de Chile b. Systep Ingeniería y Diseño	Hugh Rudnik	a. Académico b. Director
SOCIEDAD CIVIL Y ONG'S			
16	WWF	Ricardo Bosshard	Director Nacional
17	Consejo de la Sociedad Civil del Ministerio de Energía	Claudia Escalera	Presidenta
18	Organización de Consumidores y Usuarios de Chile (OdeCu)	Stefan Larenas	Presidente
19	Natural Resources Defense Council	Amanda Maxwell	Directora de Proyectos para Latinoamérica
20	Fundación Avina	Francisca Rivero	Responsable Nacional Responsable de la Estrategia de Energía para América Latina
21	a. Corporación Chile Ambiente b. Fundación Chile 21	Patricio Rodrigo	a. Director Ejecutivo b. Director del Programa de Medio Ambiente y Energía
22	CUT	Laura San Martín	Secretaria de Condiciones de Trabajo, Seguridad Laboral, Higiene Industrial y Medio Ambiente
EMPRESAS Y ASOCIACIONES GREMIALES			
23	Asociación de Empresas Eléctricas A.G.	Rodrigo Castillo	Director Ejecutivo
24	Asociación de Distribuidoras de Gas (AG)	Carlos Cortés	Director Ejecutivo
25	Asociación Chilena de Energías Renovables (ACERA)	Carlos Finat	Director Ejecutivo

26	Asociación de Generadoras de Chile A.G.	Claudio Seebach	Vicepresidente Ejecutivo
27	Consejo Minero	Joaquín Villarino	Presidente Ejecutivo

Cada miembro del Comité participó en uno o más grupos sectoriales y/o transversales, según fuera convocado por el Ministerio de Energía o por otros miembros de la instancia. A su vez, cada grupo debió definir temas específicos para abordar en la Hoja de Ruta y además preguntas que debieron ser respondidas respecto a dichos temas. Esto permitió evaluar las brechas existentes entre el estado actual y las metas propuestas para, posteriormente, proponer estrategias que abordaran brechas y metas en la etapa final de construcción de la Hoja de Ruta.

Para la EAE resultaron clave dos tipos de actores: los Grupos Sectoriales y los grupos Transversales:

❖ Trabajo de la EAE con los Grupos Sectoriales

El equipo EAE trabajó con estos grupos, entre abril y septiembre del 2015, para discutir, contrastar y compatibilizar los criterios e indicadores de evaluación de los temas priorizados por ellos y los Factores Críticos de Decisión (FCD) identificados por la EAE como elementos centrales para la evaluación. Este trabajo permitió validar los FCD y delimitar un marco de criterios de evaluación e indicadores usados en el diagnóstico ambiental estratégico. Además, estas actividades facilitaron un lenguaje común entre los actores clave.

Los cinco sectores considerados para formar los Grupos Sectoriales fueron identificados por Energía 2050 según su rol prioritario y estructurante del sistema de oferta y demanda de energía en el país, y que son esenciales tanto hoy como en su proyección futura. Los grupos sectoriales, fueron los encargados de elaborar las propuestas de metas y estrategias sectoriales para la Hoja de Ruta. Estos sectores son:

- Generación, Almacenamiento, Transporte y Distribución de Electricidad
- Producción, Almacenamiento, Transporte y Distribución de Combustibles
- Comercial, Público y Residencial
- Transporte
- Industria y Minería

❖ Trabajo de la EAE con los Grupos Transversales

Estos grupos abordaron las temáticas de mediano y largo plazo a nivel nacional. Se involucraron con la EAE particularmente durante las etapas de Focalización y Diagnóstico Ambiental Estratégico que considera el estado y tendencias de los FCD.

En el mes de Junio, el equipo a cargo de Energía 2050 realizó un ajuste en la metodología de trabajo del Comité Consultivo, con el propósito de apoyarle en la construcción de la propuesta de Hoja de Ruta. Dicha propuesta debía incluir al menos los siguientes componentes: i) la visión acordada en Jahuel en enero de 2015; ii) los ejes estratégicos que son los pilares de la Política y apuntan a los temas relevantes en los que la gestión del desarrollo energético debe centrarse en el futuro; iii) los lineamientos estratégicos para el logro de la visión; iv) las metas a corto (2020, solo en algunos temas), mediano (2035) y largo plazo (2050); y v) un plan de acción para el logro de las metas planteadas.

El Comité Consultivo se organizó en grupos de discusión más amplios que abordaron cada cual uno de los siguientes 6 ejes estratégicos definidos por el Ministerio de Energía:

- i) Eje Energía Sustentable
- ii) Eje Gestión del territorio
- iii) Eje Relaciones con las comunidades y Pobreza Energética
- iv) Eje Uso eficiente de la Energía y Cultura energética;
- v) Eje Innovación y Desarrollo productivo
- vi) institucionalidad

Estos grupos se reunieron semanalmente para construir una propuesta consensuada para eje de la Hoja de Ruta. Es necesario destacar que se trabajó sobre la base de los acuerdos tomados anteriormente en las otras instancias dentro del Comité (reuniones plenarias y trabajo de grupos sectoriales y transversales), conservando las líneas de trabajo y los criterios definidos durante todo el proceso de Energía 2050.

Una vez adquiridas las conclusiones de las mesas sectoriales y transversales, se definieron 6 ejes estratégicos para alcanzar las visiones a 2050, constituido mediante lineamientos estratégicos, y metas y un plan de acción para cada lineamiento. Los 6 ejes estratégicos fueron: Energía Sustentable; Gestión del territorio; Relación con comunidades y pobreza energética; Uso eficiente de la energía y cultura energética; Innovación y desarrollo productivo; y un eje transversal de Institucionalidad. Al finalizar esta etapa, se inició la redacción de la Hoja de Ruta por parte del equipo de Energía 2050 del Ministerio de Energía.

El equipo EAE participó en todas las instancias programadas por el Comité Consultivo. En ellas se recopiló y sistematizó la información, las observaciones y la percepción de los actores clave. Además, el equipo EAE presentó sus avances a los actores del Comité Consultivo, ya sea en las plenarias y en reuniones con los grupos de trabajo como en instancias de discusión técnica, permitiendo con ello la socialización y retroalimentación necesaria para el proceso. Este trabajo fue complementado con reuniones y talleres con los equipos de apoyo (Ministerio de Energía, POCh y Universidad de Chile). Básicamente se apoyaron tanto los componentes de alcances del proceso y focalización de la EAE así como la identificación de los Factores Críticos de Decisión y su marco de evaluación.

2.3. Grupo EAE del sector público

Este grupo de trabajo fue convocado por el Ministerio de Energía con los objetivos de: i) conformar un equipo de trabajo con servicios públicos que abordara, de manera complementaria a lo desarrollado por el Comité Consultivo Energía 2050, temáticas de interés a partir de los vínculos e implicancias que surgen desde la integración entre las distintas decisiones intersectoriales; ii) contextualizar los alcances de la Evaluación Ambiental Estratégica de la Política Nacional de Energía al 2050; y iii) informar y validar los avances de la EAE, especialmente en relación a factores críticos de decisión, marco de referencia estratégico, diagnóstico ambiental estratégico y opciones estratégicas evaluadas.

Las instancias de trabajo directo se describen en la **Tabla I-4** donde se incluyen los temas discutidos. Además, los integrantes del Grupo recibieron y comentaron informes borradores sobre el Marco de Referencia Estratégico de macropolíticas, y el diagnóstico de los cuatro factores

críticos analizados. El grupo estuvo integrado por representantes de los siguientes órganos de la Administración del Estado:

- Ministerio de Bienes Nacionales
- Ministerio de Medio Ambiente
- Ministerio de Minería
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo
- Ministerio de Defensa
- Ministerio de Agricultura
- Ministerio de Economía
- Ministerio de Desarrollo Social
- Ministerio de Obras Públicas
- Ministerio de Hacienda
- Ministerio de Salud
- CONADI
- CORFO
- SUBDERE
- Subsecretaría de Turismo
- Consejo Nacional de la Cultura y las Artes
- Comisión Nacional de Energía (CNE)

Tabla I-4. Instancias desarrolladas por el Grupo de trabajo EAE. Fuente: Elaboración propia.

Fecha	Objetivos y temas discutidos en la reunión
14 de Julio de 2015	• Conformación del grupo de trabajo para acompañar la aplicación de la EAE y sus vínculos con temáticas en distintas decisiones intersectoriales • Información sobre el avance de la hoja de ruta de la política energética realizado por el comité consultivo de energía 2050 • Contextualización de los alcances de la evaluación ambiental estratégica a la política nacional energética 2050 • Revisión de avances respecto a los Factores Críticos de Decisión (FCD)
29 de Julio 2015	• Análisis de documentos considerados en el análisis del MRE para la EAE de la Política Nacional de Energía 2050. • Análisis del marco de evaluación de los FCD identificados (criterios e indicadores) y resultados preliminares de las principales tendencias reconocidas. • Avances en la Focalización de EAE, Diagnósticos Ambientales y Marco de Referencia Estratégico.
13 de agosto 2015	• Información sobre el proceso de selección y validación de las opciones estratégicas a evaluar en la EAE.
14 de Septiembre 2015	• Se presentó el avance de las opciones estratégicas seleccionadas entre las Divisiones de Política y Prospectiva y Desarrollo Sustentable del Ministerio de Energía, de manera conjunta con el Equipo Energía 2050 y de la EAE.

2.4. Actores Clave

Se realizaron trabajos periódicos entre el equipo EAE y el Ministerio de Energía, con el fin de revisar los avances de cada etapa, o bien para resolver temas específicos surgidos en el transcurso del proceso. La **Tabla I-5** indica el listado de participantes. Por otra parte, todos los informes de avance han sido discutidos y validados con diversas instancias del Ministerio de Energía y otras instituciones públicas.

Tabla I-5. Actores clave para diversas instancias de la EAE. Fuente: elaboración propia.

Participantes	Institución	Mecanismo de participación
Nicola Borregaard	Jefa de la División de Desarrollo Sustentable, Ministerio de Energía	Talleres de Trabajo Reuniones de Trabajo
Annie Dufey	Secretaria Ejecutiva Comité Consultivo Energía 2050, Ministerio de Energía	Talleres de Trabajo Reuniones de Trabajo
Pamela Mellado	Profesional de la Secretaría Ejecutiva Comité Consultivo Energía 2050, Ministerio de Energía	Talleres de Trabajo Reuniones de Trabajo
Soledad Palma	Profesional de la Secretaría Ejecutiva Comité Consultivo Energía 2050, Ministerio de Energía	Talleres de Trabajo Reuniones de Trabajo
Gladys Román	Jefa División de Gestión y Finanzas, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos Talleres de Trabajo Reuniones de Trabajo
Javier Bustos	Jefe División Prospectiva y Política Energética, Ministerio de Energía	Reuniones de Trabajo Revisión de Documentos Talleres de Trabajo Entrevistas Personales
Javier Zulueta	Jefe División de Participación y Diálogo Social, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos Reuniones de Trabajo Talleres de Trabajo
Hernán Moya	Jefe División Jurídica, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos Talleres de Trabajo
José Antonio Ruiz	Jefe División de Seguridad y Mercado Hidrocarburos, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos Talleres de Trabajo
Juan Carlos Martina	División de Seguridad y Mercado Eléctrico, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos
Óscar Álamos	División de Seguridad y Mercado Eléctrico, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos
Álvaro Chávez	División de Hidrocarburos, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos
Camila Vásquez	División de Energías Renovables, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos
Montserrat García	División de Energías Renovables, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos
Manuel Vargas	División de Acceso y Equidad Energética, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos

Carolina Aguayo	División de Eficiencia Energética, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos
Alexandra Muñoz	División de Eficiencia Energética, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos
Marcelo Padilla	División de Eficiencia Energética, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos
Carolina Nahuelhual	División de Participación y Diálogo Social, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos
Cecilia Pino	División de Participación y Diálogo Social, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos
Cristóbal Muñoz	División de Prospectiva y Política Energética, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos
Bárbara Eguiguren	División de Prospectiva y Política Energética, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos
Alejandra Hidalgo	División de Prospectiva y Política Energética, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos
Ángel Caviedes	División de Prospectiva y Política Energética, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos
Claudia Rojas	División Jurídica, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos
Dianela Arroyo	División de Desarrollo Sustentable, Ministerio de Energía	Talleres de Trabajo Reuniones de Trabajo Revisión de Documentos Entrevistas Personales
Gustavo Labbé	División de Desarrollo Sustentable, Ministerio de Energía	Talleres de Trabajo Reuniones de Trabajo
Sebastián Seisdedos	División de Desarrollo Sustentable, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos Talleres de Trabajo
Edith Gutiérrez	División de Desarrollo Sustentable, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos
Juan Pedro Searle	División de Desarrollo Sustentable, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos
Christian Valenzuela	División de Desarrollo Sustentable, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos
Hernán Contreras	División de Desarrollo Sustentable, Ministerio de Energía	Revisión de Documentos
José Quidel	Oficina de Consulta y Participación de Pueblo Originarios, de la Unidad de Participación y Diálogo, Ministerio de Energía	Entrevistas Personales
Jaime Rovira	División de Recursos Naturales Renovables, Ministerio del Medio Ambiente	Entrevistas Personales
Pablo Contrucci	Jefe de División de Desarrollo Urbano, Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Entrevistas Personales
Darío Morales	Subdirector de Transferencia Tecnológica de Innova Chile, CORFO	Entrevistas Personales
Natalia Silva	Jefa unidad de gestión del Sistema Nacional de Protección Civil, ONEMI	Entrevistas Personales
Luis Costa	Equipo Técnico, Poch Ambiental	Reuniones de Trabajo
Rodrigo Morera	Equipo Técnico, Poch Ambiental	Reuniones de Trabajo
Sebastián Barrios	Equipo Técnico, Poch Ambiental	Reuniones de Trabajo
Rodrigo Calderón	Equipo Técnico, Poch Ambiental	Reuniones de Trabajo

Yahaira Fiallos	Equipo Técnico, Poch Ambiental	Reuniones de Trabajo
Francisco Nomez	Equipo Técnico, Poch Ambiental	Reuniones de Trabajo
José Luis Opazo	Equipo Técnico, Poch Ambiental	Reuniones de Trabajo
Carolina Scarinci	Equipo Técnico, Poch Ambiental	Reuniones de Trabajo
Isidora Thomas	Equipo Técnico, Poch Ambiental	Reuniones de Trabajo
Rodrigo Moreno	Equipo Académico, Universidad de Chile	Talleres de Trabajo
Paz Araya	Equipo Académico, Universidad de Chile	Talleres de Trabajo
Leonardo Basso	Equipo Académico, Universidad de Chile	Talleres de Trabajo
Manuel Díaz	Equipo Académico, Universidad de Chile	Talleres de Trabajo
Carlos Benavides	Equipo Académico, Universidad de Chile	Talleres de Trabajo
Paulina Calfucoy	Equipo Académico, Universidad de Chile	Talleres de Trabajo
Jannik Haas	Equipo Académico, Universidad de Chile	Talleres de Trabajo
Sebastián Cepeda	Equipo Académico, Universidad de Chile	Talleres de Trabajo

Durante el proceso de EAE, también se involucraron diferentes actores clave del sector público y miembros de instituciones que contaban con información relevante para las distintas etapas de la EAE, especialmente en: la definición de alcance y preparación de la EAE, en la focalización, en el diagnóstico estratégico, y en la evaluación. Estas instancias fueron esenciales para abordar temáticas como biodiversidad y patrimonio natural, desarrollo urbano, energía y comunidades, gestión del territorio, patrimonio cultural, innovación en energía, manejo de riesgos y resiliencia del sector energético y planificación energética regional, entre otros. Durante el desarrollo de la EAE se han realizado reuniones con la oficina de EAE del Ministerio del Medio Ambiente para alinear el trabajo con los requisitos y exigencias formales de la EAE.

2.5. Encuestas Deliberativas

Otra instancia formal de participación fue una Encuesta Deliberativa⁴⁰⁷ sobre desarrollo energético, elaborada para la Hoja de Ruta, donde se incluyeron preguntas vinculadas al proceso de EAE. Se dispuso una muestra de población en localidades piloto; en este caso, Santiago, Concepción y Valparaíso. La metodología de la encuesta implicó la respuesta a un cuestionario tipo, la posterior realización de talleres de inducción y la discusión con los actores seleccionados sobre los temas abordados en la encuesta y, finalmente, una segunda respuesta al mismo cuestionario. Los resultados de esta encuesta han sido considerados en: i) la EAE para verificar el alcance y enfoque, ii) el Diagnóstico Ambiental Estratégico, iii) las opciones estratégicas, iv) la identificación de riesgos y oportunidades, y v) la formulación de directrices.

La encuesta se resume en la **Tabla I-6**. El total de la muestra fue de 1362 personas y en su fase de cierre el evento deliberativo contabilizó un total de 209 encuestados. A su vez, participaron de los Foros Deliberativos un total de 212 asistentes en 27 mesas de trabajo. En la EAE se usó solo la información obtenida en la primera fase inicial de la encuesta, particularmente en relación a:

- Características del desarrollo energético
- Sustentabilidad de la energía
- Medidas más importantes para asegurar el desarrollo futuro del país

⁴⁰⁷ La Encuesta Deliberativa es una técnica de investigación cuyo objetivo principal es la obtención de información respecto al estado general de opinión de la ciudadanía una vez satisfechos los requisitos de información y debate.

- Opciones para generar energía debería utilizarse en Chile de manera preferente en el futuro

Tabla I-6. Tamaño de la Muestra para cada zona. Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de Encuestas Deliberativas Energía 2050, septiembre 2015.

Zona	Encuesta Inicial (N° de Casos)	Encuesta Cierre (N° de Casos)
Gran Santiago Urbano	401	42
Provincia de Valparaíso	423	66
Provincia de Concepción	538	101
Total	1362	209

La encuesta fue realizada mediante la técnica de cara a cara durante los meses de julio, agosto y septiembre en hogares de las Provincias de Concepción, Valparaíso y Gran Santiago. La muestra comprendió a hombres y mujeres mayores de 18 años de edad; su finalidad fue definir la predominancia de una visión sobre el futuro energético de Chile en los ciudadanos, luego de participar en un proceso informativo y de discusión.

La herramienta, que está conformada por 35 preguntas relacionadas con diversos aspectos del desarrollo energético, se encontraba en fase de procesamiento en el momento de finalizar este informe de EAE. Algunos de los resultados iniciales de la encuesta fueron utilizados como insumo en el desarrollo de este Informe Ambiental (ver **Figuras I-2 a I-5**), por su aporte a la validación del enfoque seguido en el proceso de EAE.

¿CUÁN REPRESENTADO SE SIENTE USTED CON LAS SIGUIENTES AFIRMACIONES SOBRE EL FUTURO ENERGÉTICO DEL PAÍS? (SOLO ALTERNATIVAS "MUY REPRESENTADO + REPRESENTADO")

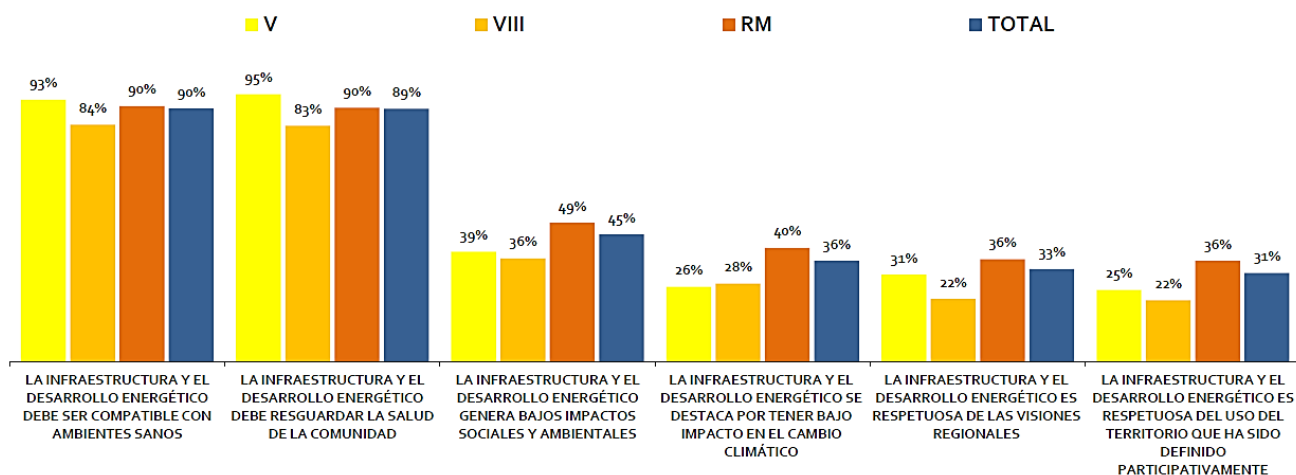


Figura I-2. Principales resultados obtenidos de la Encuesta Deliberativa respecto al futuro energético. Fuente: Energía 2050 Encuestas Deliberativas, Septiembre 2015.

¿CUÁN DE ACUERDO O EN DESACUERDO ESTÁ USTED CON LAS SIGUIENTES AFIRMACIONES RELACIONADAS CON LA ENERGÍA?
(SOLO ALTERNATIVAS "MUY DE ACUERDO + DE ACUERDO")

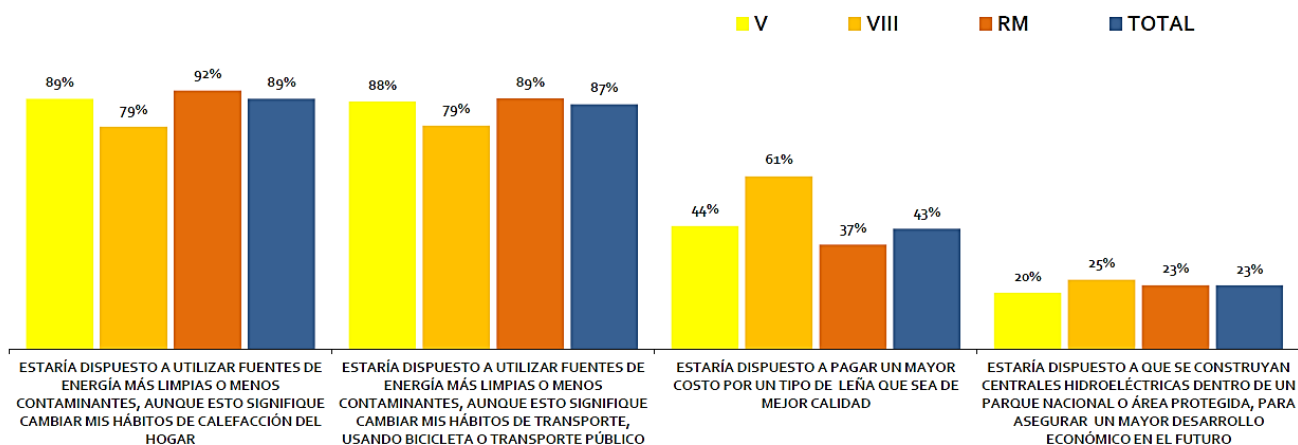


Figura I-3. Principales resultados obtenidos de la Encuesta Deliberativa respecto a fuentes de energía.
Fuente: Energía 2050 Encuestas Deliberativas, Septiembre 2015.

¿EN QUÉ MEDIDA APOYARÍA USTED LA CONSTRUCCIÓN DE LOS SIGUIENTES TIPOS DE PROYECTOS PARA GENERACIÓN ELÉCTRICA EN SU COMUNA O EN LAS COMUNAS CERCANAS, CONSIDERANDO QUE ESTOS CUMPLIRÁN CON EXIGENCIAS AMBIENTALES Y SOCIALES RIGUROSAS QUE SE HACEN EN LOS PAÍSES DESARROLLADOS, Y QUE ADEMÁS SE TRADUCIRÁN EN BENEFICIOS CONCRETOS PARA SU COMUNIDAD? (SOLO "APOYARÍA COMPLETAMENTE")

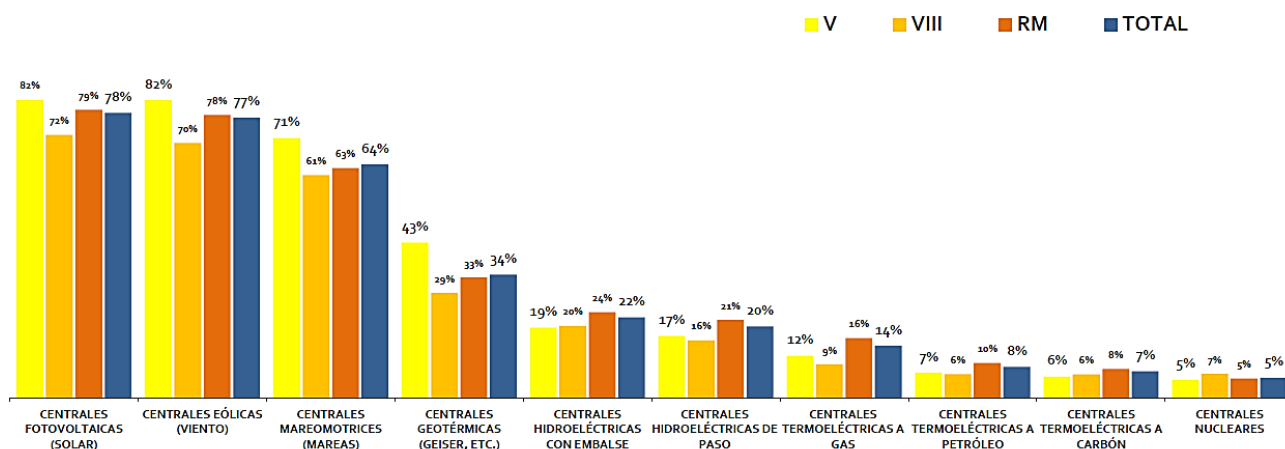


Figura I-4. Principales resultados obtenidos de la Encuesta Deliberativa ante tipos de proyectos de generación eléctrica. Fuente: Energía 2050 Encuestas Deliberativas, Septiembre 2015.

A SU JUICIO, ¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES OPCIONES DE DESARROLLO ENERGÉTICO ES LA MEJOR PARA CHILE? (PRIMERA MENCIÓN)

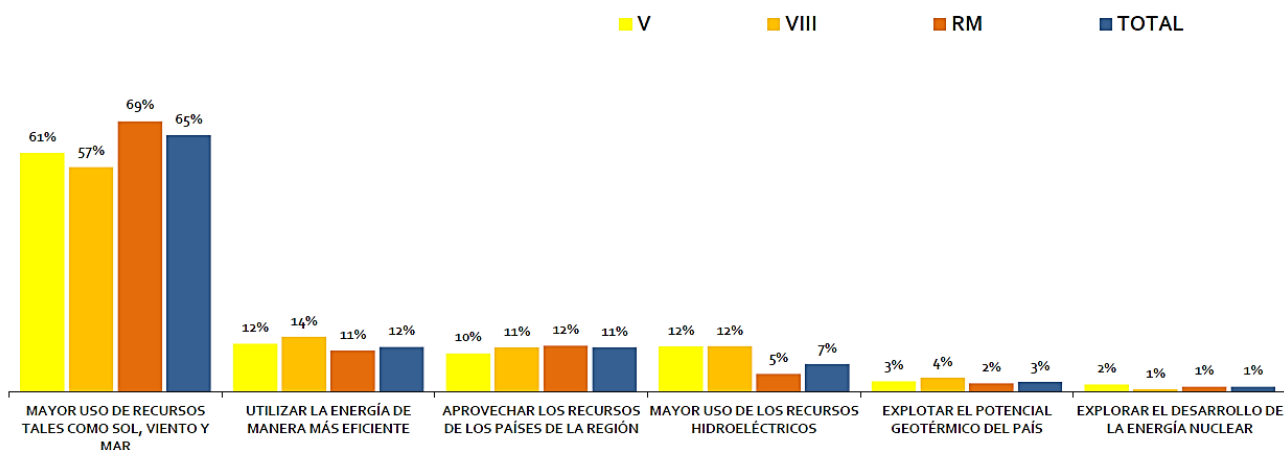


Figura I-5. Principales resultados obtenidos de la Encuesta Deliberativa ante opciones de desarrollo energético. Fuente: Energía 2050 Encuestas Deliberativas, Septiembre 2015.

3. Actividades de participación por etapas de la EAE

3.1. Etapa de preparación

Durante el proceso se realizaron reuniones de trabajo para conseguir una sincronía entre el desarrollo de la EAE y la formulación de Política, de tal manera que ambos se apoyaran en forma efectiva. A su vez, se lograron acuerdos relacionados con los alcances de la participación en términos de actores. En la **Tabla I-8** se describen los acuerdos alcanzados en esta etapa de preparación.

Tabla I-8. Acuerdos tomados con la Contraparte Técnica durante la Etapa de Preparación de la EAE. Fuente: elaboración propia.

Acuerdo	Descripción
Identificación y validación de Factores Críticos de Decisión (FCD)	La definición de FCD ha sido validada ante el Comité Consultivo y actores clave para el proceso de EAE y de política, definidos por el Ministerio y el equipo consultor.
Incidencia permanente en el proceso de decisión	Se estableció un canal de comunicación con la contraparte técnica, con los otros asesores externos y con el Consejo Consultivo, mediante la programación de reuniones periódicas y acuerdos de trabajo.
Procesos participativos	Los procesos participativos han sido realizados en coordinación y acuerdo para las instancias que el Ministerio de Energía consideró necesarias.

Integración con la contraparte técnica	Se mantuvo una relación permanente con la contraparte técnica del Ministerio para llevar adelante la aplicación de la EAE a la Política ⁴⁰⁸ .
Reuniones periódicas	Se realizaron reuniones previamente programadas entre el equipo consultor, la contraparte técnica, el Ministerio de Energía y la unidad de EAE del Ministerio del Medio Ambiente, con el fin de revisar los avances de cada etapa de trabajo.
Validación de informes	Todos los informes de avance fueron discutidos y validados con la contraparte técnica, en cada etapa de elaboración de la EAE.
Trabajo con el equipo encargado de la formulación de la política energética	El equipo consultor trabajó conjuntamente y apoya al equipo encargado de la formulación de la política energética del Ministerio de Energía, para compatibilizar ambos procesos.

3.2. Etapa de Focalización

Durante esta etapa se definió el alcance de la EAE, junto con las necesidades de información y de participación de actores clave; para ello se definieron procesos complementarios a los implementados por el Ministerio de Energía para la Hoja de Ruta y la política. También fueron revisados los temas estratégicos que permitieron evaluar los riesgos y oportunidades de las diversas opciones estratégicas consideradas por los actores clave.

Esta etapa se inició con la caracterización del proceso de decisión e integración de la política con la EAE con una descripción funcional de la planificación de ambos procesos. Se revisaron las fases y elementos, su retroalimentación y sus entradas de información y de participación pública, además de los momentos clave para la formulación de la Política Energética.

Para la definición del alcance de la EAE, se caracterizó el problema de decisión y el objeto de evaluación, y se analizó el Marco de Referencia Estratégico (MRE), referido a aquellas macro-políticas y otros instrumentos directamente relacionados con el objeto de decisión. Estos elementos permitieron definir de manera más pertinente cuál sería el objetivo de la EAE, y así luego identificar los Factores Críticos de Decisión. Esto se logró a partir de la sistematización y análisis de los resúmenes disponibles de las Mesas Temáticas y los lineamientos del Consejo Consultivo de la Hoja de Ruta.

La **Tabla I-9** presenta una sistematización de la participación del equipo de trabajo de EAE en las instancias formales y no formales anteriormente mencionadas. El propósito de integrarse de manera sistemática en el proceso de formulación de la Política (en este caso, desde la fase de elaboración de la Hoja de Ruta por parte del Comité Consultivo), fue indagar en: i) los intereses y preocupaciones de los actores clave; ii) sus expectativas respecto al desarrollo energético; iii) su opinión respecto a la focalización del trabajo en base a los FCD y su marco de evaluación; iv) la información disponible para desarrollar el Diagnóstico; y iv) los riesgos y oportunidades para la sustentabilidad que conllevan las decisiones de la Política.

⁴⁰⁸ Esto se llevó a cabo especialmente en: la identificación de las características del proceso de decisión y la integración con la EAE; la definición de necesidades de participación y su compatibilidad con la formulación de la Política; la definición de necesidades de información; la identificación de FCD, de criterios ambientales para la evaluación y de opciones estratégicas de desarrollo energético; en la definición de directrices; y en la estructuración del seguimiento.

Tabla I-9. Instancia de acompañamiento de la EAE integrada al proceso de formulación de la política durante la etapa de Focalización. Fuente: elaboración propia.

Instancia	Objetivo	Actores	Métodos
Comité Consultivo	Recopilar y sistematizar la información, las observaciones y la percepción de los actores clave relacionadas con temas ambientales críticos y criterios de sustentabilidad, y presentar el proceso de EAE que se está aplicando	Equipo política/EAE, Comité Consultivo, Grupo EAE	Reuniones plenarias, Talleres de trabajo Reuniones grupales
Comité Consultivo	Acompañar el proceso de formulación de algunos elementos de la Hoja de Ruta	Equipo política/EAE, Comité Consultivo, Grupo EAE	Reuniones por ejes estratégicos
Equipo de Trabajo de la Política	Discutir y validar los diferentes componentes de la Focalización de la EAE, incluyendo los FCD identificados y su marco de evaluación	Energía 2050 y su equipo técnico y académico de apoyo, Ministerio de Energía, MMA y CED	Talleres de Trabajo
Grupo de Trabajo de EAE para Órganos de Administración del Estado (OAE)	Recopilar y sistematizar la información, las observaciones y la percepción de los actores clave relacionadas con temas ambientales críticos y criterios de sustentabilidad, y presentar el proceso de EAE	Equipo política/EAE, Grupo EAE- OAE	Reuniones de trabajo
Entrevistas individuales	Verificar información clave para los FCD, las opciones estratégicas y las recomendaciones de la evaluación	Equipo política/EAE, Comité Consultivo, Grupo EAE- OAE	Entrevistas. Consulta sobre información disponible

3.3. Etapa de Diagnóstico Estratégico

Esta etapa se inicia con la validación de Factores Críticos de Decisión y de sus criterios de evaluación de que proporcionan detalles para describirlos. Esta validación se realizó con los actores clave tanto para la EAE como para la formulación de la Política, incluyendo a la contraparte técnica del Ministerio de Energía y el Ministerio del Medio Ambiente, y a los actores participantes del Consejo Consultivo.

Con la validación de los FCD se seleccionaron los indicadores cualitativos y/o cuantitativos más adecuados para evaluarlos permitiendo analizar su estado actual y sus tendencias. La etapa culminó con la elaboración del denominado Diagnóstico Ambiental Estratégico. Esto implica la identificación de la información secundaria necesaria para realizar este análisis y su sistematización según los antecedentes disponibles desde diversas fuentes formales y validadas.

Al finalizar esta etapa han sido validados los resultados del diagnóstico con los actores clave, realizando los ajustes necesarios para que sus resultados sean considerados referentes para la posterior identificación de riesgos y oportunidades que surgen de las opciones estratégicas evaluadas. En la **Tabla I-10** presenta una síntesis de la implementación del proceso participativo durante esta etapa del proceso de EAE. Se incluyen los principales hitos, en relación al cronograma de la Hoja de Ruta, principalmente, los actores clave convocados y los métodos utilizados para integrarlos.

Tabla I-10. Proceso de participación y descripción de actividades desarrolladas en la Etapa II de la EAE a la Política Energética. Fuente: elaboración propia.

Hitos de participación de actores	Descripción	Actores	Métodos
Validación del marco de evaluación (FCD, criterios de evaluación e indicadores)	Instancia de consulta con los actores clave para presentar y validar los FCD y los criterios ambientales que conformaron el marco para su evaluación	Equipo política/EAE, Comité Consultivo, Grupo EAE- OAE, Otros actores clave	Talleres de trabajo, Consulta sobre información disponible, Entrevistas
Definición de indicadores para la evaluación de los FCD	Mediante un trabajo participativo con los actores clave, se identificaron los mejores indicadores para evaluar el estado y las tendencias de los FCD	Equipo política/EAE, Comité Consultivo, Grupo EAE- OAE, Otros actores clave	Talleres de trabajo, Consulta sobre información disponible, Entrevistas
Definición de necesidades de información para indicadores de FCD	A partir de un trabajo participativo con la contraparte técnica y los actores clave, se identificó el tipo y fuentes de información necesaria para la evaluación de los indicadores seleccionados para cada FCD.	Equipo política/EAE, Comité Consultivo, Grupo EAE- OAE, Otros actores clave	Talleres de trabajo, Consulta sobre información disponible, Entrevistas
Análisis de tendencias de FCD	Con la información disponible, se analizó el estado actual y las tendencias de los indicadores seleccionados para describir cada FCD	Grupo EAE- OAE, Otros actores clave	Talleres de Trabajo Entrevistas
		Equipo política/EAE	Taller de trabajo
Validación del Diagnóstico Ambiental Estratégico (DAE)	Se analizó el estado actual y las tendencias de los indicadores seleccionados para describir cada FCD	Equipo política/EAE, Comité Consultivo, Grupo EAE- OAE	Talleres de Trabajo, Entrevistas. Consulta sobre información disponible

3.4. Etapa de Evaluación

El principal objetivo de esta etapa es identificar los posibles riesgos y oportunidades que surgen de las opciones estratégicas definidas por los tomadores de decisión. Esta identificación consideró los posibles cambios que se podrían registrar en los indicadores que describen cada FCD. En este proceso se realizaron actividades señaladas en la **Tabla I-11**.

Tabla I-11. Descripción de actividades del proceso de participación para el desarrollo de la Etapa III de la EAE a la Política Energética. Fuente: elaboración propia.

Hitos de participación de actores	Descripción	Actores	Métodos
Identificación de opciones estratégicas de desarrollo	El equipo consultor trabajó con los actores clave de la formulación de la Hoja de Ruta y la Política Energética en identificar y definir opciones estratégicas de desarrollo energético consideradas en el análisis	Equipo política/EA Consejo Consultivo	Taller de trabajo
		Grupo EAE- OAE	Taller de Trabajo
Identificación de riesgos y oportunidades	Para cada opción estratégica de desarrollo energético definida, se identificaron los posibles riesgos y oportunidades, los que surgen a partir del análisis del posible comportamiento de los FCD (a partir de los indicadores utilizados para el	Equipo política/EAE Grupo EAE- OAE	Taller de trabajo

	diagnóstico de cada uno en la Etapa II de la EAE)		
Apoyo en la selección de la opción estratégica preferente de desarrollo energético	El equipo EAE trabajó en conjunto con la contraparte técnica, para apoyar al Ministerio de Energía en definir una opción preferente de desarrollo energético al nivel de Política	Equipo política/EAE	Taller de trabajo
Análisis de riesgos y oportunidades. Recomendaciones y lineamientos estratégicos	Sobre la base del análisis de riesgos y oportunidades de los FCD, la EAE aporta recomendaciones y lineamientos estratégicos para abordar dichos riesgos y provechar estas oportunidades, desde un enfoque de sustentabilidad ambiental del desarrollo energético de Chile	Equipo política/EAE Grupo EAE-OAE	Taller de trabajo

4. Conclusiones del proceso participativo y aportes para la EAE

La EAE ha formado parte del proceso participativo de la formulación de la Política Energética 2050 de tres maneras: i) usando información recopilada desde la consulta de actores instalado en el proceso; ii) participando directamente en actividades de la Hoja de Ruta y política; y iii) promoviendo acciones directamente vinculadas con la EAE. Además, se ha sistematizado y analizado la percepción de los actores respecto a la temática ambiental relacionada con el sector energía en Chile, incorporando sus observaciones y sugerencias al proceso de formulación de la Política Energética 2050.

Por otra parte, se han usado los antecedentes del diseño de la Política Energética 2050 que son significativos en materia de Evaluación Ambiental Estratégica. También se han incorporado en las decisiones de la política energética, aquellos elementos relevantes que han surgido desde las etapas de desarrollo de la EAE. Los productos obtenidos de este proceso se describen en la **Tabla I-12**.

Tabla I-12. Descripción de productos de la EAE vinculados a las actividades realizadas durante el proceso de participación en la formulación de la Política Energética. Fuente: elaboración propia

Producto	Descripción
Punto de partida y focalización de la EAE	Durante esta etapa se definió el alcance de la EAE, lo que se relaciona con: el objeto de evaluación y el objetivo de la EAE; las necesidades de información; y las necesidades de participación de actores clave, a partir de procesos participativos complementarios a los implementados por el Ministerio de Energía. Se realizó la caracterización del proceso de decisión e integración con la EAE.
Definición de Factores Críticos de Decisión	Cada FCD cuenta con un marco de evaluación, incluyendo criterios de evaluación e indicadores que permiten el análisis de su estado y tendencias. Esta definición se estableció en conjunto entre los distintos equipos de la EAE, la Hoja de Ruta y la política.
Diagnóstico Ambiental Estratégico	Esta caracterización analítica y prospectiva de los aspectos importantes de considerar en la formulación de la política contó con la inclusión de actores clave.
Evaluación de Riesgos y Oportunidades	Para cada opción estratégica se identificaron los posibles

	riesgos y oportunidades, surgidos a partir del análisis de los FCD.
Definición de Opciones Estratégicas	En la identificación de opciones estratégicas se consideraron las orientaciones, las macro políticas y los lineamientos identificados previamente en el marco de referencia estratégico; así como las observaciones de las Mesas Temáticas. El equipo EAE trabajó en conjunto con el Ministerio de Energía para definir dichas opciones.
Directrices	Para la elaboración de las recomendaciones, se identificaron las directrices de planificación y gestión, capacidades institucionales y seguimiento con participación de actores clave.

ANEXO II

MATRICES DE EVALUACION DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES: FCD CONSERVACIÓN AMBIENTAL Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

I. Decisiones Estratégicas de Política

Baja De Emisiones: se disminuirán las emisiones al aire de GEI y de contaminantes a escala local, a partir de una menor dependencia energética de los combustibles fósiles y el mejor uso de la biomasa.				
Criterios de evaluación	Calidad Ambiental	Emisiones de GEI	Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos	Imagen Verde del Sector Energético
	- Calidad de agua - Emisiones al aire por tipo de fuente - Emisiones locales que aportan el transporte, la calefacción, generación eléctrica - Generación de residuos sólidos en la industria energética - Declaración de zonas latentes y saturadas - Exposición diaria a contaminación ambiental	- Emisiones de los principales gases de efecto invernadero - Distribución de emisiones del sector energético - Proyección de emisiones futuras - Captación de Carbono en Sistemas Naturales - Inversión en medidas de mitigación de cambio climático	- Patrimonio Natural y Potencial Energético (hidroeléctrico, biomasa, solar, eólico, geotérmico, mareomotriz) - Importancia de la Biodiversidad Biológica en Chile y patrimonio natural protegido - Tendencias de la degradación ambiental registrada por el uso de leña - Usos de agua y escasez - Caudal Ambiental y Caudal Ecológico - Compensación de Biodiversidad Apropiaada	- RECAI para ERNC - Ranking TRILEMMA
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- El consumo de leña y biomasa ocupan el segundo lugar en consumo de energía primaria después del petróleo - Las principales fuentes emisoras de contaminantes a aire a nivel nacional corresponden a: calefacción residencial a leña para MP2,5 y centrales termoeléctricas para NOx - Las emisiones del sector transporte (al año 2010) representan el 30,9% dentro del sector Energía - Entre 1990 y 2010, las emisiones	- Chile es el segundo país Latinoamérica en emisiones per cápita de gases de efecto invernadero, luego de Venezuela. El principal GEI emitido por Chile es el dióxido de carbono (CO2) - Las emisiones de GEI totales del país CO2eq al año 2010 muestran un incremento del 83,5% respecto al año 1990. - El sector energía aporta en forma dominante y creciente a los valores de emisiones nacionales, con un aumento de un 124,6% entre 1990 y 2010 - Se proyecta que disminuiría el peso del	- El mayor potencial eólico nacional se encuentra localizado en el desierto de Atacama, especialmente en la región de Antofagasta - Existe un potencial Solar PV instalable en el país concentrado en las regiones de Tarapacá y Antofagasta - El mayor potencial hidroeléctrico se encontraría en las regiones de Aysén, del Bío Bío, y del Maule - Se estima un impacto negativo	- El Ranking Recai posiciona los países según su atractivo de inversión en energías renovables y las nuevas oportunidades que poseen - Este Índice, describe a Chile como uno de los países que continua en ascenso ya que se ha convertido rápidamente en uno los principales mercados de inversión de energía renovable de

	del sector transporte se han incrementado en un 125,3 % - Todas las ciudades del centro-sur del país presentan altos índices de contaminación debido al uso de leña - Actualmente no existe regulación de la leña como combustible sólido. - El 70% de la leña se comercializa de manera informal - Proyecto de ley que declarará a la leña como combustible oficial, se presentará el primer semestre de 2016 - La contaminación ambiental causa más de 4 mil muertes prematuras por enfermedades cardiopulmonares al año, lo cual implica un costo de 590 millones de dólares al año - A nivel nacional, al 2015 hay 17 zonas declaradas Saturadas, de las cuales 4 fueron declaradas en los últimos 5 años.	diésel y la gasolina, lo que implicaría un aumento del consumo en el gas natural y la electricidad, y las unidades generadoras renovables aumentarían significativamente su peso - El impuesto al carbono entrará en vigencia en 2017 y que empezará a ser recaudado en 2018 - Existen acuerdos internacionales con metas de mitigación de GEI: La Contribución Nacional Tentativa de Chile recientemente publicada presenta la contribución para el periodo post 2020, lo que significa una reducción de la intensidad de emisiones al año 2030 del 30%. - Se espera un aumento del consumo final de energía en todos los sectores de la industria y la minería, con ello las proyecciones de emisión de GEI de estos sectores aumentarían en forma sustancial al año 2030	en la explotación de los recursos hídricos para la generación de energía eléctrica producto de la disminución de las precipitaciones - Potencial de generación hidroeléctrica prevé una disminución del 11% en el periodo cercano hasta una disminución del 22% en el futuro lejano a finales de siglo	Sudamérica debido al incremento de proyectos de energía limpia
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	Agenda Energética: establece como uno de sus objetivos mejorar el uso de la leña, y con ello contribuir en la disminución de las emisiones	Los instrumentos⁴⁰⁹ relacionados mencionan objetivos de contribuir a estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero que se emiten a la atmósfera	- Programa de Fomento a las Mini centrales Hidroeléctricas: promueve el desarrollo de energía MiniHidro	No hay instrumentos relacionados
Riesgos Identificados	- Los instrumentos relacionados al desarrollo energético y al desarrollo urbano no poseen orientaciones específicas para la inclusión de la reducción de las emisiones locales en sus objetivos	- Si no se toman las medidas que lleven a cumplir las metas de reducción, se podrán incrementar las emisiones de GEI.	- Los costos de la energía podrían incrementarse por el uso de fuentes más caras. - La baja en los costos de los combustibles fósiles podría incentivar su uso.	- La imagen verde de país puede ver afectada negativamente por no reducir sus emisiones.

⁴⁰⁹ Estrategia Nacional de Energía 2012-2030; Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente 2013-2017; Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE “Chile: remoción de barreras para la electrificación rural con energías renovables”; Plan Nacional de Adaptación al CC.

	estratégicos y metas. - El incremento del parque automotriz y el tamaño de las ciudades, implicarían un aumento de las emisiones, si se sigue utilizando el tipo de combustible y tecnología actuales. - La ausencia de regulaciones del uso de la leña, implicaría la mantención o aumento de episodios de emergencia ambiental por emisiones en las zonas donde su consumo es alto. - La disminución de emisiones podría incrementar la generación de residuos sólidos por abatimiento de contaminantes y con ello la potencial afectación de ambientes de alto valor.			
Oportunidades Identificadas	- La existencia de planes de descontaminación nacionales y locales están apoyando la reducción en las emisiones.	- La incorporación y desarrollo efectivo de las ER contribuirá a la disminución de las emisiones de GEI. - La disminución en el uso de combustibles fósiles, alineada a las metas de mitigación en acuerdos internacionales permitirían una estabilización de las emisiones de CO₂.	- La baja de emisiones presenta ventajas para la conservación del patrimonio natural	- El país se vuelve atractivo para la inversión, debido que ha estabilizado sus emisiones de GEI lo cual le entrega una mejor imagen.

Disminución De La Pobreza Energética: se disminuirá la pobreza energética a partir de iniciativas y acciones que permitan que las comunidades vulnerables cuenten con acceso a energía en cantidad y calidad suficientes para suplir sus necesidades energéticas básicas.

Criterios de evaluación	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4
	Calidad Ambiental	Emisiones de GEI	Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos	Imagen Verde del Sector Energético
	- Calidad de agua - Emisiones al aire por tipo de fuente Emisiones locales que aportan el transporte, la calefacción, generación	- Emisiones de los principales gases de efecto invernadero - Distribución de emisiones del sector	- Patrimonio Natural y Potencial Energético (hidroeléctrico, biomasa, solar, eólico, geotérmico, mareomotriz)	- RECAI para ERNC - Ranking TRILEMMA

	eléctrica - Generación de residuos sólidos en la industria energética - Declaración de zonas latentes y saturadas - Exposición diaria a contaminación ambiental	energético - Proyección de emisiones futuras - Captación de Carbono en Sistemas Naturales - Inversión en medidas de mitigación de cambio climático	- Importancia de la Biodiversidad Biológica en Chile y patrimonio natural protegido - Tendencias de la degradación ambiental registrada por el uso de leña - Usos de agua y escasez - Caudal Ambiental y Caudal Ecológico - Compensación de Biodiversidad Apropriada	
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- La leña en Chile representaba el 20% del total del consumo de energía primaria para el año 2009, según el último Balance Nacional de Energía, al año 2013 constituye el 29%. - La combustión a leña y derivados de la madera representa actualmente una de las principales fuentes de contaminación atmosférica en todas las ciudades del centro-sur del país - La principal fuente emisora a nivel nacional de MP2,5 es la calefacción residencial a leña responsable de casi el 60% de éstas emisiones - Las emisiones urbanas superan las emisiones registradas a nivel rural en todo el territorio nacional - Actualmente no existe regulación de la leña como combustible sólido. El 70% de la leña se comercializa de manera informal - El proyecto de ley que declarará a la leña como combustible oficial, se presentará el primer semestre de 2016	No existe información relacionada	No existe información relacionada	No existe información relacionada
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Agenda Energética 2014: menciona como uno de sus objetivos mejorar el uso de la leña, y con ello contribuir en la disminución de las emisiones	- No hay instrumentos relacionados	No hay instrumentos relacionados	- No hay instrumentos relacionados
Riesgos Identificados	- Posibles dificultades para las comunidades con escasa vegetación o de territorios urbanos.	- No se identificaron Riesgos	- No se identificaron Riesgos	- No se identificaron Riesgos

Oportunidades Identificadas	- Existe la oportunidad para las comunidades localizadas en zonas de bosques y vegetación usada como combustible.	- No se identificaron Oportunidades	- No se identificaron Oportunidades	- No se identificaron Oportunidades

Eficiencia Energética: Se promoverá la eficiencia energética a partir de un cambio en la conducta y cultura energética de la población y de las instituciones públicas y privadas.

	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4
	Calidad Ambiental	Emisiones de GEI	Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos	Imagen Verde del Sector Energético
Criterios de evaluación	- Calidad de agua - Emisiones al aire por tipo de fuente Emisiones locales que aportan el transporte, la calefacción, generación eléctrica - Generación de residuos sólidos en la industria energética - Declaración de zonas latentes y saturadas - Exposición diaria a contaminación ambiental	- Emisiones de los principales gases de efecto invernadero - Distribución de emisiones del sector energético - Proyección de emisiones futuras - Captación de Carbono en Sistemas Naturales - Inversión en medidas de mitigación de cambio climático	- Patrimonio Natural y Potencial Energético (hidroeléctrico, biomasa, solar, eólico, geotérmico, mareomotriz) - Importancia de la Biodiversidad Biológica en Chile y patrimonio natural protegido - Tendencias de la degradación ambiental registrada por el uso de leña - Usos de agua y escasez - Caudal Ambiental y Caudal Ecológico - Compensación de Biodiversidad Apropriada	- RECAI para ERNC - Ranking TRILEMMA

Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- El consumo de leña y biomasa ocupan el segundo lugar en consumo de energía primaria después del petróleo - Existe un claro incremento de la demanda energética en Chile, entre los años 1991 y 2011 el consumo final de energía aumentó un 122% - El consumo eléctrico del país se estima que crecería entre un 5,5% y 6,5% anualmente hasta el año 2020 - En los últimos años en Chile se ha incorporado notoriamente el tema de eficiencia energética en los instrumentos de gobierno, tiene como meta alcanzar un 12% de reducción de la demanda energética proyectada en el año 2020, y con ello alcanzar beneficios adicionales como mayores niveles de producción en la industria y menores emisiones de CO₂	- Se proyecta que disminuiría el peso del diésel y la gasolina, lo que implicaría un aumento del consumo en el gas natural y la electricidad, y las unidades generadoras renovables aumentarían significativamente su peso - El 29 de septiembre de 2014 se establece el impuesto al carbono, que entrará en vigencia en 2017 y que empezará a ser recaudado en 2018	No existe información relacionada	El Ranking Trilema califica Sostenibilidad ambiental, en base al logro de eficiencias energéticas de oferta y la demanda y el desarrollo de la oferta de energía a partir de fuentes renovables de bajo carbono y otros. Última Calificación en decline.
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Los instrumentos⁴¹⁰ relacionados incorporan compromisos de impulsar la eficiencia energética con el fin de reducir el consumo, afrontar o reducir la demanda energética. - Agenda Energética 2014: menciona el uso eficiente de la energía como recurso para cumplir con metas de ahorro de energía	- Agenda Energía 2014: menciona el uso eficiente de la energía como recurso para cumplir con metas de ahorro de energía	No hay instrumentos relacionados	- Estrategia Nacional de Crecimiento Verde (2013): plantea como objetivo acompañar el crecimiento económico bajo estándares mínimos de calidad
Riesgos Identificados	- No se identificaron Riesgos.	No se identificaron Riesgos	- No se identificaron Riesgos	- Si no se cumplen las metas de eficiencia energética, se mantendría la presión sobre los ecosistemas y territorios para la generación eléctrica y el uso de leña, afectando a su vez la imagen verde del país.

⁴¹⁰ Estrategia Nacional de Energía 2012-2030; Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente 2013-2017; Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020; Programa de eficiencia energética para impulsar la iluminación eficiente ; Programa En.lighten: apoyando la transición global a la iluminación eficiente

Oportunidades Identificadas	- La inclusión de nuevas tecnologías en sistemas de calefacción contribuiría a un uso eficiente de la energía, incidiendo en la mejora la calidad ambiental. - La mejora en estándares de eficiencia energética para los vehículos que ingresen al parque vehicular y la incorporación de un cambio tecnológico en vehículos eléctricos, generaría menos emisiones, contribuyendo a la calidad ambiental.	- Al implementarse el impuesto a la producción de GEI, el sector energético podría disminuir la demanda y por lo tanto las emisiones.	No se identificaron Oportunidades	- El incremento de eficiencia permitiría una disminución de la demanda lo que podría implicar menos efectos potenciales sobre el patrimonio natural y una mejora en la imagen verde del país

Adaptación Al Cambio Climático: se implementarán medidas de adaptación al cambio climático en el sector de energía eléctrica (generación, transmisión y distribución).				
Criterios de evaluación	Calidad Ambiental	Emisiones de GEI	Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos	Imagen Verde del Sector Energético
	- Calidad de agua - Emisiones al aire por tipo de fuente - Emisiones locales que aportan el transporte, la calefacción, generación eléctrica - Generación de residuos sólidos en la industria energética - Declaración de zonas latentes y saturadas - Exposición diaria a contaminación ambiental	- Emisiones de los principales gases de efecto invernadero - Distribución de emisiones del sector energético - Proyección de emisiones futuras - Captación de Carbono en Sistemas Naturales - Inversión en medidas de mitigación de cambio climático	- Patrimonio Natural y Potencial Energético (hidroeléctrico, biomasa, solar, eólico, geotérmico, mareomotriz) - Importancia de la Biodiversidad Biológica en Chile y patrimonio natural protegido - Tendencias de la degradación ambiental registrada por el uso de leña - Usos de agua y escasez - Caudal Ambiental y Caudal Ecológico - Compensación de Biodiversidad Apropiaada	- RECAI para ERNC - Ranking TRILEMMA
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	No existe información relacionada	Existen acuerdos internacionales con metas de mitigación de GEI: La Contribución Nacional Tentativa de Chile recientemente publicada presenta la contribución para el periodo post 2020, lo que significa una reducción de la intensidad de emisiones al año 2030 del 30%.	- Los efectos del Cambio Climático en el sector hidroelectricidad, podrían significar una disminución en la disponibilidad de recursos hídricos para la generación de energía en el país. Hacia el año 2040 la temperatura superficial aumentará entre 2 a 3 °C - Eventual impacto del cambio climático en el potencial hidroeléctrico del país: hay una tendencia a la baja en las precipitaciones para todo el territorio de alrededor de un 30% - Potencial de generación hidroeléctrica prevé una disminución del 11% en el periodo cercano hasta una disminución del 22% en el futuro lejano a finales de siglo	- El Ranking RECAI posiciona los países según su atractivo de inversión en energías renovables y las nuevas oportunidades que poseen - Este Índice, describe a Chile como uno de los países que continua en ascenso ya que se ha convertido rápidamente en uno los principales mercados de inversión de energía renovable de Sudamérica debido al incremento de proyectos de energía limpia. - El Ranking Trillema califica Sostenibilidad ambiental, en base al logro de eficiencias energéticas de oferta y la demanda y el desarrollo de la oferta de energía a partir de fuentes renovables de bajo carbono y otros. Última Calificación en decline

Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	Plan Nacional de Adaptación al CC: propone lineamientos institucionales, que apuntan establecer sectores que requieren de planes de adaptación	Plan Nacional de Adaptación al CC: propone lineamientos institucionales, que apuntan establecer sectores que requieren de planes de adaptación	- Existen instrumentos ⁴¹¹ que con objetivos comunes por garantizar la disponibilidad y acceso al agua mediante el uso racional y sustentable del recurso hídrico	No hay instrumentos relacionados
Riesgos Identificados	- No se identificaron Riesgos	El mayor uso de combustibles fósiles para cubrir la demanda de energía que la hidroelectricidad no puede cubrir (debido a la disminución de las precipitaciones por el cambio climático, implicaría un aumento en las emisiones locales y GEI.	- La disminución en las precipitaciones proyectada debido al cambio climático global, podría implicar dificultades para generar energía hidroeléctrica. -	- No se identificaron Riesgos
Oportunidades Identificadas	- No se identificaron Oportunidades	No se identificaron Oportunidades	- Los programas de adaptación al cambio climático podrán apoyar las condiciones para el uso de energías renovables endógenas. - Con la inclusión de energías renovables y una planificación eficiente del uso del recurso agua se podrían afrontar las posibles disminuciones de disponibilidad del recurso hídrico.	- El país podría ganar posiciones en su imagen externa por su capacidad de respuesta lo que mejoraría su competitividad.

⁴¹¹ Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, Política Nacional de Recursos Hídricos 2015, Programa de Fomento a las Mini centrales Hidroeléctricas

Seguridad de Suministro Energético: se promoverá el uso de recursos energéticos endógenos y la gestión de riesgos, para mejorar la seguridad en el suministro energético a nivel nacional.				
Criterios de evaluación	Calidad Ambiental	Emisiones de GEI	Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos	Imagen Verde del Sector Energético
	- Calidad de agua - Emisiones al aire por tipo de fuente - Emisiones locales que aportan el transporte, la calefacción, generación eléctrica - Generación de residuos sólidos en la industria energética - Declaración de zonas latentes y saturadas - Exposición diaria a contaminación ambiental	- Emisiones de los principales gases de efecto invernadero - Distribución de emisiones del sector energético - Proyección de emisiones futuras - Captación de Carbono en Sistemas Naturales - Inversión en medidas de mitigación de cambio climático	- Patrimonio Natural y Potencial Energético (hidroeléctrico, biomasa, solar, eólico, geotérmico, mareomotriz) - Importancia de la Biodiversidad Biológica en Chile y patrimonio natural protegido - Tendencias de la degradación ambiental registrada por el uso de leña - Usos de agua y escasez - Caudal Ambiental y Caudal Ecológico - Compensación de Biodiversidad Apropriada	- RECAI para ERNC - Ranking TRILEMMA
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- Existe un claro incremento de la demanda energética en Chile, entre los años 1991 y 2011 el consumo final de energía aumentó un 122%. El consumo eléctrico del país se estima que crecería entre un 5,5% y 6,5% anualmente hasta el año 2020 - Se han venido incrementando los niveles de contaminación en los últimos años y además, se han definido normas de calidad más exigentes. Ello ha tenido como resultado la presencia de zonas con mayores niveles de contaminación - Al año 2018 en Chile, se contaría con un total de 20 planes vigentes, abarcando más de un 57% de la población y a un 87% de la población expuesta a la contaminación - Actualmente existen 10 planes de descontaminación, de los cuales 5 se encuentran ubicados en el norte del país, 4 en la zona central y 1 en el sur del país - Existen operando a nivel nacional un total de 166 Centrales Termoeléctricas,	No existe información relacionada	- Se propone el desarrollo de recursos energéticos propios - La región centro sur de Chile representa uno de los 34 puntos más ricos en biodiversidad del planeta: Hotspot	El RANKING TRILLEMA califica La seguridad energética, según la gestión eficaz del suministro de energía primaria a partir de fuentes internas y externas, la fiabilidad de la infraestructura energética, y la capacidad de los proveedores de energía para satisfacer la demanda actual y futura. Última Calificación en decline

	de las cuales 114 utilizan Petróleo Diésel. Le siguen 21 centrales que utilizan Carbón, 18 a Gas Natural, 5 Carbón- Petcoke, 3 con Biomasa como combustible y las 5 restantes utilizan Fueloil N°6, Petcoke y Propano.			
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	No hay instrumentos relacionados	No hay instrumentos relacionados	Los instrumentos ⁴¹² que tienen en común objetivos de desarrollar los recursos energéticos propios asegurando el desarrollo del país.	Se vinculan los instrumentos ⁴¹³ que tienen en común objetivos que plantean, se garantizan y se llevan a cabo los planes que proporcionan un efectivo acceso y suministro de energía a la población.
Riesgos Identificados	- Si la seguridad de suministro se asume con el uso de combustibles fósiles, se podría incrementar la pérdida de calidad ambiental o dificultar para el cumplimiento de las normativas de emisiones vigentes.	-No se identificaron Riesgos	- El desarrollo e implementación de la energía solar, eólica o geotérmica, se encuentra aún incipiente, lo que dificultaría su desarrollo a los niveles requeridos.	Se podría producir pérdida de imagen por el uso de combustibles fósiles para reaccionar ante emergencias de suministro.
Oportunidades Identificadas	El uso de energías renovables ayudaría a mejorar la calidad ambiental.	-El uso de energías renovables permitiría rebajar las emisiones al aire.	-Debido al uso de los recursos endógenos como la energía geotérmica, solar y eólica, sería posible contar con un sistema de suministro energético menos vulnerable.	- La entrega de un suministro seguro de energía permitiría una buena imagen del país para el desarrollo de proyectos energéticos y de futuras inversiones.

⁴¹² Política Nacional de Recursos Hídricos 2015, Agenda Energía.

⁴¹³ Plan de expansión de transmisión (de carácter anual), Estudio de Transmisión Troncal ETT (de carácter plurianual), Sudamericana (IIRSA) a COSIPLAN/UNASUR - Plan de Acción Estratégico 2012-2022

Diversificación de Fuentes Generadoras: se promoverá la diversificación de las fuentes generadoras, particularmente a través del desarrollo de las energías renovables para aprovechar el potencial energético endógeno del país.				
Criterios de evaluación	Calidad Ambiental	Emisiones de GEI	Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos	Imagen Verde del Sector Energético
	- Calidad de agua - Emisiones al aire por tipo de fuente Emisiones locales que aportan el transporte, la calefacción, generación eléctrica - Generación de residuos sólidos en la industria energética - Declaración de zonas latentes y saturadas - Exposición diaria a contaminación ambiental	- Emisiones de los principales gases de efecto invernadero - Distribución de emisiones del sector energético - Proyección de emisiones futuras - Captación de Carbono en Sistemas Naturales - Inversión en medidas de mitigación de cambio climático	- Patrimonio Natural y Potencial Energético (hidroeléctrico, biomasa, solar, eólico, geotérmico, mareomotriz) - Importancia de la Biodiversidad Biológica en Chile y patrimonio natural protegido - Tendencias de la degradación ambiental registrada por el uso de leña - Usos de agua y escasez - Caudal Ambiental y Caudal Ecológico - Compensación de Biodiversidad Apropriada	- RECAI para ERNC - Ranking TRILEMMA
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	No existe información relacionada	- El sector energía aporta en forma dominante y creciente a los valores de emisiones nacionales, con un aumento de un 124,6% entre 1990 y 2010	- El potencial hidroeléctrico disponible total estimado de 12.472 mw - Geotermia: Las cifras sobre potencial geotérmico se estiman en al menos de 3.350 MW - Existe un potencial Solar PV instalable en el país de 1.237.903 mw. Existiría un potencial Solar CSP disponible superior a 500.000 mw de capacidad instalable concentrado en las regiones de Tarapacá y Antofagasta - Potencial Eólico: potencia instalable estimada superaría los 37.000 mw. - Mareomotriz: todas las diferentes tecnologías se encuentran todavía en un estado inicial de investigación y ensayo. De aquí al 2020 la energía marina será competitiva y que Chile posee el potencial teórico bruto más alto del mundo. - Más de un 84% de la superficie protegida (SNASPE) se encuentra entre las regiones de Aysén y Magallanes. En Coquimbo, Maule y Metropolitana, el	- El RANKING TRILLEMA califica La seguridad energética, según La gestión eficaz del suministro de energía primaria a partir de fuentes internas y externas, la fiabilidad de la infraestructura energética, y la capacidad de los proveedores de energía para satisfacer la demanda actual y futura. Última Calificación en decline - El RANKING RECAI posiciona los países según su atractivo de inversión en energías renovables y las nuevas oportunidades que poseen

			1% de las áreas está en el SNASPE, sobreponiéndose áreas de desarrollo energético con áreas protegidas.	
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- No hay instrumentos relacionados	Los instrumentos ⁴¹⁴ relacionados mencionan objetivos de contribuir a estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero que se emiten a la atmósfera	Los instrumentos ⁴¹⁵ relacionados hacen referencia en sus objetivos a la necesidad de incorporar y potenciar las ERNC en la matriz eléctrica	- Agenda Energética: alcanzar sus objetivos de fomento del uso eficiente de la energía como recurso energético y la promoción de energías renovables son elementos que suman a la Imagen País.
Riesgos Identificados	No se identificaron Riesgos	No se identificaron Riesgos	- Gran parte del potencial hidroeléctrico y geotérmico identificado podría coincidir con superficies de áreas protegidas (patrimonio natural), las cuales se localizan también en estas zonas de potencial energético - De aumentar el número de minihidros, esto implicaría una mayor intervención en las cuencas y, por lo tanto, podrían en riesgo el caudal ecológico y otros usos del agua, particularmente en la zona mediterránea de Chile	No se identificaron Riesgos
Oportunidades Identificadas	- No se identificaron Oportunidades	- Debido a que la diversificación de las fuentes disminuye el uso de combustibles fósiles, se contribuiría a mejorar la calidad ambiental en todo el territorio ante la estabilización o baja de emisiones.	Asociado al desarrollo de la hidroelectricidad, existe la oportunidad de promover el rol de los servicios ecosistémicos de provisión de agua (en cantidad y calidad) como mecanismos que apoyen el suministro de energía.	No se identificaron Oportunidades

⁴¹⁴ Estrategia Nacional de Energía 2012-2030; Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente 2013-2017; Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE “Chile: remoción de barreras para la electrificación rural con energías renovables”; Plan Nacional de Adaptación al CC.

⁴¹⁵ Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE), Programa de Energización Rural y Social (PERYS), Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE “Chile: remoción de barreras para la electrificación rural con energías renovables”, Estudio “Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía”, Agenda Energética

II. Caminos Estratégicos Alternativos

Regulación Ambiciosa en Metas De Externalidades: se promoverá la actualización de la normativa ambiental vigente, relacionada con el sector energético, aumentando las exigencias y acercándose a la normativa utilizada por países OCDE.				
Criterios de evaluación	Calidad Ambiental	Emisiones de GEI	Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos	Imagen Verde del Sector Energético
	- Calidad de agua - Emisiones al aire por tipo de fuente Emisiones locales que aportan el transporte, la calefacción, generación eléctrica - Generación de residuos sólidos en la industria energética - Declaración de zonas latentes y saturadas - Exposición diaria a contaminación ambiental	- Emisiones de los principales gases de efecto invernadero - Distribución de emisiones del sector energético - Proyección de emisiones futuras - Captación de Carbono en Sistemas Naturales - Inversión en medidas de mitigación de cambio climático	- Patrimonio Natural y Potencial Energético (hidroeléctrico, biomasa, solar, eólico, geotérmico, mareomotriz) - Importancia de la Biodiversidad Biológica en Chile y patrimonio natural protegido - Tendencias de la degradación ambiental registrada por el uso de leña - Usos de agua y escasez - Caudal Ambiental y Caudal Ecológico - Compensación de Biodiversidad Apropiable	- RECAI para ERNC - Ranking TRILEMMA
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- La Industria y la Minería consumen el 37 % de la energía, el sector transporte ocupa el segundo lugar (32%) - Los principales consumos de energéticos del sector Industrial y Minero son: derivados del petróleo (39%), electricidad (33%), leña y derivados (17%) y gas natural (4%)	- El 29 de septiembre de 2014 se establece el impuesto al carbono, que entrará en vigencia en 2017 y que empezará a ser recaudado en 2018 - Existen acuerdos internacionales con metas de mitigación de GEI: La Contribución Nacional Tentativa de Chile recientemente publicada presenta la contribución para el periodo post 2020, lo que significa una reducción de la intensidad de emisiones al año 2030 del 30%.	- Más de un 84% de la superficie protegida (SNASPE) se encuentra entre las regiones de Aysén y Magallanes. En Coquimbo, Maule y Metropolitana, el 1% de las áreas está en el SNASPE - El SNASPE comprende el 19,3% del territorio nacional, por lo que cerca del 80% del territorio nacional no está bajo áreas protegidas.	- RANKING TRILEMMA: La calidad percibida del suministro eléctrico sigue empeorando y puede conducir a un mayor deterioro en la dimensión de la equidad de la energía en el futuro cercano

Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Estrategia Nacional de Crecimiento Verde: propone establecer estándares mínimos de calidad y riesgo ambiental, además plantea continuar con un compromiso del país en los esfuerzos internacionales en materia ambiental.	- Los instrumentos ⁴¹⁶ relacionados mencionan objetivos de contribuir a estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero que se emiten a la atmósfera	- El Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004-2015, Conservación y Restauración de Ecosistemas, Promoción de Mecanismos de Fomento a la Conservación de Sitios Prioritarios. Estrategia Nacional de Crecimiento Verde: Implementación de Instrumentos de Comando y Control de gestión ambiental	No hay instrumentos relacionados
Riesgos Identificados	- No exista la suficiente capacidad de fiscalización del cumplimiento de la normativa vigente.	- La falta de información sobre efectos y costos de la mitigación y compensación pueden afectar la adopción de las regulaciones. - Los mayores costos y la falta de más instrumentos disponibles para abordar las regulaciones podrían disminuir su efectividad real.	- La falta de información de base sobre biodiversidad, particularmente sobre el estado de conservación de ecosistemas terrestres, dulceacuícolas y marinos, pondría dificultades para la definición de la regulación necesaria. - La ausencia de una legislación marco sobre biodiversidad y áreas protegidas, podría dificultar el establecimiento de normativas específicas - Podrían existir conflictos entre el aprovechamiento de los potenciales energéticos y los valores ambientales de alto valor para la conservación considerados en las nuevas normativas.	No se identificaron Riesgos
Oportunidades Identificadas	- Las normativas más ambiciosas respecto a las emisiones locales, permitirían mejorar la calidad ambiental,	No se identificaron Oportunidades	- Las normativas más ambiciosas respecto a metas de protección de la biodiversidad, contribuirían a minimizar consecuencias negativas,	- La regulación de externalidades permitiría avanzar hacia una mejor valoración de la sostenibilidad

⁴¹⁶ Estrategia Nacional de Energía 2012-2030; Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente 2013-2017; Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE “Chile: remoción de barreras para la electrificación rural con energías renovables”; Plan Nacional de Adaptación al CC.

	particularmente en zonas latentes y saturadas. La presencia de medidas costo-efectivas para la disminución de emisiones al aire y al agua, permitiría que los sectores responsables controlen de mejor manera dichas emisiones.		disminuyendo los posteriores costos de mitigación y compensación. Se podrían incentivar nuevas formas de hacer gestión de la biodiversidad y el patrimonio natural, particularmente haciendo que su consideración sea más temprana en el diseño y que los servicios ecosistémicos sean parte de los proyectos.	ambiental, elevándose la puntuación positiva del país en los rankings internacionales.

Regulación de Menor Nivel de Ambición en Metas de Externalidades: se mantendrá la actual normativa ambiental aplicable al sector energético, sin promover normativas más ambiciosas al respecto.				
Criterios de evaluación	Calidad Ambiental	Emisiones de GEI	Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos	Imagen Verde del Sector Energético
	- Calidad de agua - Emisiones al aire por tipo de fuente - Emisiones locales que aportan el transporte, la calefacción, generación eléctrica - Generación de residuos sólidos en la industria energética - Declaración de zonas latentes y saturadas - Exposición diaria a contaminación ambiental	- Emisiones de los principales gases de efecto invernadero - Distribución de emisiones del sector energético - Proyección de emisiones futuras - Captación de Carbono en Sistemas Naturales - Inversión en medidas de mitigación de cambio climático	- Patrimonio Natural y Potencial Energético (hidroeléctrico, biomasa, solar, eólico, geotérmico, mareomotriz) - Importancia de la Biodiversidad Biológica en Chile y patrimonio natural protegido - Tendencias de la degradación ambiental registrada por el uso de leña - Usos de agua y escasez - Caudal Ambiental y Caudal Ecológico - Compensación de Biodiversidad Apropriada	- RECAI para ERNC - Ranking TRILEMMA
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- El consumo energético: la Industria y la Minería consumen el 37 % de la energía, el sector transporte ocupa el segundo lugar (32%) - Los principales consumos de energéticos del sector Industrial y Minero son: derivados del petróleo (39%), electricidad (33%), leña y derivados (17%) y gas natural (4%)	No existe información relacionada	No existe información relacionada	RANKING TRILLEMA: La calidad percibida del suministro eléctrico sigue empeorando y puede conducir a un mayor deterioro en la dimensión de la equidad de la energía en el futuro cercano
Instrumentos del MRE relacionados	- Estrategia Nacional de Crecimiento Verde: propone establecer estándares	- No hay instrumentos relacionados	No hay instrumentos relacionados	Estrategia Nacional de Crecimiento Verde:

con la decisión	mínimos de calidad y riesgo ambiental, además plantea continuar con un compromiso del país en los esfuerzos internacionales en materia ambiental. - Plan Nacional de Adaptación al CC: propone lineamientos institucionales, que apuntan establecer sectores que requieren de planes de adaptación			Implementación de Instrumentos de Comando y Control de gestión ambiental
Riesgos Identificados	- Es más difícil revertir el aumento de las emisiones con la normativa de calidad vigente, lo que genera riesgos para la salud de las personas. - La normativa y estándares que posee el país no son coherentes con los requisitos para alcanzar el compromiso nacional de reducción de emisiones, puesto que las normas de emisión para termoeléctricas no han sido actualizadas.	- No se identificaron Riesgos	No se identificaron Riesgos	- Se podrían comprometer los compromisos internacionales de reducción de emisiones y protección de la biodiversidad, lo que afectaría la imagen y competitividad del país.
Oportunidades Identificadas	- Existe la posibilidad de mejoras en la calidad ambiental asociada al desarrollo energético, solo con mayores esfuerzos en la fiscalización y cumplimiento de la actual normativa.	No se identificaron Oportunidades	No se identificaron Oportunidades	No se identificaron Oportunidades

Estado propone metas concretas sobre energías renovables: se generarán los incentivos y apoyos necesarios para que las fuentes de energías renovables conformen al menos el 70% de la matriz energética nacional al año 2050.				
Criterios de evaluación	Calidad Ambiental	Emisiones de GEI	Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos	Imagen Verde del Sector Energético
	- Calidad de agua - Emisiones al aire por tipo de fuente Emisiones locales que aportan el transporte, la calefacción, generación eléctrica - Generación de residuos sólidos en la industria energética - Declaración de zonas latentes y saturadas - Exposición diaria a contaminación ambiental	- Emisiones de los principales gases de efecto invernadero - Distribución de emisiones del sector energético - Proyección de emisiones futuras - Captación de Carbono en Sistemas Naturales - Inversión en medidas de	- Patrimonio Natural y Potencial Energético (hidroeléctrico, biomasa, solar, eólico, geotérmico, mareomotriz) - Importancia de la Biodiversidad Biológica en Chile y patrimonio natural protegido - Tendencias de la degradación ambiental registrada por el uso de leña - Usos de agua y escasez - Caudal Ambiental y Caudal Ecológico	- RECAI para ERNC - Ranking TRILEMMA

		mitigación de cambio climático	– Compensación de Biodiversidad Apropriada	
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	Las principales fuentes emisoras a nivel nacional corresponden a: – para MP2,5: principal fuente emisora es calefacción residencial a leña (50%) – para SOx: las fundiciones de cobre el principal emisor (casi el 60%) – para NOx: las centrales termoeléctricas, fuentes móviles y otros procesos industriales (aportan el 70%)	Se proyecta que disminuiría el peso del diésel y la gasolina, lo que implicaría un aumento del consumo en el gas natural y la electricidad, y las unidades generadoras renovables aumentarían significativamente su peso	– El mayor potencial eólico nacional se encuentra localizado en el desierto de Atacama, especialmente en la región de Antofagasta – Existe un potencial Solar PV instalable en el país concentrado en las regiones de Tarapacá y Antofagasta – El mayor potencial hidroeléctrico se encontraría en las regiones de Aysén, del Bío Bío, y del Maule – Se estima un impacto negativo en la explotación de los recursos hídricos para la generación de energía eléctrica – Potencial de generación hidroeléctrica prevé una disminución del 11% en el periodo cercano hasta una disminución del 22% en el futuro lejano a finales de siglo – El SNASPE comprende el 19,3% del territorio nacional, por lo que cerca del 80% del territorio nacional no está bajo áreas protegidas.	– El Ranking Recai posiciona los países según su atractivo de inversión en energías renovables y las nuevas oportunidades que poseen – Este Índice, describe a Chile como uno de los países que continua en ascenso ya que se ha convertido rápidamente en uno los principales mercados de inversión de energía renovable de Sudamérica debido al incremento de proyectos de energía limpia – Ranking Trilemma: ranking comparativo de la capacidad de los países para proporcionar un sistema de energía estable, asequible, y sensible con el medio ambiente, además de destacar los desafíos actuales.
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	No hay instrumentos relacionados	Los instrumentos⁴¹⁷ relacionados mencionan objetivos de contribuir a estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero que se emiten a la atmósfera	– Los instrumentos⁴¹⁸ que tienen en común objetivos de desarrollar los recursos energéticos propios asegurando el desarrollo del país y mencionan la necesidad de incorporar y potenciar las ERNC en la matriz eléctrica	Estrategia Nacional de Crecimiento Verde: Implementación de Instrumentos de Comando y Control de gestión ambiental
Riesgos	– Si las iniciativas para fomentar el uso de	– No se identificaron Riesgos	– El incentivo del uso de energías	– No se identificaron Riesgos

⁴¹⁷ Estrategia Nacional de Energía 2012-2030; Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente 2013-2017; Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE “Chile: remoción de barreras para la electrificación rural con energías renovables”.

⁴¹⁸ Política Nacional de Recursos Hídricos 2015, Agenda Energía; Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE), Programa de Energización Rural y Social (PERYS), Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE “Chile: remoción de barreras para la electrificación rural con energías renovables”, Estudio “Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía”, Agenda Energía.

Identificados	energías renovables no incluyen incentivos concretos y/o no se crean las condiciones, existirían más dificultades para una mejora en la calidad del aire, especialmente en las zonas latentes y saturadas. La falta de normativa que comprometa al subsector transporte, (responsable de la mayor cantidad de emisiones de GEI), puede incidir en que no se adopten las metas para incorporar energías renovables al a matriz.		renovables, con énfasis en los recursos hídricos, implicaría un aumento en la intervención en las cuencas, particularmente en la zona mediterránea (centro-sur del país), lo que podría conllevar un incremento de conflictos con la conservación del patrimonio natural. La ubicación geográfica de parte del potencial de energías renovables del país, coincide con áreas protegidas oficiales o con áreas consideradas de alto valor de conservación, tales como cabeceras de cuenca, zonas de glaciares y humedales, entre otros, lo incrementa el riesgo de conflictos y la demanda de instrumentos específicos de conservación. Algunas fuentes de energías renovables requieren de tecnologías que permitan el almacenamiento, las cuales se encuentran todavía en investigación y desarrollo, al mismo tiempo que son relativamente caras. Algunas fuentes, como la geotermia, no han logrado superar las barreras que le permitan convertirse en una fuente de energía capaz de aportar al sistema, cediendo compromiso para alcanzar metas a otras fuentes como la solar y eólica.	
Oportunidades Identificadas	El fomento del uso de energías renovables de bajas emisiones representa una oportunidad para mejorar la calidad del aire en las zonas latentes y saturadas. La mejora en la calidad del aire local implica además una contribución a la salud pública local.	El aumento de las fuentes de energías renovables reduciría la dependencia de combustibles fósiles, contribuyendo a la reducción de las emisiones de GEI comprometidas por el país.	La promoción de las energías renovables asociadas al potencial solar y eólico podría reducir la necesidad de intervenir cuencas vulnerables a la sequía y cambio climático, y/o aquellas asociadas a patrimonio natural de interés de conservación.	La inclusión de energías renovables se reflejaría en una buena calificación por la seguridad energética e imagen verde del país.

Estado promueve las energías renovables pero sin plantear metas concretas: se promoverán las energías renovables, sin metas concretas de participación en la matriz energética nacional al año 2050.				
Criterios de evaluación	Calidad Ambiental	Emisiones de GEI	Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos	Imagen Verde del Sector Energético
	- Calidad de agua - Emisiones al aire por tipo de fuente Emisiones locales que aportan el transporte, la calefacción, generación eléctrica - Generación de residuos sólidos en la industria energética - Declaración de zonas latentes y saturadas - Exposición diaria a contaminación ambiental	- Emisiones de los principales gases de efecto invernadero - Distribución de emisiones del sector energético - Proyección de emisiones futuras - Captación de Carbono en Sistemas Naturales - Inversión en medidas de mitigación de cambio climático	- Patrimonio Natural y Potencial Energético (hidroeléctrico, biomasa, solar, eólico, geotérmico, mareomotriz) - Importancia de la Biodiversidad Biológica en Chile y patrimonio natural protegido - Tendencias de la degradación ambiental registrada por el uso de leña - Usos de agua y escasez - Caudal Ambiental y Caudal Ecológico - Compensación de Biodiversidad Apropriada	- RECAI para ERNC - Ranking TRILEMMA
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	Las principales fuentes emisoras a nivel nacional corresponden a: - para MP2,5: principal fuente emisora es calefacción residencial a leña (50%) - para SOx: las fundiciones de cobre el principal emisor (casi el 60%) - para NOx: las centrales termoeléctricas, fuentes móviles y otros procesos industriales (aportan el 70%)	Se proyecta que disminuiría el peso del diésel y la gasolina, lo que implicaría un aumento del consumo en el gas natural y la electricidad, y las unidades generadoras renovables aumentarían significativamente su peso	- El mayor potencial eólico nacional se encuentra localizado en el desierto de Atacama, especialmente en la región de Antofagasta - Existe un potencial Solar PV instalable en el país concentrado en las regiones de Tarapacá y Antofagasta - El mayor potencial hidroeléctrico se encontraría en las regiones de Aysén, del Bío Bío, y del Maule - Se perciben impactos negativos en la explotación de los recursos hídricos para la generación de energía eléctrica - Potencial de generación hidroeléctrica prevé una disminución del 11% en el periodo cercano hasta una disminución del 22% en el futuro lejano a finales de siglo - El SNASPE comprende el 19,3% del territorio nacional, por lo que cerca del 80% del territorio nacional no está bajo áreas protegidas.	- El Ranking Recai posiciona los países según su atractivo de inversión en energías renovables y las nuevas oportunidades que poseen - Este Índice, describe a Chile como uno de los países que continua en ascenso ya que se ha convertido rápidamente en uno los principales mercados de inversión de energía renovable de Sudamérica debido al incremento de proyectos de energía limpia - Ranking Trilemma: ranking comparativo de la capacidad de los países para proporcionar un sistema de energía estable, asequible, y sensible con el medio ambiente, además de destacar los desafíos actuales.

Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	No hay instrumentos relacionados	Los instrumentos ⁴¹⁹ relacionados mencionan objetivos de contribuir a estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero que se emiten a la atmósfera	Los instrumentos ⁴²⁰ que tienen en común objetivos de desarrollar los recursos energéticos propios asegurando el desarrollo del país y mencionan la necesidad de incorporar y potenciar las ER en la matriz eléctrica	No hay instrumentos relacionados
Riesgos Identificados	La ausencia de metas concretas reduciría las posibilidades para mejorar y conservar la calidad ambiental usando instrumentos asociados al sector energético.	Si no se considera el uso de energías renovables, se incrementa la dificultad de cumplir las metas de emisión que se imponga el país.	- Dado que algunas fuentes de energías renovables requieren de nuevas tecnologías que permitan el almacenamiento, podría decrecer el interés por hacerlas disponibles, favoreciendo esto el uso de combustibles fósiles. - Podría desincentivarse el uso de energías renovables en áreas donde el país tiene ventajas por ser recursos energéticos endógenos.	Se disminuiría la posibilidad de fortalecer la imagen del país y de mejorar su competitividad.
Oportunidades Identificadas	Se dispone de más tiempo para generar las regulaciones ambientales para la adopción de energías renovables.	No se identificaron oportunidades.	No se identificaron oportunidades.	No se identificaron oportunidades.

Estado promueve lograr la Meta De 100% energías renovables al 2050: el desarrollo de energías renovables contará con los incentivos y apoyos necesarios para que conformen el 100% de la matriz energética nacional al año 2050.				
Criterios de evaluación	Calidad Ambiental	Emisiones de GEI	Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos	Imagen Verde del Sector Energético
	- Calidad de agua - Emisiones al aire por tipo de fuente Emisiones locales que aportan el transporte, la	- Emisiones de los principales gases de efecto invernadero - Distribución de emisiones del sector energético	- Patrimonio Natural y Potencial Energético (hidroeléctrico, biomasa, solar, eólico, geotérmico, mareomotriz) - Importancia de la Biodiversidad Biológica en	- RECAI para ERNC - Ranking TRILEMMA

⁴¹⁹ Estrategia Nacional de Energía 2012-2030; Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente 2013-2017; Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE “Chile: remoción de barreras para la electrificación rural con energías renovables”.

⁴²⁰ Política Nacional de Recursos Hídricos 2015, Agenda Energía; Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE), Programa de Energización Rural y Social (PERYS), Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE “Chile: remoción de barreras para la electrificación rural con energías renovables”, Estudio “Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía”, Agenda Energía

	- calefacción, generación eléctrica - Generación de residuos sólidos en la industria energética - Declaración de zonas latentes y saturadas - Exposición diaria a contaminación ambiental	- Proyección de emisiones futuras - Captación de Carbono en Sistemas Naturales - Inversión en medidas de mitigación de cambio climático	- Chile y patrimonio natural protegido - Tendencias de la degradación ambiental registrada por el uso de leña - Usos de agua y escasez - Caudal Ambiental y Caudal Ecológico - Compensación de Biodiversidad Apropriada	
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- Las principales fuentes emisoras a nivel nacional corresponden a: - para MP2,5: principal fuente emisora es calefacción residencial a leña (50%) - para SOx: las fundiciones de cobre el principal emisor (casi el 60%) - para NOx: las centrales termoeléctricas, fuentes móviles y otros procesos industriales (aportan el 70%)	Se proyecta que disminuiría el peso del diésel y la gasolina, lo que implicaría un aumento del consumo en el gas natural y la electricidad, y las unidades generadoras renovables aumentarían significativamente su peso	- El mayor potencial eólico nacional se encuentra localizado en el desierto de Atacama, especialmente en la región de Antofagasta - Existe un potencial Solar PV instalable en el país concentrado en las regiones de Tarapacá y Antofagasta - El mayor potencial hidroeléctrico se encontraría en las regiones de Aysén, del Bío Bío, y del Maule - Se estima un impacto negativo en la explotación de los recursos hídricos para la generación de energía eléctrica - Potencial de generación hidroeléctrica prevé una disminución del 11% en el periodo cercano hasta una disminución del 22% en el futuro lejano a finales de siglo - El SNASPE comprende el 19,3% del territorio nacional, por lo que cerca del 80% del territorio nacional no está bajo áreas protegidas.	- El Ranking Recai posiciona los países según su atractivo de inversión en energías renovables y las nuevas oportunidades que poseen - Este Índice, describe a Chile como uno de los países que continua en ascenso ya que se ha convertido rápidamente en uno los principales mercados de inversión de energía renovable de Sudamérica debido al incremento de proyectos de energía limpia - Ranking Trilemma: ranking comparativo de la capacidad de los países para proporcionar un sistema de energía estable, asequible, y sensible con el medio ambiente, además de destacar los desafíos actuales.
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	No hay instrumentos relacionados	Los instrumentos⁴²¹ relacionados mencionan objetivos de contribuir a estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero que se	Los instrumentos⁴²² que tienen en común objetivos de desarrollar los recursos energéticos propios asegurando el desarrollo del país y	No hay instrumentos relacionados

⁴²¹ Estrategia Nacional de Energía 2012-2030; Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente 2013-2017; Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE “Chile: remoción de barreras para la electrificación rural con energías renovables”.

⁴²² Política Nacional de Recursos Hídricos 2015, Agenda Energía; Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE), Programa de Energización Rural y Social (PERYS), Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE “Chile: remoción de barreras para la electrificación rural con energías renovables”, Estudio “Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía”, Agenda Energía

		emiten a la atmósfera	mencionan la necesidad de incorporar y potenciar las ERNC en la matriz eléctrica	
Riesgos Identificados	- El tiempo necesario para el cumplimiento de esta opción de política, podría comprometer la calidad ambiental del país a corto plazo.	No se identificaron Riesgos	- El incentivo del uso de energías renovables, con énfasis en los recursos hídricos, implicaría un aumento en la intervención en las cuencas, lo cual podría incidir en conflictos con la protección del patrimonio natural. - La promoción del uso de las energías renovables asociadas a este patrimonio natural podrían poner en riesgo su conservación, ya que su potencial coincide con áreas protegidas oficiales o consideradas de alto valor de conservación, tales como las cabeceras de cuenca, zonas de glaciares y humedales, entre otros. - Algunas fuentes de energías renovables requieren de tecnologías que permitan el almacenamiento, las cuales se encuentran todavía en investigación y desarrollo. - La geotermia no ha logrado superar las barreras que le permitan convertirse en una fuente de energía capaz de aportar al sistema, cediendo compromiso para alcanzar metas a otras fuentes como la solar y eólica.	No se identificaron Riesgos
Oportunidades Identificadas	- Aumenta la posibilidad de mejorar la calidad del aire de zonas saturadas y latentes, y que disminuyan los efectos negativos de residuos.	- El aumento de las fuentes de energías renovables permitiría reducir las emisiones de GEI para cumplir con la meta país.	- Aumenta la posibilidad de generar nuevos instrumentos para hacer gestión eficaz de recursos naturales endógenos que benefician la conservación de territorios de alto valor.	-La inclusión de energías renovables se reflejaría en una buena calificación por la seguridad energética e imagen verde del país.

Mantención de la meta planteada para 2010 y 2014 como referencia para el 2020 y 2025: se contribuirá al cumplimiento de la meta país de eficiencia energética y, en particular, al logro de aquella planteada en la Agenda de Energía 2014 para el sector energético				
Criterios de evaluación	Calidad Ambiental	Emisiones de GEI	Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos	Imagen Verde del Sector Energético
	- Calidad de agua - Emisiones al aire por tipo de fuente - Emisiones locales que aportan el transporte, la calefacción, generación eléctrica - Generación de residuos sólidos en la industria energética - Declaración de zonas latentes y saturadas - Exposición diaria a contaminación ambiental	- Emisiones de los principales gases de efecto invernadero - Distribución de emisiones del sector energético - Proyección de emisiones futuras - Captación de Carbono en Sistemas Naturales - Inversión en medidas de mitigación de cambio climático	- Patrimonio Natural y Potencial Energético (hidroeléctrico, biomasa, solar, eólico, geotérmico, mareomotriz) - Importancia de la Biodiversidad Biológica en Chile y patrimonio natural protegido - Tendencias de la degradación ambiental registrada por el uso de leña - Usos de agua y escasez - Caudal Ambiental y Caudal Ecológico - Compensación de Biodiversidad Apropriada	- RECAI para ERNC - Ranking TRILEMMA
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- No existe información relacionada	- Se proyecta que disminuiría el peso del diésel en el parque generador y las unidades generadoras renovables no convencionales aumentarían significativamente su peso	- El uso de leña de vegetación nativa como fuente energética, genera efectos sobre la biodiversidad. la leña tiene una alta presencia en el uso como combustible en Chile. - Existen ecosistemas de alto valor en biodiversidad que no están representados en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNASPE), particularmente en la zona central y de parte de norte del país	No existe información relacionada
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	-No hay instrumentos relacionados	-Los instrumentos ⁴²³ relacionados incorporan compromisos de impulsar la eficiencia energética con el fin de reducir el consumo, afrontar o reducir la demanda energética.	-Estrategia Nacional de Crecimiento Verde (2013): plantea como objetivo acompañar el crecimiento económico bajo estándares mínimos de calidad	-No hay instrumentos relacionados

⁴²³ Estrategia Nacional de Energía 2012-2030; Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente 2013-2017; Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020; Programa de eficiencia energética para impulsar la iluminación eficiente ; Programa En.lighten: apoyando la transición global a la iluminación eficiente

		- Agenda Energía 2014: menciona que, para un uso eficiente de la energía como recurso cumplir con metas de ahorro de energía		
Riesgos Identificados	- No se identificaron Riesgos	- Podría no ser suficiente cumplir la meta de eficiencia para ayudar en la satisfacción de la creciente demanda de energía.	- Las metas actuales demandarían el consumo de fuentes fósiles y la generación en territorios de alto valor ambiental.	- No se identificaron Riesgos
Oportunidades Identificadas	No se identificaron Oportunidades	- Las metas de eficiencia energética permitirían conservar el actual consumo de energía eléctrica, lo que contribuiría a la estabilización de las emisiones de GEI provenientes de este tipo de generación.	- El cumplimiento de metas de eficiencia energética, relacionadas principalmente con el consumo eléctrico actual, ayudaría a disminuir la necesidad de corto plazo de intervenir cuencas y otros territorios de alto valor ambiental.	- No se identificaron Oportunidades

Aumento de la meta actual de eficiencia energética: se promoverá el planteamiento y logro de metas de eficiencia energética más ambiciosas que las planteadas al año 2014, para disminuir el consumo de energía en el mediano y largo plazo.				
Criterios de evaluación	Calidad Ambiental	Emisiones de GEI	Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos	Imagen Verde del Sector Energético
	- Calidad de agua - Emisiones al aire por tipo de fuente - Emisiones locales que aportan el transporte, la calefacción, generación eléctrica - Generación de residuos sólidos en la industria energética - Declaración de zonas latentes y saturadas - Exposición diaria a contaminación ambiental	- Emisiones de los principales gases de efecto invernadero - Distribución de emisiones del sector energético - Proyección de emisiones futuras - Captación de Carbono en Sistemas Naturales - Inversión en medidas de mitigación de cambio climático	- Patrimonio Natural y Potencial Energético (hidroeléctrico, biomasa, solar, eólico, geotérmico, mareomotriz) - Importancia de la Biodiversidad Biológica en Chile y patrimonio natural protegido - Tendencias de la degradación ambiental registrada por el uso de leña - Usos de agua y escasez - Caudal Ambiental y Caudal Ecológico - Compensación de Biodiversidad Apropiaada	- RECAI para ERNC - Ranking TRILEMMA
Tendencias de criterios de	- Los principales consumos de energéticos del sector Industrial y	- Se proyecta que disminuiría el peso del diésel en el parque	- El uso de leña de vegetación nativa como fuente energética,	- El RANKING TRILLEMA califica Sostenibilidad ambiental, en base

evaluación relacionados con la decisión	Minero son: derivados del petróleo (39%), electricidad (33%), leña y derivados (17%) y gas natural (4%) - Existe un claro incremento de la demanda energética en Chile, entre los años 1991 y 2011 el consumo final de energía aumentó un 122% - El consumo eléctrico del país se estima que crecería entre un 5,5% y 6,5% anualmente hasta el año 2020 - En los últimos años en Chile se ha incorporado notoriamente el tema de eficiencia energética en los instrumentos de gobierno, tiene como meta alcanzar un 12% de reducción de la demanda energética proyectada en el año 2020, y con ello alcanzar beneficios adicionales como mayores niveles de producción en la industria y menores emisiones de CO2	generador y las unidades generadoras renovables no convencionales aumentarían significativamente su peso	genera efectos sobre la biodiversidad. la leña tiene una alta presencia en el uso como combustible en Chile. - Existen ecosistemas de alto valor en biodiversidad que no están representados en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNASPE), particularmente en la zona central y de parte de norte del país	al logro de eficiencias energéticas de oferta y la demanda y el desarrollo de la oferta de energía a partir de fuentes renovables de bajo carbono y otros. Última Calificación en decline
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Los instrumentos⁴²⁴ relacionados incorporan compromisos de impulsar la eficiencia energética con el fin de reducir el consumo, afrontar o reducir la demanda energética. - Agenda Energética 2014: menciona que, para un uso eficiente de la energía como recurso cumplir con metas de ahorro de energía	Agenda Energía 2014: menciona que, para un uso eficiente de la energía como recurso cumplir con metas de ahorro de energía	- Estrategia Nacional de Crecimiento Verde (2013): plantea como objetivo acompañar el crecimiento económico bajo estándares mínimos de calidad - El Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004-2015, Conservación y Restauración de Ecosistemas, Promoción de Mecanismos de Fomento a la Conservación de Sitios Prioritarios.	Estrategia Nacional de Crecimiento Verde (2013): plantea como objetivo acompañar el crecimiento económico bajo estándares mínimos de calidad
Riesgos	- Si las metas de eficiencia energética	- No se identificaron Riesgos	No se identificaron Riesgos	No se identificaron Riesgos

⁴²⁴ Estrategia Nacional de Energía 2012-2030; Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente 2013-2017; Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020; Programa de eficiencia energética para impulsar la iluminación eficiente ; Programa En.lighten: apoyando la transición global a la iluminación eficiente.

Identificados	no están relacionadas al consumo de leña, éstas podrían incidir menos en mejorar la calidad del aire en las zonas saturadas y latentes, y en disminuir las emisiones de GEI.			
Oportunidades Identificadas	- El cumplimiento de metas más ambiciosas de eficiencia energética, relacionadas principalmente con el consumo eléctrico y el uso de la leña, ayudaría a disminuir las emisiones locales y de GEI.	- El cumplimiento de metas más ambiciosas de eficiencia energética, relacionadas principalmente con el consumo eléctrico y el uso de la leña, ayudaría a disminuir las emisiones locales y de GEI.	- El cumplimiento de metas más ambiciosas de eficiencia energética ayudaría a disminuir la demanda de combustible fósil y la necesidad de intervenir nuevas cuencas y otros territorios de alto valor ambiental.	- La mayor eficiencia energética mejoraría la imagen del país.

Participación a través de los mecanismos tradicionales: se fortalecerán los actuales mecanismos legales de compensación a los actores locales, en relación al desarrollo energético de sus territorios.				
	Calidad Ambiental	Emisiones de GEI	Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos	Imagen Verde del Sector Energético
Criterios de evaluación	- Calidad de agua - Emisiones al aire por tipo de fuente Emisiones locales que aportan el transporte, la calefacción, generación eléctrica - Generación de residuos sólidos en la industria energética - Declaración de zonas latentes y saturadas - Exposición diaria a contaminación ambiental	- Emisiones de los principales gases de efecto invernadero - Distribución de emisiones del sector energético - Proyección de emisiones futuras - Captación de Carbono en Sistemas Naturales - Inversión en medidas de mitigación de cambio climático	- Patrimonio Natural y Potencial Energético (hidroeléctrico, biomasa, solar, eólico, geotérmico, mareomotriz) - Importancia de la Biodiversidad Biológica en Chile y patrimonio natural protegido - Tendencias de la degradación ambiental registrada por el uso de leña - Usos de agua y escasez - Caudal Ambiental y Caudal Ecológico - Compensación de Biodiversidad Apropriada	- RECAI para ERNC - Ranking TRILEMMA
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- No existe información relacionada	- No existe información relacionada	- La superficie Bosque Nativo representa el 18,7% del territorio nacional y de ellos el mayor porcentaje se ubica en la zona sur del país. - En el año 2008 se promulga la Ley N° 20.283: "Ley Sobre Recuperación Del Bosque Nativo Y Fomento Forestal" - Más de un 84% de la superficie	- No existe información relacionada

			protegida (SNASPE) se encuentra entre las regiones de Aysén y Magallanes. En Coquimbo, Maule y Metropolitana, el 1% de las áreas está en el SNASPE. - La región centro sur de Chile representa uno de los 34 puntos más ricos en biodiversidad del planeta: Hotspot - SNASPE actualmente cuenta con 100 unidades que en total cubren una superficie aproximada de 14,5 millones de hectáreas, el 19,3% del territorio nacional	
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- No hay instrumentos relacionados	No hay instrumentos relacionados	- El Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004-2015, Conservación y Restauración de Ecosistemas, Promoción de Mecanismos de Fomento a la Conservación de Sitios Prioritarios. - Estrategia Nacional de Crecimiento Verde: Implementación de Instrumentos de Comando y Control de gestión ambiental, además propone establecer estándares mínimos de calidad y riesgo ambiental, además plantea continuar con un compromiso del país en los esfuerzos internacionales en materia ambiental.	No hay instrumentos relacionados
Riesgos Identificados	- No se identificaron Riesgos	- No se identificaron Riesgos	Si los mecanismos de compensación son insuficientes o ineficaces, podrían existir conflictos debido a la pérdida de valores ambientales a causa del desarrollo energético.	No se identificaron Riesgos
Oportunidades Identificadas	- No se identificaron Oportunidades	No se identificaron Oportunidades	Existiría la posibilidad de incrementar el esfuerzo para que todo el sector energía utilice los mecanismos actuales de compensación de manera más eficiente y eficaz.	- No se identificaron Oportunidades

Participación a través de mecanismos económicos más decisivos: se promoverá la implementación de nuevos mecanismos de participación de beneficios del desarrollo energético por parte de los actores locales, particularmente en comunas generadoras de energía.				
Criterios de evaluación	Calidad Ambiental	Emisiones de GEI	Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos	Imagen Verde del Sector Energético
	- Calidad de agua - Emisiones al aire por tipo de fuente Emisiones locales que aportan el transporte, la calefacción, generación eléctrica - Generación de residuos sólidos en la industria energética - Declaración de zonas latentes y saturadas - Exposición diaria a contaminación ambiental	- Emisiones de los principales gases de efecto invernadero - Distribución de emisiones del sector energético - Proyección de emisiones futuras - Captación de Carbono en Sistemas Naturales - Inversión en medidas de mitigación de cambio climático	- Patrimonio Natural y Potencial Energético (hidroeléctrico, biomasa, solar, eólico, geotérmico, mareomotriz) - Importancia de la Biodiversidad Biológica en Chile y patrimonio natural protegido - Tendencias de la degradación ambiental registrada por el uso de leña - Usos de agua y escasez - Caudal Ambiental y Caudal Ecológico - Compensación de Biodiversidad Apropriada	- RECAI para ERNC - Ranking TRILEMMA
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- No existe información relacionada	- No existe información relacionada	- La superficie Bosque Nativo representa el 18,7% del territorio nacional y de ellos el mayor porcentaje se ubica en la zona sur del país. - En el año 2008 se promulga la Ley N° 20.283: "Ley Sobre Recuperación Del Bosque Nativo Y Fomento Forestal" - Más de un 84% de la superficie protegida (SNASPE) se encuentra entre las regiones de Aysén y Magallanes. En Coquimbo, Maule y Metropolitana, el 1% de las áreas está en el SNASPE. - La región centro sur de Chile representa uno de los 34 puntos más ricos en biodiversidad del planeta: Hotspot - SNASPE actualmente cuenta con 100 unidades que en total cubren una superficie aproximada de 14,5 millones de hectáreas, el 19,3% del territorio nacional	- No existe información relacionada
Instrumentos	No hay instrumentos	No hay instrumentos relacionados	- El Plan de Acción de País para la	No hay instrumentos

del MRE relacionados con la decisión	relacionados		Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004-2015, Conservación y Restauración de Ecosistemas, Promoción de Mecanismos de Fomento a la Conservación de Sitios Prioritarios. - Estrategia Nacional de Crecimiento Verde: Implementación de Instrumentos de Comando y Control de gestión ambiental, además propone establecer estándares mínimos de calidad y riesgo ambiental, además plantea continuar con un compromiso del país en los esfuerzos internacionales en materia ambiental.	relacionados
Riesgos Identificados	- No se identificaron Riesgos	- No se identificaron Riesgos	Si no existe información suficiente y actualizada sobre el estado de conservación y singularidad de los ecosistemas terrestres, marinos y dulceacuícolas a intervenir por el desarrollo energético, esto podría incidir en que los nuevos mecanismos de compensación de biodiversidad no puedan ser aplicados de manera costo-efectiva.	No se identificaron Riesgos
Oportunidades Identificadas	- No se identificaron Oportunidades	No se identificaron Oportunidades	Se disminuirán los conflictos ambientales por insuficiencia en los mecanismos de compensación por pérdida de valores ambientales, particularmente en biodiversidad y servicios ecosistémicos.	- No se identificaron Oportunidades

III. Temas Estratégicos Relevantes

Cambio climático y electricidad: se considerarán las proyecciones de mediano y largo plazo para el nivel de precipitaciones y caudal en la zona centro-sur del país, como criterios relevantes en la toma de decisiones sobre el desarrollo de la hidroelectricidad.

Criterios de	Calidad Ambiental	Emisiones de GEI	Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos	Imagen Verde del Sector Energético
	- Calidad de agua - Emisiones al aire por tipo de fuente Emisiones locales que aportan el transporte, la calefacción, generación	- Emisiones de los principales gases de efecto invernadero - Distribución de emisiones del sector energético	- Patrimonio Natural y Potencial Energético (hidroeléctrico, biomasa, solar, eólico, geotérmico, mareomotriz)	- RECAI para ERNC - Ranking TRILEMMA

evaluación	eléctrica - Generación de residuos sólidos en la industria energética - Declaración de zonas latentes y saturadas - Exposición diaria a contaminación ambiental	- Proyección de emisiones futuras - Captación de Carbono en Sistemas Naturales - Inversión en medidas de mitigación de cambio climático	- Importancia de la Biodiversidad Biológica en Chile y patrimonio natural protegido - Tendencias de la degradación ambiental registrada por el uso de leña - Usos de agua y escasez - Caudal Ambiental y Caudal Ecológico - Compensación de Biodiversidad Apropia	
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- La falta de información dificulta el análisis de la situación real de la calidad del agua en Chile. - El sector generación, captación y distribución de energía ocupa el séptimo lugar en emisiones a cuerpos de agua representando para el año 2012 el 1,4% de las emisiones del sector Industrial.	No existe información relacionada	- El potencial hidroeléctrico disponible total estimado de 12.472 mw, concentrándose el mayor potencial en la cuenca del río Biobío - Los efectos del Cambio Climático en el sector Hidroelectricidad, podrían significar una disminución en la disponibilidad de recursos hídricos para la generación de energía en el país. Hacia el año 2040 la temperatura superficial aumentará entre 2 a 3 °C - Eventual impacto del cambio climático en el potencial hidroeléctrico del país: hay una tendencia a la baja en las precipitaciones para todo el territorio de alrededor de un 30% - Potencial de generación hidroeléctrica prevé una disminución del 11% en el periodo cercano hasta una disminución del 22% en el futuro lejano a finales de siglo	Ranking Trilemma: ranking comparativo de la capacidad de los países para proporcionar un sistema de energía estable, asequible, y sensible con el medio ambiente, además de destacar los desafíos actuales.

Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	Plan Nacional de Adaptación al CC: propone lineamientos institucionales, que apuntan establecer sectores que requieren de planes de adaptación	No hay instrumentos relacionados	Existen instrumentos ⁴²⁵ que con objetivos comunes por garantizar la disponibilidad y acceso al agua mediante el uso racional y sustentable del recurso hídrico	No hay instrumentos relacionados
Riesgos Identificados	– El uso del agua en condiciones de sequía más extrema podría afectar el cumplimiento de metas y normas de calidad.	No se identificaron Riesgos	– Una disminución del caudal en cuencas actualmente identificadas con alto potencial hidroeléctrico, pero posiblemente afectadas por el Cambio Climático, disminuirían su potencial. – Se generarían dificultades para cumplir con instrumentos como caudales ecológicos y ambientales, además de amplificar efectos potenciales sobre la conservación de especies y ecosistemas.	– Existiría una pérdida de imagen país por eventuales conflictos por el uso del agua o remplazos por energías fósiles.
Oportunidades Identificadas	– Existe la posibilidad de diseñar instrumentos <i>ad hoc</i> que permitan abordar la disminución de los caudales.	No se identificaron Oportunidades	– Ante un escenario de escasez hídrica, se presentaría la oportunidad para desarrollar potenciales de otras fuentes que no se vean afectadas por los efectos del cambio climático, tales como la energía solar, eólica o geotérmica.	No se identificaron Oportunidades

Desarrollo y expansión urbana: se promoverá una planificación de la expansión urbana que considere como uno de sus criterios las implicancias energéticas de los tiempos de viaje y las islas de calor al interior de las ciudades.				
	Calidad Ambiental	Emisiones de GEI	Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos	Imagen Verde del Sector Energético
	– Calidad de agua	– Emisiones de los principales gases	– Patrimonio Natural y Potencial	– RECAI para ERNC

⁴²⁵ Plan Nacional de Adaptación al CC, Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, Política Nacional de Recursos Hídricos 2015, Programa de Fomento a las Mini centrales Hidroeléctricas

Criterios de evaluación	- Emisiones al aire por tipo de fuente - Emisiones locales que aportan el transporte, la calefacción, generación eléctrica - Generación de residuos sólidos en la industria energética - Declaración de zonas latentes y saturadas - Exposición diaria a contaminación ambiental	de efecto invernadero - Distribución de emisiones del sector energético - Proyección de emisiones futuras - Captación de Carbono en Sistemas Naturales - Inversión en medidas de mitigación de cambio climático	Energético (hidroeléctrico, biomasa, solar, eólico, geotérmico, mareomotriz) - Importancia de la Biodiversidad Biológica en Chile y patrimonio natural protegido - Tendencias de la degradación ambiental registrada por el uso de leña - Usos de agua y escasez - Caudal Ambiental y Caudal Ecológico - Compensación de Biodiversidad Apropiaada	- Ranking TRILEMMA
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	Las principales fuentes emisoras de contaminantes a aire a nivel nacional corresponden a: calefacción residencial a leña para MP2,5 y centrales termoeléctricas para NOx - El número de vehículos en el país se ha duplicado en los últimos 15 años, las emisiones del sector transporte (al año 2010) representan el 30,9% dentro del sector Energía - Entre 1990 y 2010, las emisiones del sector transporte se han incrementado en un 125,3 % - La contaminación ambiental causa más de 4 mil muertes prematuras por enfermedades cardiopulmonares al año, lo cual implica un costo de 590 millones de dólares al año - A nivel nacional, al 2015 hay 17 zonas declaradas Saturadas, de las cuales 4 fueron declaradas en los últimos 5 años. - A nivel nacional, la calidad de aire supera los niveles establecidos en normas de calidad, especialmente respecto a MP2,5. Las emisiones de MP2,5 se concentran en su mayoría	La mitigación necesaria para alcanzar las metas en la matriz energética se alcanzaría si se actúa principalmente en tres aspectos: descarbonificar la matriz energética, eficiencia, y cambios conductuales. - Chile es el segundo país Latinoamérica en emisiones per cápita de gases de efecto invernadero, luego de Venezuela. El principal GEI emitido por Chile es el dióxido de carbono (CO2) - Entre los años 1990 y 2006 las emisiones netas de GEI para el país se duplicaron. - Los subsectores que más contribuyen a las emisiones de GEI son la generación eléctrica, el transporte y la industria manufacturera, construcción y minas, asociados al alto consumo de energéticos fósiles	- Existen ecosistemas de alto valor en biodiversidad que no están representados en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNASPE), particularmente en la zona central y de parte de norte del país - La región centro sur de Chile representa uno de los 34 puntos más ricos en biodiversidad del planeta: Hotspot - SNASPE actualmente cuenta con 100 unidades que en total cubren una superficie aproximada de 14,5 millones de hectáreas, el 19,3% del territorio nacional	El Ranking Recai posiciona los países según su atractivo de inversión en energías renovables y las nuevas oportunidades que poseen Este Índice, describe a Chile como uno de los países que continua en ascenso ya que se ha convertido rápidamente en uno los principales mercados de inversión de energía renovable de Sudamérica debido al incremento de proyectos de energía limpia

	en la zona sur del país, siendo el consumo de leña la principal fuente emisora - Todas las estaciones de monitoreo de MP2,5 registran niveles de contaminación por sobre la norma primaria anual (20 µg/m3), siendo la estaciones de la zona sur las que exhiben las mayores concentraciones. - Las emisiones urbanas superan las emisiones registradas a nivel rural en todo el territorio nacional			
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- La Política Nacional de Desarrollo Urbano plantea en sus objetivos generar condiciones para una mejor calidad de vida de las personas, de forma que su desarrollo sea ambientalmente equilibrado. - Estrategia Nacional de Crecimiento Verde: Implementación de Instrumentos de Comando y Control de gestión ambiental, además propone establecer estándares mínimos de calidad y riesgo ambiental, además plantea continuar con un compromiso del país en los esfuerzos internacionales en materia ambiental.	No hay instrumentos relacionados	- El Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004-2015, Conservación y Restauración de Ecosistemas, Promoción de Mecanismos de Fomento a la Conservación de Sitios Prioritarios.	No hay instrumentos relacionados
Riesgos Identificados	- La expansión urbana provocaría un aumento en los tiempos de viaje y del parque vehicular, generando posiblemente mayores emisiones al aire. - Un aumento en la población en áreas urbanas generaría un potencial incremento en el consumo de biomasa para calefacción residencial, especialmente en la zona centro-sur, generando implicancias negativas	- Las medidas podrían priorizar solo los nuevos desarrollos urbanos y no gestionar las ciudades de manera integral. - La expansión de las ciudades continua incorporando espacios naturales de alto valor al espacio urbano	No se identificaron Riesgos	No se identificaron Riesgos

	para la calidad del aire en zonas saturadas y latentes. - Las presiones del desarrollo por convertir áreas rurales en suelos urbanos y suburbanos, llevaría a aumentar las emisiones.			
Oportunidades Identificadas	- Se promueve la posibilidad de diseñar ciudades sustentables desde el punto de vista energético, ya que una ciudad que se desarrolla en forma compacta, contribuye a reducir los tiempos de viaje de la población y el consumo de combustibles, lo cual afectaría positivamente en los niveles de calidad del aire. - Se pueden incorporar medidas para abordar las islas de calor urbano con la planificación de ciudades “verdes” que manejan la vegetación tanto al interior como en sus bordes y disminuyen los consumos de energía.	No se identificaron Oportunidades	- Existe la posibilidad de generar hábitats urbanos para especies vegetacionales y de fauna emblemáticos. - Existe la posibilidad crear más espacios naturales para el uso humano.	- Imagen país se vería fortalecida por el menor consumo de combustibles fósiles.

Utilización sustentable de la leña: se promoverán medidas de eficiencia energética y rebaja de emisiones que permitan aportar sustentabilidad al uso de leña como combustible para calefacción.				
Criterios de evaluación	Calidad Ambiental	Emisiones de GEI	Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos	Imagen Verde del Sector Energético
	- Calidad de agua - Emisiones al aire por tipo de fuente - Emisiones locales que aportan el transporte, la calefacción, generación eléctrica - Generación de residuos sólidos en la industria energética - Declaración de zonas latentes y saturadas - Exposición diaria a contaminación ambiental	- Emisiones de los principales gases de efecto invernadero - Distribución de emisiones del sector energético - Proyección de emisiones futuras - Captación de Carbono en Sistemas Naturales - Inversión en medidas de mitigación de cambio climático	- Patrimonio Natural y Potencial Energético (hidroeléctrico, biomasa, solar, eólico, geotérmico, mareomotriz) - Importancia de la Biodiversidad Biológica en Chile y patrimonio natural protegido - Tendencias de la degradación ambiental registrada por el uso de leña - Usos de agua y escasez - Caudal Ambiental y Caudal Ecológico - Compensación de Biodiversidad	- RECAI para ERNC - Ranking TRILEMMA

Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- El consumo de leña y biomasa ocupan el segundo lugar en consumo de energía primaria después del petróleo - Los principales consumos de energéticos del sector Industrial y Minero son: derivados del petróleo (39%), electricidad (33%), leña y derivados (17%) y gas natural (4%) - La principal fuente emisora a nivel nacional para MP2,5 es la calefacción residencial a leña - A nivel nacional, la calidad de aire supera los niveles establecidos en normas de calidad, especialmente respecto a MP2,5. Las emisiones de MP2,5 se concentran en su mayoría en la zona sur del país, siendo el consumo de leña la principal fuente emisora - La leña en Chile representa el 20% del total del consumo de energía primaria en Chile. - La combustión a leña y derivados de la madera representa actualmente una de las principales fuentes de contaminación atmosférica en todas las ciudades del centro-sur del país - La principal fuente emisora a nivel nacional de MP2,5 es la calefacción residencial a leña responsable de casi el 60% de éstas emisiones - Actualmente no existe regulación de la leña como combustible sólido. - el 70% de la leña se comercializa de manera informal - proyecto de ley que declarará a la leña como combustible oficial, se presentará el primer semestre de	- La mitigación necesaria para alcanzar las metas en la matriz energética se alcanzaría si se actúa principalmente en tres aspectos: descarbonificar la matriz energética, eficiencia, y cambios conductuales. - Chile es el segundo país Latinoamérica en emisiones per cápita de gases de efecto invernadero, luego de Venezuela. El principal GEI emitido por Chile es el dióxido de carbono (CO2) - Entre los años 1990 y 2006 las emisiones netas de GEI para el país se duplicaron. - Las emisiones de GEI totales del país expresadas en dióxido de carbono equivalente (CO2eq) al año 2010 muestran un incremento del 83,5% respecto al año 1990 - El sector energía aporta en forma dominante y creciente a los valores de emisiones nacionales, con un aumento de un 124,6% entre 1990 y 2010 - Los sectores que más aportan en la tendencia al incremento de GEI son el sector Energía (74,7%) y el sector Agricultura (15,1%) - Los subsectores que más contribuyen a las emisiones de GEI son la generación eléctrica, el transporte y la industria manufacturera, construcción y minas, asociados al alto consumo de energéticos fósiles	Apropiada - Biomasa: La demanda actual para el uso de leña es de 3,5 millones de toneladas secas de bosque nativo, y 6,8 millones de toneladas secas de leña total - La mayor superficie de Bosque Nativo se concentra en la zona sur del País. - Más de un 84% de la superficie protegida (SNASPE) se encuentra entre las regiones de Aysén y Magallanes. En Coquimbo, Maule y Metropolitana, el 1% de las áreas está en el SNASPE - El consumo de leña de especies arbóreas nativas prácticamente se ha duplicado durante los últimos 20 años. - A partir de 1999, la leña constituye más del 80% del consumo de maderas nativas, luego en el año 2000 representaba el 83% del consumo de madera de especies nativas, y llegando en el 2004 al 92% del consumo nacional - En el país se usan 4.710 m3/s de agua al año, de éstos el 89% corresponde a usos no consuntivos y el 11% a usos consuntivos. Al norte del país la demanda de agua supera ampliamente la disponibilidad de agua, este déficit se verá agravado para el año 2025.	No existe información relacionada

	2016			
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	Agenda Energética 2014: establece como uno de sus objetivos mejorar el uso de la leña, y con ello contribuir a la disminución de las emisiones	Plan Nacional de Adaptación al CC: propone lineamientos institucionales, que apuntan establecer sectores que requieren de planes de adaptación	Agenda Energética 2014: establece como uno de sus objetivos Mejorar el uso de la leña.	No hay instrumentos relacionados
Riesgos Identificados	- Si la regulación del uso de la leña y su eventual normativa como combustible sólido, no logran materializarse, se incrementarían las emisiones locales al aire en zonas urbanas saturadas y latentes del centro y sur del país. - Ante la ausencia de instrumentos concretos se incrementaría el mercado informal ya que resulta compleja la tarea de fiscalización y no se percibirían mejoras en la calidad del aire. - Los costos de las nuevas tecnologías podrían ser una barrera para el uso sustentable de la leña como combustible, especialmente en la población de menores ingresos.	Si no se generan incentivos directos para el recambio tecnológico y el manejo integral de los bosques, junto con un cambio cultural respecto al uso de la leña y su manejo, difícilmente se le aportará sustentabilidad como combustible.	Si no se cuenta con instrumentos y mecanismos de fiscalización que supervigilen el manejo sustentable de la vegetación nativa para su uso como combustible, es posible que exista un mayor deterioro del patrimonio natural.	No se identificaron Riesgos
Oportunidades Identificadas	El contar con iniciativas concretas de mejor uso de la leña para calefacción y mejores tecnologías para su consumo, podría reducir las emisiones locales, especialmente en zonas saturadas y latentes.	No se identificaron Oportunidades	La existencia de normativa específica para el manejo sustentable de la vegetación nativa, permitiría que su uso como combustible considere la protección del patrimonio natural en las zonas sur y austral del país con mayores necesidades de calefacción.	La imagen país se vería fortalecida por disminución de las emisiones de GEI debido a un mejor uso de la leña.

Pasivos ambientales: se abordarán los pasivos ambientales relacionados con emisiones derivadas de la calefacción residencial y los residuos industriales del sector energético.

Criterios de evaluación	Calidad Ambiental	Emisiones de GEI	Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos	Imagen Verde del Sector Energético
	- Calidad de agua - Emisiones al aire por tipo de fuente - Emisiones locales que aportan el transporte, la calefacción, generación eléctrica - Generación de residuos sólidos en la industria energética - Declaración de zonas latentes y saturadas - Exposición diaria a contaminación ambiental	- Emisiones de los principales gases de efecto invernadero - Distribución de emisiones del sector energético - Proyección de emisiones futuras - Captación de Carbono en Sistemas Naturales - Inversión en medidas de mitigación de cambio climático	- Patrimonio Natural y Potencial Energético (hidroeléctrico, biomasa, solar, eólico, geotérmico, mareomotriz) - Importancia de la Biodiversidad Biológica en Chile y patrimonio natural protegido - Tendencias de la degradación ambiental registrada por el uso de leña - Usos de agua y escasez - Caudal Ambiental y Caudal Ecológico - Compensación de Biodiversidad Apropriada	- RECAI para ERNC - Ranking TRILEMMA
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- Los principales consumos de energéticos del sector Industrial y Minero son: derivados del petróleo (39%), electricidad (33%), leña y derivados (17%) y gas natural (4%) - La principal fuente emisora a nivel nacional para MP2,5 es la calefacción residencial a leña - La combustión a leña y derivados de la madera representa actualmente una de las principales fuentes de contaminación atmosférica en todas las ciudades del centro-sur del país - La principal fuente emisora a nivel nacional de MP2,5 es la calefacción residencial a leña responsable de casi el 60% de éstas emisiones - Actualmente no existe regulación de la leña como combustible sólido. - Los residuos sólidos Industriales representan el 61,5% del total de los residuos sólidos nacionales. - En el periodo 2000 – 2009 los residuos sólidos industriales se han incrementado en un 53%. - El sector Energía es uno de los sectores que menos aporta al sector	- Chile es el segundo país Latinoamérica en emisiones per cápita de gases de efecto invernadero, luego de Venezuela. El principal GEI emitido por Chile es el dióxido de carbono (CO2) - Las emisiones de GEI totales del país expresadas en dióxido de carbono equivalente (CO2eq) al año 2010 muestran un incremento del 83,5% respecto al año 1990 - El sector energía aporta en forma dominante y creciente a los valores de emisiones nacionales, con un aumento de un 124,6% entre 1990 y 2010 - Los sectores que más aportan en la tendencia al incremento de GEI son el sector Energía (74,7%) y el sector Agricultura (15,1%) - Los subsectores que más contribuyen a las emisiones de GEI son la generación eléctrica, el transporte y la industria manufacturera, construcción y minas, asociados al alto consumo de energéticos fósiles	- La superficie Bosque Nativo representa el 18,7% del territorio nacional y de ellos el mayor porcentaje se ubica en la zona sur del país. - En el año 2008 se promulga la Ley N° 20.283: “Ley Sobre Recuperación Del Bosque Nativo Y Fomento Forestal” - Existen ecosistemas de alto valor en biodiversidad que no están representados en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNASPE), particularmente en la zona central y de parte de norte del país - Más de un 84% de la superficie protegida (SNASPE) se encuentra entre las regiones de Aysén y Magallanes. En Coquimbo, Maule y Metropolitana, el 1% de las áreas está en el SNASPE. - La región centro sur de Chile representa uno de los 34 puntos más ricos en biodiversidad del planeta: Hotspot - SNASPE actualmente cuenta con 100 unidades que en total cubren una superficie aproximada de 14,5 millones de hectáreas, el 19,3% del territorio nacional - Más de un 84% de la superficie	Ranking Trilemma: ranking comparativo de la capacidad de los países para proporcionar un sistema de energía estable, asequible, y sensible con el medio ambiente, además de destacar los desafíos actuales.

	de Residuos sólidos industriales, representa el 5% del total.		protegida se encuentra entre las regiones de Aysén y Magallanes	
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	Agenda Energética: establece como uno de sus objetivos mejorar el uso de la leña, y con ello contribuir en la disminución de las emisiones	Estrategia Nacional de Crecimiento Verde: Implementación de Instrumentos de Comando y Control de gestión ambiental, además propone establecer estándares mínimos de calidad y riesgo ambiental, además plantea continuar con un compromiso del país en los esfuerzos internacionales en materia ambiental.	El Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004-2015, Conservación y Restauración de Ecosistemas, Promoción de Mecanismos de Fomento a la Conservación de Sitios Prioritarios	No hay instrumentos relacionados
Riesgos Identificados	- La falta de regulación y normativa más estricta para el uso de combustible en las centrales termoeléctricas, genera un aumento de zonas declaradas latentes o saturadas a nivel nacional. - La disminución de emisiones al aire podría incrementar la generación de residuos por abatimiento no controlado de la contaminación.	No se identificaron Riesgos	No se identificaron Riesgos	No se identificaron Riesgos
Oportunidades Identificadas	Mejora de la calidad ambiental en sitios deteriorados y zonas saturadas y latentes	Disminuiría la participación de los grandes emisores de GEI del sector energético.	Existiría la posibilidad de recuperar y/o crear áreas de alto valor ambiental mediante adecuados mecanismos de compensación.	La imagen país se vería fortalecida por la eliminación de los pasivos ambientales.

Focalización de la innovación tecnológica: los recursos técnicos, financieros y productivos destinados al desarrollo de I+D en energía, serán focalizados en el aprovechamiento de los recursos energéticos endógenos de mayor potencial.				
	Calidad Ambiental	Emisiones de GEI	Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos	Imagen Verde del Sector Energético
Criterios de evaluación	- Calidad de agua - Emisiones al aire por tipo de fuente Emisiones locales que aportan el transporte, la calefacción, generación eléctrica - Generación de residuos sólidos en	- Emisiones de los principales gases de efecto invernadero - Distribución de emisiones del sector energético - Proyección de emisiones futuras - Captación de Carbono en Sistemas	- Patrimonio Natural y Potencial Energético (hidroeléctrico, biomasa, solar, eólico, geotérmico, mareomotriz) - Importancia de la Biodiversidad Biológica en Chile y patrimonio natural protegido - Tendencias de la degradación ambiental	- RECAI para ERNC - Ranking TRILEMMA

	la industria energética – Declaración de zonas latentes y saturadas – Exposición diaria a contaminación ambiental	Naturales – Inversión en medidas de mitigación de cambio climático	registrada por el uso de leña – Usos de agua y escasez – Caudal Ambiental y Caudal Ecológico – Compensación de Biodiversidad Apropriada	
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	No existe información relacionada	No existe información relacionada	Se estimulará la integración de las ERNC acorde a la Ley de Fomento de las ERNC (20/25) – Existen ecosistemas de alto valor en biodiversidad que no están representados en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNASPE), particularmente en la zona central y de parte de norte del país – La región centro sur de Chile representa uno de los 34 puntos más ricos en biodiversidad del planeta: Hotspot – SNASPE actualmente cuenta con 100 unidades que en total cubren una superficie aproximada de 14,5 millones de hectáreas, el 19,3% del territorio nacional	No existe información relacionada
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	No hay instrumentos relacionados	No hay instrumentos relacionados	Los instrumentos ⁴²⁶ que tienen en común objetivos de desarrollar los recursos energéticos propios asegurando el desarrollo del país y mencionan la necesidad de incorporar y potenciar las ERNC en la matriz eléctrica – El Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004-2015, Conservación y Restauración de Ecosistemas, Promoción de Mecanismos de Fomento a la Conservación de Sitios Prioritarios. – Estrategia Nacional de Crecimiento Verde (2013): plantea como objetivo acompañar el crecimiento económico bajo estándares	No hay instrumentos relacionados

⁴²⁶ Política Nacional de Recursos Hídricos 2015, Agenda Energía; Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE), Programa de Energización Rural y Social (PERYS), Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE “Chile: remoción de barreras para la electrificación rural con energías renovables”, Estudio “Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía”, Agenda Energía

			mínimos de calidad.	
Riesgos Identificados	- No se identificaron Riesgos	- No se identificaron Riesgos	La priorización de las fuentes de energía renovables, en desmedro de atender aquellas situaciones existentes asociadas a combustibles fósiles y emisiones, podría dificultar la disminución de dichas emisiones.	- No se identificaron Riesgos
Oportunidades Identificadas	- No se identificaron Oportunidades	- No se identificaron Oportunidades	Existe la posibilidad de incorporar nuevos instrumentos de gestión para la conservación de la biodiversidad y territorios emblemáticos.	- No se identificaron Oportunidades

Generación distribuida y microredes para mejorar el acceso a energía: para mejorar el acceso de energía, se promoverá el acceso a la creación de microredes que utilicen energías renovables endógenas.

	Calidad Ambiental	Emisiones de GEI	Patrimonio Natural y Servicios Ecosistémicos	Imagen Verde del Sector Energético
Criterios de evaluación	- Calidad de agua - Emisiones al aire por tipo de fuente Emisiones locales que aportan el transporte, la calefacción, generación eléctrica - Generación de residuos sólidos en la industria energética - Declaración de zonas latentes y saturadas - Exposición diaria a contaminación ambiental	- Emisiones de los principales gases de efecto invernadero - Distribución de emisiones del sector energético - Proyección de emisiones futuras - Captación de Carbono en Sistemas Naturales - Inversión en medidas de mitigación de cambio climático	- Patrimonio Natural y Potencial Energético (hidroeléctrico, biomasa, solar, eólico, geotérmico, mareomotriz) - Importancia de la Biodiversidad Biológica en Chile y patrimonio natural protegido - Tendencias de la degradación ambiental registrada por el uso de leña - Usos de agua y escasez - Caudal Ambiental y Caudal Ecológico - Compensación de Biodiversidad Apropriada	- RECAI para ERNC - Ranking TRILEMMA
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- No existe información relacionada	- No existe información relacionada	- Más de un 84% de la superficie protegida (SNASPE) se encuentra entre las regiones de Aysén y Magallanes. En Coquimbo, Maule y Metropolitana, el 1% de las áreas está en el SNASPE. - La región centro sur de Chile representa uno de los 34 puntos más ricos en biodiversidad del planeta: Hotspot - SNASPE actualmente cuenta con 100 unidades que en total cubren una superficie aproximada de 14,5 millones de hectáreas, el 19,3% del territorio nacional - Más de un 84% de la superficie protegida se	- No existe información relacionada

			encuentra entre las regiones de Aysén y Magallanes	
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	No hay instrumentos relacionados	No hay instrumentos relacionados	- El Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004-2015, Conservación y Restauración de Ecosistemas, Promoción de Mecanismos de Fomento a la Conservación de Sitios Prioritarios.	No hay instrumentos relacionados
Riesgos Identificados	No se identificaron Riesgos	-No se identificaron Riesgos	La necesidad de contar con una mayor cantidad de intervenciones en las cuencas para lograr una generación distribuida, podría afectar los ecosistemas que se desea proteger.	No se identificaron Riesgos
Oportunidades Identificadas	-No se identificaron Oportunidades	No se identificaron Oportunidades	Los ecosistemas locales serían favorecidos en su conservación por menores intervenciones de grandes proyectos.	-No se identificaron Oportunidades

ANEXO III

MATRICES DE EVALUACION DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES: FCD ENERGIA Y TERRITORIO

I. Decisiones Estratégicas de Política

Baja de emisiones: Definición: Se disminuirán las emisiones al aire de GEI y de contaminantes a escala local, a partir de una menor dependencia energética de los combustibles fósiles y la biomasa.				
Criterios de evaluación	Integración Territorial	Planificación Urbana con Criterios de Eficiencia Energética	Valor Agregado al Territorio por el Desarrollo Energético	Sustentabilidad Territorial ante Riesgos
	- Incorporación de lineamientos de la política energética en instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, a nivel de normativa - Procesos de planificación regional territorial que integren planes energéticos, como los PER, a nivel de normativa - Disponibilidad de zonificación que optimiza el uso del territorio para el desarrollo energético, en el ámbito rural y urbano	- Existencia de medidas de eficiencia energética en el desarrollo urbano y normativas asociadas a: ▪ Densidad de uso de suelo en la ciudad ▪ Mixtura de uso de suelo en la ciudad - Medidas de eficiencia energética en el diseño urbano y normativas asociadas a: ▪ Soleamiento de las edificaciones ▪ Disponibilidad de áreas verdes ▪ Distancia entre edificios ▪ Alumbrado público eficiente	- Distribución equitativa en los territorios de las cargas y beneficios derivados del desarrollo energético, tales como: ▪ Equidad tarifaria respecto a la generación de energía ▪ Mecanismos de distribución local de las utilidades derivadas de la actividad energética ▪ Tendencias en las barreras de entrada de ERNC locales	- Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética - Territorios que cuentan con estudios de riesgos naturales, considerando la legislación existente - Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética
Tendencias de criterios relacionados con la decisión	- Existen 3 instrumentos de planificación y ordenamiento del territorio que podrían zonificar para el desarrollo energético (PROT, MZBC y PRC) de los cuales 2 son normativos y uno abarca lo rural y urbano. - Solo el PRC menciona la posibilidad de zonificar para	- El 0,3 % de la superficie nacional del país es zona urbana, donde habita el 87% de la población nacional. - Las zonas urbanas han aumentado en un 32% los últimos 10 años. - Los tiempos de viaje dentro del gran Santiago aumentaron un	- No hay información relacionada	- No hay información relacionada

	infraestructura energética. - No existen instrumentos de planificación territorial regional del sector energético; actualmente se formulan los PER. - Actualmente el 40% (6) de las regiones se encuentra desarrollando PER.	28% los últimos 10 años. - Se espera que al 2050 el número de viviendas urbanas aumente en un 109%.		
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE: Contribuye a estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero que se emiten a la atmósfera. - Estrategia Nacional de Crecimiento Verde: Establece estándares mínimos de calidad y riesgo ambiental con metas de cumplimiento claras, verificables y plazos realistas	- Política Nacional de Desarrollo urbano: Promueve que el desarrollo sea socialmente integrado, ambientalmente equilibrado y económicamente competitivo. - Política Nacional de Transporte: asegura la movilidad de las personas para promover el desarrollo social. - Plan Maestro de EFE 2014 – 2020: disminución de los tiempos de viaje	- No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado	- No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado
Riesgos Identificados	- No hay riesgos identificados	- El crecimiento de las ciudades podría ser un freno a la baja de emisiones debido al aumento de los tiempos de traslado y su efecto derivados del consumo de combustibles fósiles.	- No hay riesgos identificados	- No hay riesgos identificados
Oportunidades Identificadas	- La planificación y ordenamiento del territorio podría aportar con información que conduzca a reducir, en general, las necesidades de desplazamiento y transporte en general y en particular, de proyectos energéticos asociados a emisiones locales y de GEI.	- Existen instrumentos del MRE que promueven el desarrollo urbano ambientalmente equilibrado y la disminución de los tiempos de viajes lo que permitiría una baja de emisiones ligada a los combustibles fósiles.	- No se identifican oportunidades	- No se identifican oportunidades

Disminución De La Pobreza Energética: se disminuirá la pobreza energética a partir de iniciativas y acciones que permitan que las comunidades vulnerables cuenten con acceso a energía en cantidad y calidad suficientes para suplir sus necesidades energéticas básicas.				
Criterios de evaluación	Integración Territorial	Planificación Urbana con Criterios de Eficiencia Energética	Valor Agregado al Territorio por el Desarrollo Energético	Sustentabilidad Territorial ante Riesgos
	- Incorporación de lineamientos de la política energética en instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, a nivel de normativa - Procesos de planificación regional territorial que integren planes energéticos, como los PER, a nivel de normativa - Disponibilidad de zonificación que optimiza el uso del territorio para el desarrollo energético, en el ámbito rural y urbano	- Existencia de medidas de eficiencia energética en el desarrollo urbano y normativas asociadas a: ▪ Densidad de uso de suelo en la ciudad ▪ Mixtura de uso de suelo en la ciudad - Medidas de eficiencia energética en el diseño urbano y normativas asociadas a: ▪ Soleamiento de las edificaciones ▪ Disponibilidad de áreas verdes ▪ Distancia entre edificios ▪ Alumbrado público eficiente	- Distribución equitativa en los territorios de las cargas y beneficios derivados del desarrollo energético, tales como: ▪ Equidad tarifaria respecto a la generación de energía ▪ Mecanismos de distribución local de las utilidades derivadas de la actividad energética ▪ Tendencias en las barreras de entrada de ERNC locales	- Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética - Territorios que cuentan con estudios de riesgos naturales, considerando la legislación existente - Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética
Tendencias de criterios relacionados con la decisión	- Actualmente se formulan los PER que plasmarán la visión y estrategia energética de la región - Actualmente el 40% (6) de las regiones se encuentra desarrollando PER.	- El 0,3 % de la superficie nacional del país es zona urbana, donde habita el 87% de la población nacional. - Las zonas urbanas han aumentado en un 32% los últimos 10 años. - Los tiempos de viaje dentro del gran Santiago aumentaron un 28% los últimos 10 años. - Ordenanza de urbanismo y construcción no integra parámetro de orientación de fachada. - Se espera que al 2050 el número de viviendas urbanas aumente en un 109%. - 70% del gasto municipal en	- Regiones con alta generación de energía (Valparaíso, Bio Bio y Maule), presentan alto porcentaje de población bajo la línea de pobreza. - Comunas generadoras (EJ: Mejillones y Alto Bio Bio:) pagan hasta 100% más de tarifa que, por ejemplo, la RMS. - Se encuentra en el congreso la Ley de Equidad Tarifaria y Reconocimiento a Comunas Generadoras. Autogeneración residencial permite la disminución en el pago de la tarifa eléctrica. - Altos costos de	- No hay información relacionada

		energía corresponde a alumbrado público. - Se han instalado 200.000 luminarias eficientes. - Actualmente hay US\$140 millones para invertir en alumbrado público eficiente.	implementación de tecnología de autogeneración ERNC. - Alto costo para conectarse al sistema y participar de la Ley Net Metering.	
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- El Programa de Energización Rural y Social (PERYS): Prioriza el uso de ERNC para suministro de energía en sectores vulnerables y establecimientos públicos. - Agenda Energética: Levantar barreras existentes para las ERNC. - Existen instrumentos⁴²⁷ del MRE que fortalecen el diseño, la solidez e impulsan el desarrollo de nuestro sistema de transmisión eléctrica.	- Existen instrumentos⁴²⁸ que promueven la reducción del consumo de energía. - Existen instrumentos⁴²⁹ que promueven el uso de tecnologías de iluminación eficiente. - Política Nacional de Desarrollo urbano: Considera los sistemas naturales como soporte fundamental en la planificación y diseño de las intervenciones en el territorio. - Política Nacional de Transporte: asegura la movilidad de las personas para promover el desarrollo social. - Plan Maestro de EFE 2014 – 2020: disminución de los tiempos de viaje	- El Programa de Energización Rural y Social (PERYS): Prioriza el uso de ERNC para suministro de energía en sectores vulnerables y establecimientos públicos. - Agenda Energética: Levantar barreras existentes para las ERNC. - Informe de la comisión de descentralización: propone creación de un fondo de convergencia para la equidad regional.	- No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado
Riesgos Identificados	- La ausencia de zonificación para el trazado eléctrico generaría potenciales conflictos sociales que pondrían en riesgo la conexión de los sectores rurales aislados con el sistema interconectado central.	- El crecimiento urbano puede ser un freno para las medidas de superación de la pobreza energética si no se asocian a diseños de ciudades sostenibles.	- La existencia de limitantes en el gasto en inversión para la implementación de la Ley Net Metering, podría minimizar los efectos en la disminución en la pobreza energética. - Los costos en la tecnología de generación y transmisión de	- No hay riesgos identificados

⁴²⁷ La ENE 2012-2030, el Plan de expansión de transmisión (de carácter anual) y el Estudio de Transmisión Troncal.

⁴²⁸ Política Nacional de Desarrollo urbano, Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 y Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020 y Agenda Energética.

⁴²⁹ Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente, Programa de eficiencia energética para impulsar la iluminación eficiente y Programa *En.lighten*: apoyando la transición global a la iluminación eficiente.

			energías renovables podrían afectar el cumplimiento de metas.	
Oportunidades Identificadas	- No se identifican oportunidades	- El reforzamiento de iniciativas vinculadas a la política de desarrollo urbano puede ayudar a disminuir la pobreza energética.	- Existe instrumentos del MRE para la energización en sectores rurales, que contribuirían a disminuir la pobreza energética. - La aprobación de la Ley de Equidad Tarifaria y Reconocimiento a Comunas Generadoras, permitiría la disminución en el pago de la tarifa eléctrica en comunas con altos índices de pobreza. Existen instrumentos del MRE que promueven la disminución de barreras de entrada de las energías renovables y que, articulándose con la Ley Net Metering, ayudarían a disminuir la pobreza energética en sectores rurales y aislados.	- No se identifican oportunidades

Eficiencia Energética: se promoverá la eficiencia energética a partir de un cambio en la conducta y cultura energética de la población y de las instituciones públicas y privadas.				
Criterios de evaluación	Integración Territorial	Planificación Urbana con Criterios de Eficiencia Energética	Valor Agregado al Territorio por el Desarrollo Energético	Sustentabilidad Territorial ante Riesgos
	- Incorporación de lineamientos de la política energética en instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, a nivel de normativa - Procesos de planificación regional territorial que integren planes energéticos, como los PER, a nivel de normativa - Disponibilidad de zonificación que	- Existencia de medidas de eficiencia energética en el desarrollo urbano y normativas asociadas a: ▪ Densidad de uso de suelo en la ciudad ▪ Mixtura de uso de suelo en la ciudad - Medidas de eficiencia energética en el diseño urbano y normativas asociadas a:	- Distribución equitativa en los territorios de las cargas y beneficios derivados del desarrollo energético, tales como: ▪ Equidad tarifaria respecto a la generación de energía ▪ Mecanismos de distribución local de las utilidades derivadas de la actividad energética	- Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética - Territorios que cuentan con estudios de riesgos naturales, considerando la legislación existente - Mecanismos de gestión integrada de

	optimiza el uso del territorio para el desarrollo energético, en el ámbito rural y urbano	▪ Soleamiento de las edificaciones ▪ Disponibilidad de áreas verdes ▪ Distancia entre edificios ▪ Alumbrado público eficiente	▪ Tendencias en las barreras de entrada de ERNC locales	las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética
Tendencias de criterios relacionados con la decisión	- Existen 3 instrumentos de planificación y ordenamiento del territorio que podrían zonificar para el desarrollo energético (PROT, MZBC y PRC) de los cuales 2 son normativos y uno abarca lo rural y urbano. - Solo el PRC menciona la posibilidad de zonificar para infraestructura energética. - No existen instrumentos de planificación territorial regional del sector energético; actualmente se formulan los PER. - Actualmente el 40% (6) de las regiones se encuentra desarrollando PER.	- El 0,3 % de la superficie nacional del país es zona urbana, donde habita el 87% de la población nacional. - Las zonas urbanas han aumentado en un 32% los últimos 10 años. - Los tiempos de viaje dentro del gran Santiago aumentaron un 28% los últimos 10 años. - Ordenanza de urbanismo y construcción no integra parámetro de orientación de fachada. - Se espera que al 2050 el número de viviendas urbanas aumente en un 109%. - Se han registrado hasta 7,4 °C de aumento en la temperatura debido a la isla de calor urbano. - Déficit de áreas verdes de 4,85 m²/Persona. - El diseño de áreas verdes no considera su valor como regulador climático, para bajar el gasto energético producido por las islas de calor urbano. - Se invertirán 111 mil millones de pesos en áreas verdes durante los próximos años. - 70% del gasto municipal en energía corresponde a alumbrado público. - Se han instalado 200.000 luminarias eficientes.	- No hay información relacionada	- Norte Chico, entre los 20 y 33°S, en otoño. - Disminución de las precipitaciones en un 40% la zona central. - Disminución de las precipitaciones en el sur de cerca del 40% y 25% en verano y primavera, respectivamente. - No existen organizaciones normativas que trabajen a nivel de cuencas. - Actualmente existen identificados al menos 25 conflictos relacionados con el agua, incluyendo inundaciones y sequías

		- Actualmente hay US\$140 millones para invertir en alumbrado público eficiente.		
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Existen instrumentos⁴³⁰ que promueven la reducción del consumo de energía. - Existen instrumentos⁴³¹ que promueven el uso de tecnologías de iluminación eficiente. - Política Nacional de Transporte: asegura la movilidad de las personas para promover el desarrollo social. - Plan Maestro de EFE 2014 – 2020: disminución de los tiempos de viaje	- Existen instrumentos⁴³² que promueven la reducción del consumo de energía. - Existen instrumentos⁴³³ que promueven el uso de tecnologías de iluminación eficiente. - Política Nacional de Desarrollo urbano: Considera los sistemas naturales como soporte fundamental en la planificación y diseño de las intervenciones en el territorio. - Política Nacional de Transporte: asegura la movilidad de las personas para promover el desarrollo social. - Plan Maestro de EFE 2014 – 2020: disminución de los tiempos	- No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado	- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático: establece criterios y lineamientos para el diseño e implementación de planes de adaptación sectoriales. - Política Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastres: Reduce los sectores subyacentes del riesgo y fortalece la preparación ante desastres. - Existen instrumentos⁴³⁴ que promueven la gestión eficiente y sustentable del recurso hídrico, haciendo frente a problemas como la escasez. - Política nacional de desarrollo Urbano promueve la identificación y considerar los riesgos naturales y antrópicos.
Riesgos Identificados	- Si los instrumentos de planificación territorial no incorporan objetivos y criterios específicos de eficiencia energética se dificultaría el logro de las metas planteadas a mediano y largo plazo. - Existe el riesgo que los lineamientos de eficiencia que podrían ser contenidos en los PER, no sean incorporados en la planificación territorial.	- La expansión urbana se puede configurar como un riesgo para la eficiencia energética de las ciudades debido al mayor gasto energético en combustibles y en alumbrado público. - El déficit de áreas verdes en zonas urbanas, aumenta el gasto energético para la regulación térmica asociada a las islas de calor.	- No hay riesgos identificados	- No hay riesgos identificados

⁴³⁰ Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 y Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020 y Agenda Energética.

⁴³¹ Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente, Programa de eficiencia energética para impulsar la iluminación eficiente y Programa *En.lighten*: apoyando la transición global a la iluminación eficiente.

⁴³² Política Nacional de Desarrollo urbano, Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 y Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020 y Agenda Energética.

⁴³³ Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente, Programa de eficiencia energética para impulsar la iluminación eficiente y Programa *En.lighten*: apoyando la transición global a la iluminación eficiente.

⁴³⁴ La Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2015 y Política Nacional de Recursos Hídricos 2015.

Oportunidades Identificadas	- La elaboración de PER que integren objetivos y criterios de eficiencia energética en los Instrumentos de Planificación Territorial, como los PROT, podría eventualmente disminuir la presión de generación y transmisión en los territorios.	- Las actuales iniciativas de inversión en alumbrado público eficiente, permitirían disminuir los gastos energéticos en este ítem. Instrumentos tales como la Política Nacional de Desarrollo Urbano, facilitarían el logro de metas de eficiencia energética promoviendo la planificación, diseño, construcción y operación de ciudades sustentables en edificaciones y su entorno.	- No se identifican oportunidades	- No se identifican oportunidades

Adaptación al cambio climático: se implementarán medidas de adaptación al cambio climático en el sector de energía eléctrica (generación, transmisión y distribución).				
Criterios de evaluación	Integración Territorial	Planificación Urbana con Criterios de Eficiencia Energética	Valor Agregado al Territorio por el Desarrollo Energético	Sustentabilidad Territorial ante Riesgos
	- Incorporación de lineamientos de la política energética en instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, a nivel de normativa - Procesos de planificación regional territorial que integren planes energéticos, como los PER, a nivel de normativa - Disponibilidad de zonificación que optimiza el uso del territorio para el desarrollo energético, en el ámbito rural y urbano	- Existencia de medidas de eficiencia energética en el desarrollo urbano y normativas asociadas a: ▪ Densidad de uso de suelo en la ciudad ▪ Mixtura de uso de suelo en la ciudad - Medidas de eficiencia energética en el diseño urbano y normativas asociadas a: ▪ Soleamiento de las edificaciones ▪ Disponibilidad de áreas verdes ▪ Distancia entre edificios ▪ Alumbrado público eficiente	- Distribución equitativa en los territorios de las cargas y beneficios derivados del desarrollo energético, tales como: ▪ Equidad tarifaria respecto a la generación de energía ▪ Mecanismos de distribución local de las utilidades derivadas de la actividad energética ▪ Tendencias en las barreras de entrada de ERNC locales	- Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética - Territorios que cuentan con estudios de riesgos naturales, considerando la legislación existente - Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética
Tendencias de criterios relacionados con la decisión	- Actualmente se formulan los PER que plasmarán la visión y estrategia energética de la región - Actualmente el 40% (6) de las regiones se encuentra desarrollando PER.	- El 0,3 % de la superficie nacional del país es zona urbana, donde habita el 87% de la población nacional. - Las zonas urbanas han aumentado en un 32% los últimos 10 años. - Los tiempos de viaje dentro del	- No hay información relacionada	- Aumento de las precipitaciones en el Norte Chico, entre los 20 y 33°S, en otoño. - Disminución de las precipitaciones en un 40% la zona central. - Disminución de las precipitaciones en el sur de cerca del 40% y 25%

		gran Santiago aumentaron un 28% los últimos 10 años. - Ordenanza de urbanismo y construcción no integra parámetro de orientación de fachada. - Se espera que al 2050 el número de viviendas urbanas aumente en un 109%. - Se han registrado hasta 7,4 °C de aumento en la temperatura debido a la isla de calor urbano. - Déficit de áreas verdes de 4,85 m²/Persona. - El diseño de áreas verdes no considera su valor como regulador climático, para bajar el gasto energético producido por las islas de calor urbano. - Se invertirán 111 mil millones de pesos en áreas verdes durante los próximos años. - 70% del gasto municipal en energía corresponde a alumbrado público. - Se han instalado 200.000 luminarias eficientes. - Actualmente hay US\$140 millones para invertir en alumbrado público eficiente.		en verano y primavera, respectivamente. - No existen organizaciones normativas que trabajen a nivel de cuencas. - Actualmente existen identificados al menos 25 conflictos relacionados con el agua, incluyendo inundaciones y sequías
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático: establece criterios y lineamientos para el diseño e implementación de planes de adaptación sectoriales. - Existen instrumentos⁴³⁵ que promueven la gestión eficiente y	- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático: establece criterios y lineamientos para el diseño e implementación de planes de adaptación sectoriales. - Existen instrumentos⁴³⁶ que promueven la reducción del	- No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado	- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático: establece criterios y lineamientos para el diseño e implementación de planes de adaptación sectoriales. - Política Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastres: Reduce

⁴³⁵ La Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2015 y Política Nacional de Recursos Hídricos 2015.

	sustentable del recurso hídrico, haciendo frente a problemas como la escasez.	consumo de energía. - Existen instrumentos ⁴³⁷ que promueven el uso de tecnologías de iluminación eficiente. - Política Nacional de Desarrollo urbano: Considera los sistemas naturales como soporte fundamental en la planificación y diseño de las intervenciones en el territorio.		los sectores subyacentes del riesgo y fortalece la preparación ante desastres. - Existen instrumentos ⁴³⁸ que promueven la gestión eficiente y sustentable del recurso hídrico, haciendo frente a problemas como la escasez. - Política nacional de desarrollo Urbano promueve la identificación y considerar los riesgos naturales y antrópicos. - El Plan de desarrollo turístico sustentable: busca impulsar el desarrollo sustentable del sector.
Riesgos Identificados	- Existe la posibilidad que en la formulación de los PER no se integren los criterios considerados en los planes sectoriales de mitigación y adaptación al cambio climático, pudiendo afectar el aprovechamiento del potencial energético regional.	- La expansión urbana no sustentable no disminuiría la capacidad de adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático debido a que mantendría la actual o incrementaría la tendencia de demanda energética.	- No hay riesgos identificados	- La ausencia de mecanismos de gestión integrada de cuencas hidrográficas, aumentaría la vulnerabilidad de dichas cuencas ante los efectos del cambio climático.
Oportunidades Identificadas	- La integración de la dimensión energética al territorio, a través de los distintos instrumentos de planificación y ordenamiento, podría incorporarse a través de lineamientos de adaptación al cambio climático en los PER.	- El aumento de la eficiencia energética en el desarrollo y diseño urbano permitiría una mejor adaptación al cambio climático al disminuir la demanda potencial de energía al 2050.	- No se identifican oportunidades	- Existen instrumentos del MRE que promueven acciones de adaptación al cambio climático que disminuirían los riesgos del sector energético frente a la disminución en las precipitaciones y su afectación a la producción hidroeléctrica.

⁴³⁶ Política Nacional de Desarrollo urbano, Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 y Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020 y Agenda Energética.

⁴³⁷ Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente, Programa de eficiencia energética para impulsar la iluminación eficiente y Programa *En.lighten*: apoyando la transición global a la iluminación eficiente.

⁴³⁸ La Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2015 y Política Nacional de Recursos Hídricos 2015.

Seguridad de suministro energético: se promoverá el uso de recursos energéticos endógenos y la gestión de riesgos, para mejorar la seguridad en el suministro energético a nivel nacional.				
Criterios de evaluación	Integración Territorial	Planificación Urbana con Criterios de Eficiencia Energética	Valor Agregado al Territorio por el Desarrollo Energético	Sustentabilidad Territorial ante Riesgos
	- Incorporación de lineamientos de la política energética en instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, a nivel de normativa - Procesos de planificación regional territorial que integren planes energéticos, como los PER, a nivel de normativa - Disponibilidad de zonificación que optimiza el uso del territorio para el desarrollo energético, en el ámbito rural y urbano	- Existencia de medidas de eficiencia energética en el desarrollo urbano y normativas asociadas a: ▪ Densidad de uso de suelo en la ciudad ▪ Mixtura de uso de suelo en la ciudad - Medidas de eficiencia energética en el diseño urbano y normativas asociadas a: ▪ Soleamiento de las edificaciones ▪ Disponibilidad de áreas verdes ▪ Distancia entre edificios ▪ Alumbrado público eficiente	- Distribución equitativa en los territorios de las cargas y beneficios derivados del desarrollo energético, tales como: ▪ Equidad tarifaria respecto a la generación de energía ▪ Mecanismos de distribución local de las utilidades derivadas de la actividad energética ▪ Tendencias en las barreras de entrada de ERNC locales	- Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética - Territorios que cuentan con estudios de riesgos naturales, considerando la legislación existente - Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética
Tendencias de criterios relacionados con la decisión	- Solo el PRC (urbano) menciona la posibilidad de zonificar para infraestructura energética. - No existen zonificación para el desarrollo de la transmisión energética.	- No hay información relacionada	- Altos costos de implementación de tecnología de autogeneración ERNC. - Alto costo para conectarse al sistema y participar de la Ley Net Metering.	- Al menos 14 termoeléctricas se encuentran bajo los 40 msnm. - La mayor cantidad de estudios corresponden a cartas de inundación. - No existe información respectiva a infraestructura energética vulnerable a eventos naturales.
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Existen instrumentos⁴³⁹ del MRE que fortalecen el diseño, la solidez e impulsan el desarrollo de nuestro sistema de transmisión.	- No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado	- El Programa de Energización Rural y Social (PERYS): Prioriza el uso de ERNC para suministro de energía en sectores vulnerables y establecimientos públicos. - Agenda Energética: Levantar barreras existentes para las	- Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana (IIRSA) a COSIPLAN/UNASUR Plan de Acción Estratégico 2012-2022: Diseña estrategias de planeamiento para el desarrollo

⁴³⁹ La ENE 2012-2030, el Plan de expansión de transmisión (de carácter anual) y el Estudio de Transmisión Troncal.

			ERNC. - Informe de la comisión de descentralización: propone creación de un fondo de convergencia para la equidad regional.	de infraestructura y consolida la cartera de proyectos para la integración Suramericana. - Existen instrumentos⁴⁴⁰ que establecen la infraestructura pública que contribuye al desarrollo de cada territorio. - Política Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastres: Reduce los factores subyacentes del riesgo y fortalece la preparación ante desastres. - Política nacional de desarrollo Urbano promueve la identificación y considerar los riesgos naturales y antrópicos.
Riesgos Identificados	- La ausencia de zonificación para transmisión energética pondría en riesgo la seguridad de suministro, debido a que los conflictos sociales podrían dificultar la conexión con territorios aislados y de difícil acceso.	- No hay riesgos identificados	- Los altos costos en la tecnología de generación y transmisión de energías renovables, podrían afectar la utilización de los potenciales endógenos para asegurar el suministro energético. - Limitantes como el gasto en inversión para la implementación de la Ley Net Metering, dificultaría la utilización de los potenciales endógenos para asegurar el suministro energético.	- La ausencia de información pública respecto a la vulnerabilidad del sector energético ante eventos naturales pone en riesgo las respuestas a la gestión de la seguridad de suministro energético.
Oportunidades Identificadas	- La integración de la transmisión energética en los instrumentos de planificación y ordenamiento del territorio aumentaría la seguridad de suministro debido a la certidumbre en la conexión de	- No se identifican oportunidades	- Existen instrumentos del MRE que promueven la disminución de barreras de entrada en las energías renovables y que, articulándose con la Ley Net Metering permitirían el uso de	- Existen instrumentos que promueven la identificación y preparación ante riesgos extremos, que aumentarían la seguridad de suministro.

⁴⁴⁰ Plan de Infraestructura y Recursos Hídricos del Ministerio de Obras Públicas, Plan Director de Infraestructura del MOP 2010-2025, Agenda Infraestructura, Desarrollo e Inclusión. Agenda 30/30 MOP.

	los potenciales energéticos.		recursos endógenos y el aumentarían la seguridad de suministro ante riesgos en la zonas auto-generadoras.	
Diversificación de fuentes generadoras: se promoverá la diversificación de las fuentes generadoras, particularmente a través del desarrollo de las energías renovables para aprovechar el potencial energético endógeno del país.				
Criterios de evaluación	Integración Territorial	Planificación Urbana con Criterios de Eficiencia Energética	Valor Agregado al Territorio por el Desarrollo Energético	Sustentabilidad Territorial ante Riesgos
	- Incorporación de lineamientos de la política energética en instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, a nivel de normativa - Procesos de planificación regional territorial que integren planes energéticos, como los PER, a nivel de normativa - Disponibilidad de zonificación que optimiza el uso del territorio para el desarrollo energético, en el ámbito rural y urbano	- Existencia de medidas de eficiencia energética en el desarrollo urbano y normativas asociadas a: ▪ Densidad de uso de suelo en la ciudad ▪ Mixtura de uso de suelo en la ciudad - Medidas de eficiencia energética en el diseño urbano y normativas asociadas a: ▪ Soleamiento de las edificaciones ▪ Disponibilidad de áreas verdes ▪ Distancia entre edificios ▪ Alumbrado público eficiente	- Distribución equitativa en los territorios de las cargas y beneficios derivados del desarrollo energético, tales como: ▪ Equidad tarifaria respecto a la generación de energía ▪ Mecanismos de distribución local de las utilidades derivadas de la actividad energética ▪ Tendencias en las barreras de entrada de ERNC locales	- Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética - Territorios que cuentan con estudios de riesgos naturales, considerando la legislación existente - Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética
	Tendencias de criterios relacionados con la decisión	Instrumentos del MRE relacionados con la decisión		
	- No existen instrumentos de planificación territorial regional del sector energético. - Actualmente se formulan los PER que entregarán mayores certezas sobre potencial energético territorial. - Actualmente el 40% (6) de las regiones se encuentra desarrollando PER.	- No hay información relacionada	- Altos costos de implementación de tecnología de autogeneración ERNC. - Alto costo para conectarse al sistema y participar de la Ley Net Metering.	- No existen mecanismos institucionales para la gestión integrada de cuencas. - Actualmente existen identificados al menos 25 conflictos relacionados con el agua.
	- Estrategia Nacional de Energía: incorporar las ERNC en la matriz energética y potenciar las ER. - Programa de fomento a las mini centrales hidroeléctricas: Promover el desarrollo de proyectos de mini hidro.	- No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado	- El Programa de Energización Rural y Social (PERYS): Prioriza el uso de ERNC para suministro de energía en sectores vulnerables y establecimientos públicos. - Agenda Energética: Levantar barreras existentes para las	- La Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y Política Nacional de Recursos Hídricos 2015 objetivos promueven la gestión eficiente y sustentable del agua, proponiendo alternativas de reordenamiento institucional y

	- Agenda Energética: promoción de energía solar. - Existen instrumentos⁴⁴¹ que promueven la sostenibilidad de los recursos naturales renovables del país. - Política Nacional de Uso del Bordo Costero: propende a una adecuada compatibilización de las múltiples actividades que se realizan o puedan realizarse en el borde costero.		ERNC. - Informe de la Comisión de Descentralización propone creación de un fondo de convergencia para la equidad regional.	modificaciones al ordenamiento jurídico.
Riesgos Identificados	- Si los PER no integran lineamientos que fomenten la diversificación de fuentes generadoras, especialmente de energías renovables, se dificultaría dicho proceso.	- No hay riesgos identificados	- No hay riesgos identificados	- Al aumentar la generación de hidroelectricidad (como recurso endógeno), podrían a su vez aumentar los conflictos los ante usos diversos del agua.
Oportunidades Identificadas	- Sería posible fomentar la diversificación de las fuentes generadoras identificando e incentivando el uso de los potenciales energéticos de cada región. - Algunos instrumentos del MRE podrían complementar el proceso de elaboración de los PER, incorporando lineamientos de diversificación de las fuentes generadoras.	- No se identifican oportunidades	- Existen instrumentos del MRE que promueven la disminución de barreras de entrada en las energías renovables, lo que aportaría a la diversificación de las fuentes generadoras a través de la autogeneración.	- Existen instrumentos del MRE que promueven la gestión eficiente y sustentable del agua, proponiendo alternativas de reordenamiento institucional y modificaciones al ordenamiento jurídico.
Articulación de decisiones entre los niveles nacional, regional y local: se fortalecerán las instancias de articulación y coordinación de las decisiones territoriales de energía, a escala nacional, regional y local (multiescalar), con el fin de mejorar su vinculación y validación social.				
Criterios de evaluación	Integración Territorial	Planificación Urbana con Criterios de Eficiencia Energética	Valor Agregado al Territorio por el Desarrollo Energético	Sustentabilidad Territorial ante Riesgos

⁴⁴¹ Plan de Acción del país para la implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004 – 2015, Estrategia Nacional de Crecimiento Verde y La Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y Política Nacional de Recursos Hídricos 2015.

	- Incorporación de lineamientos de la política energética en instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, a nivel de normativa - Procesos de planificación regional territorial que integren planes energéticos, como los PER, a nivel de normativa. - Disponibilidad de zonificación que optimiza el uso del territorio para el desarrollo energético, en el ámbito rural y urbano	- Existencia de medidas de eficiencia energética en el desarrollo urbano y normativas asociadas a: ▪ Densidad de uso de suelo en la ciudad ▪ Mixtura de uso de suelo en la ciudad - Medidas de eficiencia energética en el diseño urbano y normativas asociadas a: ▪ Soleamiento de las edificaciones ▪ Disponibilidad de áreas verdes ▪ Distancia entre edificios ▪ Alumbrado público eficiente	- Distribución equitativa en los territorios de las cargas y beneficios derivados del desarrollo energético, tales como: ▪ Equidad tarifaria respecto a la generación de energía ▪ Mecanismos de distribución local de las utilidades derivadas de la actividad energética ▪ Tendencias en las barreras de entrada de ERNC locales	- Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética - Territorios que cuentan con estudios de riesgos naturales, considerando la legislación existente - Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética
Tendencias de criterios relacionados con la decisión	- Existen 3 instrumentos que podrían zonificar para el desarrollo energético los PROT, MZBC y PRC. - Actualmente se formulan los PER que orienten y entregan certezas a la localización de proyectos de inversión del sector y del potencial energético territorial. - Actualmente el 40% (6) de las regiones se encuentra desarrollando PER. - A nivel local se formulan las EEL que definen una visión energética e involucrando de forma activa a la comunidad en el desarrollo energético de la comuna. - Actualmente solo 2 comunas han desarrollado las EEL.	- No hay información relacionada	- No hay información relacionada	- No hay información relacionada
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Existen instrumentos ⁴⁴² del MRE que se relaciona a través de su objetivo de fortalecer el diseño,	- No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado	- No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado	- No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado

⁴⁴² La ENE 2012-2030, el Plan de expansión de transmisión (de carácter anual) y el Estudio de Transmisión Troncal.

	la solidez e impulsar el desarrollo de nuestro sistema de transmisión. - Política Nacional de Uso del Borde Costero: propende a una adecuada compatibilización de las múltiples actividades que se realizan o puedan realizarse en el borde costero. - La Política Nacional de Desarrollo Urbano: posibilita una reorganización institucional y ordena el accionar de los diversos organismos y actores públicos y privados que intervienen en las ciudades y el territorio.			
Riesgos Identificados	- Las decisiones regionales y/o locales podrían contravenir lineamientos nacionales de desarrollo energético como, por ejemplo, el desarrollo de la matriz eólica en algunos sectores. - Las decisiones nacionales podrían no promover el aprovechamiento de los potenciales energéticos locales y/o no respetar opciones locales.	- No hay riesgos identificados	- No hay riesgos identificados	- No hay riesgos identificados
Oportunidades Identificadas	- Existen instrumentos del MRE que buscan la reorganización y la coordinación inter-institucional de acciones para actores públicos y privados, lo que posibilitaría mejorar la articulación entre los distintos niveles de decisión. - La articulación multiescalar de las decisiones territoriales, permitiría focalizar el uso del	- No se identifican oportunidades	- No se identifican oportunidades	- No se identifican oportunidades

	potencial energético de cada territorio a sus necesidades de desarrollo.			

II. Caminos Estratégicos Alternativos

Estado propone metas concretas sobre ER: se generarán los incentivos y apoyos necesarios para que las fuentes de energías renovables conformen al menos el 70% de la matriz energética nacional al año 2050.				
Criterios de evaluación	Integración Territorial	Planificación Urbana con Criterios de Eficiencia Energética	Valor Agregado al Territorio por el Desarrollo Energético	Sustentabilidad Territorial ante Riesgos
	- Incorporación de lineamientos de la política energética en instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, a nivel de normativa - Procesos de planificación regional territorial que integren planes energéticos, como los PER, a nivel de normativa - Disponibilidad de zonificación que optimiza el uso del territorio para el desarrollo energético, en el ámbito rural y urbano	- Existencia de medidas de eficiencia energética en el desarrollo urbano y normativas asociadas a: ▪ Densidad de uso de suelo en la ciudad ▪ Mixtura de uso de suelo en la ciudad - Medidas de eficiencia energética en el diseño urbano y normativas asociadas a: ▪ Soleamiento de las edificaciones ▪ Disponibilidad de áreas verdes ▪ Distancia entre edificios ▪ Alumbrado público eficiente	- Distribución equitativa en los territorios de las cargas y beneficios derivados del desarrollo energético, tales como: ▪ Equidad tarifaria respecto a la generación de energía ▪ Mecanismos de distribución local de las utilidades derivadas de la actividad energética ▪ Tendencias en las barreras de entrada de ERNC locales	- Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética - Territorios que cuentan con estudios de riesgos naturales, considerando la legislación existente
Tendencias de criterios relacionados con la decisión	- Existen 3 instrumentos que podrían zonificar para el desarrollo energético (PROT, MZBC y PRC) de los cuales 2 son normativo y uno abarca lo rural y urbano. - Solo el PRC menciona la posibilidad de zonificar para infraestructura energética. - Actualmente se formulan los PER que orientan y entregan certezas sobre potencial energético territorial. - Actualmente el 40% (6) de las	- El 0,3 % de la superficie nacional del país es zona urbana, donde habita el 87% de la población nacional. - Las zonas urbanas han aumentado en un 32% los últimos 10 años. - Los tiempos de viaje dentro del gran Santiago aumentaron un 28% los últimos 10 años. - Ordenanza de urbanismo y construcción no integra parámetro de orientación de fachada. - Se espera que al 2050 el número	- Regiones con alta generación de energía (Valparaíso, Bio Bio y Maule), presentan alto porcentaje de población bajo la línea de pobreza. - Comunas generadoras (EJ: Mejillones y Alto Bio Bio:) pagan hasta 100% más de tarifa que, por ejemplo, la RMS. - Se encuentra en el congreso la Ley de Equidad Tarifaria y Reconocimiento a Comunas Generadoras. - Autogeneración residencial permite la disminución en el pago de la tarifa eléctrica.	- No hay información relacionada

	regiones se encuentra desarrollando PER.	de viviendas urbanas aumente en un 109%. - Se han registrado hasta 7,4 °C de aumento en la temperatura debido a la isla de calor urbano. - Déficit de áreas verdes. - El diseño de áreas verdes no considera su valor como regulador climático, para bajar el gasto energético producido por las islas de calor urbano. - Se invertirán 111 mil millones de pesos en áreas verdes durante los próximos años. - 70% del gasto municipal en energía corresponde a alumbrado público. - Se han instalado 200.000 luminarias eficientes. - Actualmente hay US\$140 millones para invertir en alumbrado público eficiente.	- Altos costos de implementación de tecnología de autogeneración ERNC. - Alto costo para conectarse al sistema y participar de la Ley Net Metering.	
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Estrategia Nacional de Energía: incorporar las ERNC en la matriz energética y potenciar las ER. - Programa de fomento a las mini centrales hidroeléctricas: Promover el desarrollo de proyectos de mini hidro. - Agenda Energética: promoción de energía solar. - Existen instrumentos⁴⁴³ que promueven la sostenibilidad de los recursos naturales renovables	- Existen instrumentos⁴⁴⁵ que promueven la reducción del consumo de energía. - Existen instrumentos⁴⁴⁶ que promueven el uso de tecnologías de iluminación eficiente. - Política Nacional de Transporte: asegura la movilidad de las personas para promover el desarrollo social. - Plan Maestro de EFE 2014 – 2020: disminución de los tiempos de	- Estrategia Nacional de Energía: incorporar las ERNC. - El Programa de Energización Rural y Social (PERYS): Prioriza el uso de ERNC para suministro de energía en sectores vulnerables y establecimientos públicos. - Agenda Energética: Levantar barreras existentes para las ERNC.	- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático: establece criterios y lineamientos para el diseño e implementación de planes de adaptación. - Existen instrumentos⁴⁴⁷ que promueven la gestión eficiente y sustentable del recurso hídrico, haciendo frente a problemas como la escasez.

⁴⁴³ Plan de Acción del país para la implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004 – 2015, Estrategia Nacional de Crecimiento Verde, La Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y Política Nacional de Recursos Hídricos 2015.

	del país. - Existen instrumentos ⁴⁴⁴ que promueven la sostenibilidad de los recursos naturales renovables del país.	viaje		
Riesgos Identificados	- La ausencia de zonificación para la transmisión energética, implicaría una mayor vulnerabilidad del sector para interconectar los potenciales energéticos y cumplir las metas planteadas. - Las decisiones del Estado de incluir metas por fuente, podrían limitar el rol de los PER como instrumentos de planificación energética regional si no están consideradas las particularidades de los territorios.	- No hay riesgos identificados	- Los costos económicos asociados a la tecnología (tanto para energías renovables como Net Metering), dificultarían el logro de las metas de energías renovables, particularmente en las comunas generadoras	- La tendencia en la baja de las precipitaciones en ciertas áreas del país pondría en riesgo las metas de generación energética para la hidroelectricidad. - La ausencia de institucionalidad y mecanismo de gestión integrada de cuencas, dificultarían que el desarrollo del potencial hidroeléctrico fuese implementado bajo criterios de sustentabilidad.
Oportunidades Identificadas	- Es posible facilitar el cumplimiento de las metas por fuentes, integrando las recomendaciones de los instrumentos del MRE relacionados con la transmisión energética, en la planificación territorial. - Los PER contribuirían al establecimiento de metas por fuente a escala regional.	- La planificación urbana con criterios de eficiencia energética, apoyaría el alcance de las metas de fuentes generadoras, disminuyendo la demanda potencial de energía.	- Existen diversos instrumentos del MRE que promueven el desarrollo de las energías renovables, lo que facilitaría la autogeneración de energía y disminuiría el gasto económico en las comunas generadoras. - En particular, la promoción de las energías renovables permitiría que más comunas participaran en la generación energética, contribuyendo a la disminución del pago energético a través de la ley de "Equidad	- No se identifican oportunidades

⁴⁴⁵ Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 y Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020 y Agenda Energética.

⁴⁴⁶ Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente, Programa de eficiencia energética para impulsar la iluminación eficiente y Programa *En.lighten*: apoyando la transición global a la iluminación eficiente.

⁴⁴⁷ La Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2015 y Política Nacional de Recursos Hídricos 2015.

⁴⁴⁴ Plan de Acción del país para la implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004 – 2015, Estrategia Nacional de Crecimiento Verde, La Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y Política Nacional de Recursos Hídricos 2015.

			tarifaria y reconocimiento a las comunas generadoras".	

Estado promueve las ER pero sin plantear metas concretas: se promoverán las energías renovables, sin metas concretas de participación en la matriz energética nacional al año 2050.

Criterios de evaluación	Integración Territorial	Planificación Urbana con Criterios de Eficiencia Energética	Valor Agregado al Territorio por el Desarrollo Energético	Sustentabilidad Territorial ante Riesgos
	- Incorporación de lineamientos de la política energética en instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, a nivel de normativa - Procesos de planificación regional territorial que integren planes energéticos, como los PER, a nivel de normativa - Disponibilidad de zonificación que optimiza el uso del territorio para el desarrollo energético, en el ámbito rural y urbano	- Existencia de medidas de eficiencia energética en el desarrollo urbano y normativas asociadas a: ▪ Densidad de uso de suelo en la ciudad ▪ Mixtura de uso de suelo en la ciudad - Medidas de eficiencia energética en el diseño urbano y normativas asociadas a: ▪ Soleamiento de las edificaciones ▪ Disponibilidad de áreas verdes ▪ Distancia entre edificios ▪ Alumbrado público eficiente	- Distribución equitativa en los territorios de las cargas y beneficios derivados del desarrollo energético, tales como: ▪ Equidad tarifaria respecto a la generación de energía ▪ Mecanismos de distribución local de las utilidades derivadas de la actividad energética ▪ Tendencias en las barreras de entrada de ERNC locales	- Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética - Territorios que cuentan con estudios de riesgos naturales, considerando la legislación existente - Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética
Tendencias de criterios relacionados con la decisión	- Existen 3 instrumentos que podrían zonificar para el desarrollo energético (PROT, MZBC y PRC) de los cuales 2 son normativo y uno abarca lo rural y urbano. - Solo el PRC menciona la posibilidad de zonificar para infraestructura energética. - No existen instrumentos de planificación territorial regional del sector energético. - Actualmente se formulan los PER que orientan y entregan certezas sobre potencial energético territorial. - Actualmente el 40% (6) de las	- No hay información relacionada	- Altos costos de implementación de tecnología de autogeneración ERNC. - Alto costo para conectarse al sistema y participar de la Ley Net Metering.	- Aumento de las precipitaciones en el Norte Chico, entre los 20 y 33°S, en otoño. - Disminución de las precipitaciones en un 40% la zona central. - Disminución de las precipitaciones en el sur de cerca del 40% y 25% en verano y primavera, respectivamente. - No existen organizaciones normativas que trabajen a nivel de cuencas. - Actualmente existen identificados al menos 25 conflictos relacionados con el agua.

	regiones se encuentra desarrollando PER.			
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Estrategia Nacional de Energía: incorporar las ERNC en la matriz energética y potenciar las ER. - Programa de fomento a las mini centrales hidroeléctricas: Promover el desarrollo de proyectos de mini hidro. - Agenda Energética: promoción de energía solar. - Existen instrumentos⁴⁴⁸ del MRE que fortalecen el diseño, la solidez e impulsan el desarrollo de nuestro sistema de transmisión.	- No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado	- Estrategia Nacional de Energía: incorporar las ERNC en la matriz energética y potenciar las ER. - El Programa de Energización Rural y Social (PERYS): Prioriza el uso de ERNC para suministro de energía en sectores vulnerables y establecimientos públicos. - Agenda Energética: Levantar barreras existentes para las ERNC.	- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático: establece criterios y lineamientos para el diseño e implementación de planes de adaptación. - Existen instrumentos⁴⁴⁹ que promueven la gestión eficiente y sustentable del recurso hídrico, haciendo frente a problemas como la escasez.
Riesgos Identificados	- La ausencia de zonificación para transmisión energética, implicaría una mayor vulnerabilidad del sector para interconectar los potenciales energéticos y cumplir las metas planteadas. - Las decisiones del Estado de metas por fuente, podrían limitar el rol de los PER como instrumentos de planificación energética regional.	- No hay riesgos identificados	- Los costos económicos asociados a la tecnología (tanto para ERNC como Net Metering), dificultaría el logro de las metas de energías renovables, particularmente en las comunas generadoras. - La tendencia en la baja de las precipitaciones en ciertas áreas del país, pondría en riesgo las metas de generación energética para la hidroelectricidad y energía eólica.	- La ausencia de institucionalidad y mecanismos de gestión integrada de cuencas, dificultaría el desarrollo del potencial hidroeléctrico fuese implementado bajo criterios de sustentabilidad.
Oportunidades Identificadas	- A nivel regional, a través de los PER, se tendría mayor autonomía para determinar lineamientos respecto al tipo de fuente y meta respectiva de generación. - Existe un grupo de instrumentos del MRE que fomentarían el	- No se identifican oportunidades	- Existen diversos instrumentos del MRE que promueven el desarrollo de las energías renovables no convencionales, principalmente solares y eólicas, lo que facilitaría la autogeneración de energía y	- No se identifican oportunidades

⁴⁴⁸ La ENE 2012-2030, el Plan de expansión de transmisión (de carácter anual) y el Estudio de Transmisión Troncal.

⁴⁴⁹ La Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2015 y Política Nacional de Recursos Hídricos 2015.

	desarrollo de ER, los que podrían ser considerados en la formulación de los PER.		podría disminuir el gasto económico en las comunas generadoras. - La promoción de las energías renovables permitiría que más comunas participaran en la generación energética, contribuyendo a la disminución del pago energético a través de la ley de “Equidad tarifaria y reconocimiento a las comunas generadoras”.	

Estado promueve lograr la meta de 100% ER al 2050: el desarrollo de energías renovables contará con los incentivos y apoyos necesarios para que conformen el 100% de la matriz energética nacional al año 2050.				
Criterios de evaluación	Integración Territorial	Planificación Urbana con Criterios de Eficiencia Energética	Valor Agregado al Territorio por el Desarrollo Energético	Sustentabilidad Territorial ante Riesgos
	- Incorporación de lineamientos de la política energética en instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, a nivel de normativa - Procesos de planificación regional territorial que integren planes energéticos, como los PER, a nivel de normativa - Disponibilidad de zonificación que optimiza el uso del territorio para el desarrollo energético, en el ámbito rural y urbano	- Existencia de medidas de eficiencia energética en el desarrollo urbano y normativas asociadas a: ▪ Densidad de uso de suelo en la ciudad ▪ Mixtura de uso de suelo en la ciudad - Medidas de eficiencia energética en el diseño urbano y normativas asociadas a: ▪ Soleamiento de las edificaciones ▪ Disponibilidad de áreas verdes ▪ Distancia entre edificios ▪ Alumbrado público eficiente	- Distribución equitativa en los territorios de las cargas y beneficios derivados del desarrollo energético, tales como: ▪ Equidad tarifaria respecto a la generación de energía ▪ Mecanismos de distribución local de las utilidades derivadas de la actividad energética ▪ Tendencias en las barreras de entrada de ERNC locales	- Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética - Territorios que cuentan con estudios de riesgos naturales, considerando la legislación existente - Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética
Tendencias de criterios relacionados con la decisión	- Existen 3 instrumentos que podrían zonificar para el desarrollo energético (PROT, MZBC y PRC) de los cuales 2 son normativo y uno abarca lo rural y urbano. - Solo el PRC menciona la posibilidad de zonificar para infraestructura energética.	- El 0,3 % de la superficie nacional del país es zona urbana, donde habita el 87% de la población nacional. - Las zonas urbanas han aumentado en un 32% los últimos 10 años. - Los tiempos de viaje dentro del gran Santiago aumentaron un 28% los	- Altos costos de implementación de tecnología de autogeneración ERNC. - Alto costo para conectarse al sistema y participar de la Ley Net Metering.	- Aumento de las precipitaciones en el Norte Chico, entre los 20 y 33°S, en otoño. - Disminución de las precipitaciones en un 40% la zona central. - Disminución de las precipitaciones en el sur de cerca del 40% y 25% en

	- Actualmente se formulan los PER que orientan y entregan certezas sobre potencial energético territorial. - Actualmente el 40% (6) de las regiones se encuentra desarrollando PER.	últimos 10 años. - Ordenanza de urbanismo y construcción no integra parámetro de orientación de fachada. - Se espera que al 2050 el número de viviendas urbanas aumente en un 109%. - Se han registrado hasta 7,4 °C de aumento en la temperatura debido a la isla de calor urbano. - Déficit de áreas verdes. - El diseño de áreas verdes no considera su valor como regulador climático, para bajar el gasto energético producido por las islas de calor urbano. - Se invertirán 111 mil millones de pesos en áreas verdes durante los próximos años. - 70% del gasto municipal en energía corresponde a alumbrado público. - Se han instalado 200.000 luminarias eficientes. - Actualmente hay US\$140 millones para invertir en alumbrado público eficiente.		verano y primavera, respectivamente. - No existen organizaciones normativas que trabajen a nivel de cuencas. - Actualmente existen identificados al menos 25 conflictos relacionados con el agua.
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Estrategia Nacional de Energía: incorporar las ERNC en la matriz energética y potenciar las ER. - Programa de fomento a las mini centrales hidroeléctricas: Promover el desarrollo de proyectos de mini hidro. - Agenda Energética: promoción de energía solar. - Existen instrumentos⁴⁵⁰ que promueven la sostenibilidad de	- Existen instrumentos⁴⁵¹ que promueven la reducción del consumo de energía. - Existen instrumentos⁴⁵² que promueven el uso de tecnologías de iluminación eficiente. - Política Nacional de Transporte: asegura la movilidad de las personas para promover el desarrollo social. - Plan Maestro de EFE 2014 – 2020:	- Estrategia Nacional de Energía: incorporar las ERNC en la matriz energética y potenciar las ER. - El Programa de Energización Rural y Social (PERYS): Prioriza el uso de ERNC para suministro de energía en sectores vulnerables y establecimientos públicos. - Agenda Energética: Levantar barreras existentes para las ERNC.	- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático: establece criterios y lineamientos para el diseño e implementación de planes de adaptación. - Existen instrumentos⁴⁵³ que promueven la gestión eficiente y sustentable del recurso hídrico, haciendo frente a problemas como la escasez.

⁴⁵⁰ Plan de Acción del país para la implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004 – 2015, Estrategia Nacional de Crecimiento Verde, La Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y Política Nacional de Recursos Hídricos 2015.

⁴⁵¹ Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 y Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020 y Agenda Energética.

	los recursos naturales renovables del país.	disminución de los tiempos de viaje		
Riesgos Identificados	- La ausencia de zonificación para transmisión energética, implicaría una mayor vulnerabilidad del sector para interconectar los potenciales energéticos y cumplir las metas planteadas. - Las decisiones del Estado de metas por fuente, podrían limitar el rol de los PER como instrumentos de planificación energética regional.	- No hay riesgos identificados	- Los costos económicos asociados a la tecnología (tanto para ERNC como Net Metering), dificultaría el logro de las metas de energías renovables, particularmente en las comunas generadoras.	- No hay riesgos identificados
Oportunidades Identificadas	- A nivel regional, a través de los PER, se tendría mayor autonomía para determinar lineamientos respecto al tipo de fuente y meta respectiva de generación. - Existe un grupo de instrumentos del MRE que fomentarían el desarrollo de ER, los que podrían ser considerados en la formulación de los PER.	- No se identifican oportunidades	- Existen diversos instrumentos del MRE que promueven el desarrollo de las energías renovables no convencionales, principalmente solar y eólica, lo que facilitaría la autogeneración de energía y podría disminuir el gasto económico en las comunas generadoras. - La promoción de las energías renovables permitiría que más comunas participaran en la generación energética, contribuyendo a la disminución del pago energético a través de la ley de "Equidad tarifaria y reconocimiento a las comunas generadoras".	- No se identifican oportunidades

⁴⁵² Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente, Programa de eficiencia energética para impulsar la iluminación eficiente y Programa *En.lighten*: apoyando la transición global a la iluminación eficiente.

⁴⁵³ La Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2015 y Política Nacional de Recursos Hídricos 2015.

Mantenimiento de la meta planteada para 2010 y 2014 como referencia para el 2020 y 2025: se contribuirá al cumplimiento de la meta país de eficiencia energética y, en particular, al logro de aquella planteada en la Agenda de Energía 2014 para el sector energético.				
Criterios de evaluación	Integración Territorial	Planificación Urbana con Criterios de Eficiencia Energética	Valor Agregado al Territorio por el Desarrollo Energético	Sustentabilidad Territorial ante Riesgos
	- Incorporación de lineamientos de la política energética en instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, a nivel de normativa - Procesos de planificación regional territorial que integren planes energéticos, como los PER, a nivel de normativa - Disponibilidad de zonificación que optimiza el uso del territorio para el desarrollo energético, en el ámbito rural y urbano	- Existencia de medidas de eficiencia energética en el desarrollo urbano y normativas asociadas a: ▪ Densidad de uso de suelo en la ciudad ▪ Mixtura de uso de suelo en la ciudad - Medidas de eficiencia energética en el diseño urbano y normativas asociadas a: ▪ Soleamiento de las edificaciones ▪ Disponibilidad de áreas verdes ▪ Distancia entre edificios ▪ Alumbrado público eficiente	- Distribución equitativa en los territorios de las cargas y beneficios derivados del desarrollo energético, tales como: ▪ Equidad tarifaria respecto a la generación de energía ▪ Mecanismos de distribución local de las utilidades derivadas de la actividad energética ▪ Tendencias en las barreras de entrada de ERNC locales	- Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética - Territorios que cuentan con estudios de riesgos naturales, considerando la legislación existente - Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética
Tendencias de criterios relacionados con la decisión	- No existen instrumentos de planificación territorial regional del sector energético; actualmente se formulan los PER. - Actualmente se formulan los PER que orientan y entregan certezas sobre potencial energético territorial. - El 40% (6) de las regiones se encuentra desarrollando PER.	- El 0,3 % de la superficie nacional del país es zona urbana, donde habita el 87% de la población nacional. - Las zonas urbanas han aumentado en un 32% los últimos 10 años. - Los tiempos de viaje dentro del gran Santiago aumentaron un 28% los últimos 10 años. - Ordenanza de urbanismo y construcción no integra parámetro de orientación de fachada. - Se espera que al 2050 el número de viviendas urbanas aumente en un 109%. - Se han registrado hasta 7,4 °C de aumento en la temperatura	- No hay información relacionada	- No hay información relacionada

		debido a la isla de calor urbano. - Déficit de áreas verdes. - El diseño de áreas verdes no considera su valor como regulador climático, para bajar el gasto energético producido por las islas de calor urbano. - Se invertirán 111 mil millones de pesos en áreas verdes durante los próximos años. - 70% del gasto municipal en energía corresponde a alumbrado público. - Se han instalado 200.000 luminarias eficientes. - Actualmente hay US\$140 millones para invertir en alumbrado público eficiente.		
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Existen instrumentos⁴⁵⁴ que promueven la reducción del consumo de energía. - Existen instrumentos⁴⁵⁵ que promueven el uso de tecnologías de iluminación eficiente. - Política Nacional de Transporte: asegura la movilidad de las personas para promover el desarrollo social. - Plan Maestro de EFE 2014 – 2020: disminución de los tiempos de viaje -	- Existen instrumentos⁴⁵⁶ que promueven la reducción del consumo de energía. - Existen instrumentos⁴⁵⁷ que promueven el uso de tecnologías de iluminación eficiente. - Política Nacional de Transporte: asegura la movilidad de las personas para promover el desarrollo social. - Plan Maestro de EFE 2014 – 2020: disminución de los tiempos de viaje	- No existen instrumentos relacionados	- No existen instrumentos relacionados
Riesgos Identificados	- La ausencia de metas de integración territorial dificultaría	- La expansión urbana se configuraría como un riesgo para	- No se identifican riesgos	- No se identifican riesgos

⁴⁵⁴ Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 y Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020 y Agenda Energética.

⁴⁵⁵ Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente, Programa de eficiencia energética para impulsar la iluminación eficiente y Programa *En.lighten*: apoyando la transición global a la iluminación eficiente.

⁴⁵⁶ Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 y Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020 y Agenda Energética.

⁴⁵⁷ Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente, Programa de eficiencia energética para impulsar la iluminación eficiente y Programa *En.lighten*: apoyando la transición global a la iluminación eficiente.

	la incorporación lineamientos de eficiencia energética en instrumentos de planificación regional energética, tales como los PER.	la eficiencia energética de las ciudades, debido al mayor gasto energético en combustibles y en alumbrado público. - Las metas sectoriales de eficiencia energética no consideran el desarrollo urbano, lo que dificulta la implementación de medidas de ahorro energético en la expansión urbana. - El déficit de áreas verdes en zonas urbanas, aumenta el gasto energético asociado a la regulación térmica en islas de calor. - En la actualidad no se incorporan las áreas verdes como un mecanismo para el control térmico de las islas de calor, lo que dificultaría su utilidad como medida de eficiencia energética.		
Oportunidades Identificadas	- No se identifican oportunidades	- Instrumentos como la Política Nacional de Desarrollo Urbano, podrían promover la eficiencia energética al interior de los hogares, lo que facilitaría el cumplimiento de las metas nacionales. - Las actuales iniciativas de inversión en alumbrado público eficiente permitirían aportar a la meta actual de eficiencia energética.	- No se identifican oportunidades	- No se identifican oportunidades

Aumento de la meta actual de eficiencia energética: se promoverá el planteamiento y logro de metas de eficiencia energética más ambiciosas que las planteadas al año 2014, para disminuir el consumo de energía en el mediano y largo plazo.				
Criterios de evaluación	Integración Territorial	Planificación Urbana con Criterios de Eficiencia Energética	Valor Agregado al Territorio por el Desarrollo Energético	Sustentabilidad Territorial ante Riesgos
	- Incorporación de lineamientos de la política energética en instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, a nivel de normativa - Procesos de planificación regional territorial que integren planes energéticos, como los PER, a nivel de normativa - Disponibilidad de zonificación que optimiza el uso del territorio para el desarrollo energético, en el ámbito rural y urbano	- Existencia de medidas de eficiencia energética en el desarrollo urbano y normativas asociadas a: ▪ Densidad de uso de suelo en la ciudad ▪ Mixtura de uso de suelo en la ciudad - Medidas de eficiencia energética en el diseño urbano y normativas asociadas a: ▪ Soleamiento de las edificaciones ▪ Disponibilidad de áreas verdes ▪ Distancia entre edificios ▪ Alumbrado público eficiente	- Distribución equitativa en los territorios de las cargas y beneficios derivados del desarrollo energético, tales como: ▪ Equidad tarifaria respecto a la generación de energía ▪ Mecanismos de distribución local de las utilidades derivadas de la actividad energética ▪ Tendencias en las barreras de entrada de ERNC locales	- Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética - Territorios que cuentan con estudios de riesgos naturales, considerando la legislación existente - Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética
Tendencias de criterios relacionados con la decisión	- No existen instrumentos de planificación territorial regional del sector energético; actualmente se formulan los PER. - Actualmente se formulan los PER que orientan y entregan certezas sobre potencial energético territorial. - El 40% (6) de las regiones se encuentra desarrollando PER.	- El 0,3 % de la superficie nacional del país es zona urbana, donde habita el 87% de la población nacional. - Las zonas urbanas han aumentado en un 32% los últimos 10 años. - Los tiempos de viaje dentro del gran Santiago aumentaron un 28% los últimos 10 años. - Ordenanza de urbanismo y construcción no integra parámetro de orientación de fachada. - Se espera que al 2050 el número de viviendas urbanas aumente en un 109%. - Se han registrado hasta 7,4 °C de aumento en la temperatura	- No hay información relacionada	- No hay información relacionada

		debido a la isla de calor urbano. - Déficit de áreas verdes. - El diseño de áreas verdes no considera su valor como regulador climático, para bajar el gasto energético producido por las islas de calor urbano. - Se invertirán 111 mil millones de pesos en áreas verdes durante los próximos años. - 70% del gasto municipal en energía corresponde a alumbrado público. - Se han instalado 200.000 luminarias eficientes. - Actualmente hay US\$140 millones para invertir en alumbrado público eficiente.		
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Existen instrumentos⁴⁵⁸ que promueven la reducción del consumo de energía. - Existen instrumentos⁴⁵⁹ que promueven el uso de tecnologías de iluminación eficiente. - Política Nacional de Transporte: asegura la movilidad de las personas para promover el desarrollo social. - Plan Maestro de EFE 2014 – 2020: disminución de los tiempos de viaje	- Existen instrumentos⁴⁶⁰ que promueven la reducción del consumo de energía. - Existen instrumentos⁴⁶¹ que promueven el uso de tecnologías de iluminación eficiente. - Política Nacional de Transporte: asegura la movilidad de las personas para promover el desarrollo social. - Plan Maestro de EFE 2014 – 2020: disminución de los tiempos de viaje	- No existen instrumentos relacionados	- No existen instrumentos relacionados
Riesgos Identificados	- Nuevas metas podrían no considerar la integración	- Las metas sectoriales de eficiencia energética no consideran el	- No se identifican riesgos	- No se identifican riesgos

⁴⁵⁸ Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 y Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020 y Agenda Energética.

⁴⁵⁹ Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente, Programa de eficiencia energética para impulsar la iluminación eficiente y Programa *En.lighten*: apoyando la transición global a la iluminación eficiente.

⁴⁶⁰ Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 y Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020 y Agenda Energética.

⁴⁶¹ Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente, Programa de eficiencia energética para impulsar la iluminación eficiente y Programa *En.lighten*: apoyando la transición global a la iluminación eficiente.

	territorial dificultando la incorporación de lineamientos de eficiencia energética en instrumentos de planificación regional energética como los PER.	desarrollo urbano, lo que dificultaría la implementación de medidas de ahorro energético en la expansión de las ciudades. - El déficit de áreas verdes en zonas urbanas, aumentaría el gasto energético asociado a la regulación térmica en islas de calor. - Los objetivos estratégicos de los instrumentos del MRE asociados al desarrollo urbano, no incorporan las áreas verdes como un mecanismo para el control térmico de las islas de calor, lo que dificultaría su uso como medidas de eficiencia energética.		
Oportunidades Identificadas	- Una meta más ambiciosa de eficiencia energética podría incorporar la integración territorial en los Planes Energéticos Regionales e instrumentos de planificación y ordenamiento del territorio.	- Los instrumentos como la Política Nacional de Desarrollo Urbano, que promueven eficiencia energética en la planificación y diseño urbano, facilitarían el cumplimiento de las metas nacionales. - Las actuales iniciativas de inversión en alumbrado público eficiente permitirían aportar al cumplimiento de metas más ambiciosas de eficiencia energética. - La formulación de nuevas metas de eficiencia energéticas permitiría contar con metas concretas para el desarrollo urbano y abordar de mejor forma temas como islas de calor y aumento de emisiones.	- No se identifican oportunidades	- No se identifican oportunidades

Participación a través de los mecanismos tradicionales: se fortalecerán los actuales mecanismos legales de compensación a los actores locales, en relación al desarrollo energético de sus territorios.

Criterios de evaluación	Integración Territorial	Planificación Urbana con Criterios de Eficiencia Energética	Valor Agregado al Territorio por el Desarrollo Energético	Sustentabilidad Territorial ante Riesgos
	- Incorporación de lineamientos de la política energética en instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, a nivel de normativa - Procesos de planificación regional territorial que integren planes energéticos, como los PER, a nivel de normativa - Disponibilidad de zonificación que optimiza el uso del territorio para el desarrollo energético, en el ámbito rural y urbano	- Existencia de medidas de eficiencia energética en el desarrollo urbano y normativas asociadas a: ▪ Densidad de uso de suelo en la ciudad ▪ Mixtura de uso de suelo en la ciudad - Medidas de eficiencia energética en el diseño urbano y normativas asociadas a: ▪ Soleamiento de las edificaciones ▪ Disponibilidad de áreas verdes ▪ Distancia entre edificios ▪ Alumbrado público eficiente	- Distribución equitativa en los territorios de las cargas y beneficios derivados del desarrollo energético, tales como: ▪ Equidad tarifaria respecto a la generación de energía ▪ Mecanismos de distribución local de las utilidades derivadas de la actividad energética ▪ Tendencias en las barreras de entrada de ERNC locales	- Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética - Territorios que cuentan con estudios de riesgos naturales, considerando la legislación existente - Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética
Tendencias de criterios relacionados con la decisión	- Existen 3 instrumentos de planificación y ordenamiento del territorio que podrían zonificar para el desarrollo energético (PROT, MZBC y PRC) de los cuales 2 son normativos y uno abarca lo rural y urbano. - Solo el PRC menciona la posibilidad de zonificar para infraestructura energética. - No existen instrumentos de planificación territorial regional del sector energético; actualmente se formulan los PER. - Actualmente el 40% (6) de las regiones se encuentra desarrollando PER.	- No existen instrumentos relacionados	- Regiones con alta generación de energía (Valparaíso, Bio Bio y Maule), presentan alto porcentaje de población bajo la línea de pobreza. - Pago de patentes en comunas generadoras no es obligatorio. - Comunas generadoras (EJ: Mejillones y Alto Bio Bio:) pagan hasta 100% más de tarifa que, por ejemplo, la RMS. - Se encuentra en el congreso la Ley de Equidad Tarifaria y Reconocimiento a Comunas Generadoras. - Autogeneración residencial permite la disminución en el pago de la tarifa eléctrica. - Altos costos de implementación	- No hay información relacionada

			de tecnología de autogeneración ERNC. - Alto costo para conectarse al sistema y participar de la Ley Net Metering.	
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- No existen instrumentos relacionados	- No existen instrumentos relacionados	- Estrategia Nacional de Energía: incorporar las ERNC en la matriz energética y potenciar las ER. - El Programa de Energización Rural y Social (PERYS): Prioriza el uso de ERNC para suministro de energía en sectores vulnerables y establecimientos públicos. - Agenda Energética: Levantar barreras existentes para las ERNC.	- No existen instrumentos relacionados
Riesgos Identificados	- No se identifican riesgos	- No se identifican riesgos	- Los mecanismos de compensación disponibles no serían eficientes para atender la diversidad de realidades locales. - En ausencia de mecanismos alternativos de compensación, es posible que las comunas generadoras sigan pagando altos costos en el consumo energético.	- No se identifican riesgos
Oportunidades Identificadas	- No se identifican oportunidades	- No se identifican oportunidades	- Las empresas del sector energía podrían articular la entrega de beneficios que disminuyan las barreras de entrada de las energías renovables y la implementación de la Ley Net Metering en las comunas generadoras.	- No se identifican oportunidades

Participación a través de mecanismos económicos más decisivos: se promoverá la implementación de nuevos mecanismos de participación de beneficios del desarrollo energético por parte de los actores locales, particularmente en comunas generadoras de energía.				
Criterios de evaluación	Integración Territorial	Planificación Urbana con Criterios de Eficiencia Energética	Valor Agregado al Territorio por el Desarrollo Energético	Sustentabilidad Territorial ante Riesgos
	- Incorporación de lineamientos de la política energética en instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, a nivel de normativa - Procesos de planificación regional territorial que integren planes energéticos, como los PER, a nivel de normativa - Disponibilidad de zonificación que optimiza el uso del territorio para el desarrollo energético, en el ámbito rural y urbano	- Existencia de medidas de eficiencia energética en el desarrollo urbano y normativas asociadas a: ▪ Densidad de uso de suelo en la ciudad ▪ Mixtura de uso de suelo en la ciudad - Medidas de eficiencia energética en el diseño urbano y normativas asociadas a: ▪ Soleamiento de las edificaciones ▪ Disponibilidad de áreas verdes ▪ Distancia entre edificios ▪ Alumbrado público eficiente	- Distribución equitativa en los territorios de las cargas y beneficios derivados del desarrollo energético, tales como: ▪ Equidad tarifaria respecto a la generación de energía ▪ Mecanismos de distribución local de las utilidades derivadas de la actividad energética ▪ Tendencias en las barreras de entrada de ERNC locales	- Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética - Territorios que cuentan con estudios de riesgos naturales, considerando la legislación existente - Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética
Tendencias de criterios relacionados con la decisión	- Existen 3 instrumentos de planificación y ordenamiento del territorio que podrían zonificar para el desarrollo energético (PROT, MZBC y PRC) de los cuales 2 son normativos y uno abarca lo rural y urbano. - Solo el PRC menciona la posibilidad de zonificar para infraestructura energética. - No existen instrumentos de planificación territorial regional del sector energético; actualmente se formulan los PER. - Actualmente el 40% (6) de las regiones se encuentra desarrollando PER.	- No hay información relacionada	- Regiones con alta generación de energía (Valparaíso, Bio Bio y Maule), presentan alto porcentaje de población bajo la línea de pobreza. - Pago de patentes en comunas generadoras no es obligatorio. - Comunas generadoras (EJ: Mejillones y Alto Vio:) pagan hasta 100% más de tarifa que, por ejemplo, la RMS. - Se encuentra en el congreso la Ley de Equidad Tarifaria y Reconocimiento a Comunas Generadoras. - Autogeneración residencial permite la disminución en el pago de la tarifa eléctrica. - Altos costos de implementación de tecnología de	- No hay información relacionada

			autogeneración ERNC. - Alto costo para conectarse al sistema y participar de la Ley Net Metering.	
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- No existen instrumentos relacionados	- No existen instrumentos relacionados	- Estrategia Nacional de Energía: incorporar las ERNC en la matriz energética y potenciar las ER. - El Programa de Energización Rural y Social (PERYS): Prioriza el uso de ERNC para suministro de energía en sectores vulnerables y establecimientos públicos. - Agenda Energética: Levantar barreras existentes para las ERNC.	- No existen instrumentos relacionados
Riesgos Identificados	- Los beneficios otorgados podrían generar diferencias entre territorios lo que podría disminuir la integración interregional.	- No se identifican riesgos	- No se identifican riesgos	- No se identifican riesgos
Oportunidades Identificadas	- La posibilidad de que se disminuyan los conflictos territoriales existentes para diversos proyectos energéticos.	- No se identifican oportunidades	- La promulgación de la Ley de "Equidad Tarifaria y Reconocimiento a Comunas Generadoras" podría permitir la disminución del pago de la tarifa eléctrica en comunas generadoras. - La tributación local permitiría apoyar la autogeneración en base a energías renovables y la implementación la Ley Net Metering, disminuyendo el gasto energético en comunas generadoras.	- No se identifican oportunidades

III. Temas estratégicos relevantes

Cambio climático y electricidad: se considerarán las proyecciones de mediano y largo plazo para el nivel de precipitaciones y caudal en la zona centro-sur del país, como criterios relevantes en la toma de decisiones sobre el desarrollo de la hidroelectricidad.				
Criterios de evaluación	Integración Territorial	Planificación Urbana con Criterios de Eficiencia Energética	Valor Agregado al Territorio por el Desarrollo Energético	Sustentabilidad Territorial ante Riesgos
	- Incorporación de lineamientos de la política energética en instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, a nivel de normativa - Procesos de planificación regional territorial que integren planes energéticos, como los PER, a nivel de normativa - Disponibilidad de zonificación que optimiza el uso del territorio para el desarrollo energético, en el ámbito rural y urbano	- Existencia de medidas de eficiencia energética en el desarrollo urbano y normativas asociadas a: ▪ Densidad de uso de suelo en la ciudad ▪ Mixtura de uso de suelo en la ciudad - Medidas de eficiencia energética en el diseño urbano y normativas asociadas a: ▪ Soleamiento de las edificaciones ▪ Disponibilidad de áreas verdes ▪ Distancia entre edificios ▪ Alumbrado público eficiente	- Distribución equitativa en los territorios de las cargas y beneficios derivados del desarrollo energético, tales como: ▪ Equidad tarifaria respecto a la generación de energía ▪ Mecanismos de distribución local de las utilidades derivadas de la actividad energética ▪ Tendencias en las barreras de entrada de ERNC locales	- Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética - Territorios que cuentan con estudios de riesgos naturales, considerando la legislación existente - Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética
Tendencias de criterios relacionados con la decisión	- Actualmente se formulan los PER que orientan y entregan certezas sobre potencial energético territorial. - Actualmente el 40% (6) de las regiones se encuentra desarrollando PER.	- El 0,3 % de la superficie nacional del país es zona urbana, donde habita el 87% de la población nacional. - Las zonas urbanas han aumentado en un 32% los últimos 10 años. - Los tiempos de viaje dentro del gran Santiago aumentaron un 28% los últimos 10 años. - Ordenanza de urbanismo y construcción no integra parámetro de orientación de fachada. - Se espera que al 2050 el número de viviendas urbanas aumente en un 109%. - Se han registrado hasta 7,4 °C de aumento en la temperatura	- No hay información relacionada	- Aumento de las precipitaciones en el Norte Chico, entre los 20 y 33°S, en otoño. - Disminución de las precipitaciones en un 40% la zona central. - Disminución de las precipitaciones en el sur de cerca del 40% y 25% en verano y primavera, respectivamente. - No existen organizaciones normativas que trabajen a nivel de cuencas. - Actualmente existen identificados al menos 25 conflictos relacionados con el agua.

		debido a la isla de calor urbano. - Déficit de áreas verdes de 4,85 m²/Persona. - El diseño de áreas verdes no considera su valor como regulador climático, para bajar el gasto energético producido por las islas de calor urbano. - Se invertirán 111 mil millones de pesos en áreas verdes durante los próximos años. - 70% del gasto municipal en energía corresponde a alumbrado público. - Se han instalado 200.000 luminarias eficientes. Actualmente hay US\$140 millones para invertir en alumbrado público eficiente.		
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático: establece criterios y lineamientos para el diseño e implementación de planes de adaptación. - Existen instrumentos⁴⁶² que promueven la gestión eficiente y sustentable del recurso hídrico, haciendo frente a problemas como la escasez. -	- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático: establece criterios y lineamientos para el diseño e implementación de planes de adaptación sectoriales. - Existen instrumentos⁴⁶³ que promueven la reducción del consumo de energía. - Existen instrumentos⁴⁶⁴ que promueven el uso de tecnologías de iluminación eficiente. - Política Nacional de Desarrollo urbano: Considera los sistemas naturales como soporte fundamental en la planificación y	- No existen instrumentos relacionados	- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático: establece criterios y lineamientos para el diseño e implementación de planes de adaptación. - Política Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastres: Reduce los sectores subyacentes del riesgo y fortalece la preparación ante desastres. - Existen instrumentos⁴⁶⁵ que promueven la gestión eficiente y sustentable del recurso hídrico, haciendo frente a problemas como la escasez.

⁴⁶² La Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2015 y Política Nacional de Recursos Hídricos 2015.

⁴⁶³ Política Nacional de Desarrollo urbano, Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 y Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020 y Agenda Energética.

⁴⁶⁴ Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente, Programa de eficiencia energética para impulsar la iluminación eficiente y Programa *En.lighten*: apoyando la transición global a la iluminación eficiente.

⁴⁶⁵ La Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2015 y Política Nacional de Recursos Hídricos 2015.

		diseño de las intervenciones en el territorio. -		- El Plan de desarrollo turístico sustentable: busca impulsar el desarrollo sustentable del sector.
Riesgos Identificados	- Existiría la posibilidad que en la formulación de los PER no se integren los criterios considerados en los planes sectoriales de adaptación al cambio climático, pudiendo afectar el aprovechamiento del potencial energético regional.	- La creciente y sostenida expansión urbana implicaría una mayor capacidad de adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático, debido a que mantendría o incrementaría la actual tendencia de demanda energética.	- No se identifican riesgos	- La ausencia de mecanismos de gestión de cuenca posibilitaría el aumento de la vulnerabilidad ante efectos del cambio climático, mermando el potencial hidroeléctrico del territorio. - Se pueden intensificar los conflictos por el uso del agua, lo que dificultaría la generación de energías renovables, afectando el logro de las metas de generación hidroeléctrica.
Oportunidades Identificadas	- Existen instrumentos que deberían ser contemplados en la formulación de los PER, lo que permitirían la adaptación al cambio climático, principalmente aquellos ligados a la gestión eficiente del agua.	- El aumento de la eficiencia energética en el desarrollo y diseño urbano permitiría una mejor adaptación al cambio climático al disminuir la demanda potencial de energía y restar presión a la producción hidroeléctrica.	- No se identifican oportunidades	- Existen instrumentos del MRE que promueven acciones de adaptación al cambio climático, y que posibilitarían la disminución de la vulnerabilidad del suministro hidroeléctrico ante sus efectos.

Desarrollo y expansión urbana: se promoverá una planificación de la expansión urbana que considere como uno de sus criterios las implicancias energéticas de los tiempos de viaje y las islas de calor al interior de las ciudades.				
Criterios de evaluación	Integración Territorial	Planificación Urbana con Criterios de Eficiencia Energética	Valor Agregado al Territorio por el Desarrollo Energético	Sustentabilidad Territorial ante Riesgos
	- Incorporación de lineamientos de la política energética en instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, a nivel de normativa - Procesos de planificación regional territorial que integren planes energéticos, como los PER, a nivel de normativa	- Existencia de medidas de eficiencia energética en el desarrollo urbano y normativas asociadas a: ▪ Densidad de uso de suelo en la ciudad ▪ Mixtura de uso de suelo en la ciudad - Medidas de eficiencia energética en el diseño urbano y normativas asociadas a:	- Distribución equitativa en los territorios de las cargas y beneficios derivados del desarrollo energético, tales como: ▪ Equidad tarifaria respecto a la generación de energía ▪ Mecanismos de distribución local de las utilidades derivadas de la actividad energética	- Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética - Territorios que cuentan con estudios de riesgos naturales, considerando la legislación existente

	- Disponibilidad de zonificación que optimiza el uso del territorio para el desarrollo energético, en el ámbito rural y urbano	▪ Soleamiento de las edificaciones ▪ Disponibilidad de áreas verdes ▪ Distancia entre edificios ▪ Alumbrado público eficiente	▪ Tendencias en las barreras de entrada de ERNC locales	- Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética
Tendencias de criterios relacionados con la decisión	- No hay información relacionada	- El 0,3 % de la superficie nacional del país es zona urbana, donde habita el 87% de la población nacional. - Las zonas urbanas han aumentado en un 32% los últimos 10 años. - Los tiempos de viaje dentro del gran Santiago aumentaron un 28% los últimos 10 años. - Ordenanza de urbanismo y construcción no integra parámetro de orientación de fachada. - Se espera que al 2050 el número de viviendas urbanas aumente en un 109%. - Se han registrado hasta 7,4 °C de aumento en la temperatura debido a la isla de calor urbano. - Déficit de áreas verdes. - El diseño de áreas verdes no considera su valor como regulador climático, para bajar el gasto energético producido por las islas de calor urbano. - Se invertirán 111 mil millones de pesos en áreas verdes durante los próximos años.	- No hay información relacionada	- No hay información relacionada
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- No existen instrumentos relacionados	- Existen instrumentos⁴⁶⁶ que promueven la reducción del consumo de energía. - Existen instrumentos⁴⁶⁷ que	- No existen instrumentos relacionados	- No existen instrumentos relacionados

⁴⁶⁶ Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 y Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020 y Agenda Energética.

		promueven el uso de tecnologías de iluminación eficiente. - Política Nacional de Transporte: asegura la movilidad de las personas para promover el desarrollo social. - Plan Maestro de EFE 2014 – 2020: disminución de los tiempos de viaje.		
Riesgos Identificados	- No se identifican riesgos	- La expansión urbana se configura como un riesgo debido al mayor gasto energético en combustibles, aumento en emisiones y mayor cantidad de islas de calor. - El déficit de áreas verdes en zonas urbanas, aumentaría el gasto energético asociado a la regulación térmica de las islas de calor. - En los objetivos estratégicos de los instrumentos del MRE asociados al desarrollo urbano, no se menciona el valor de las áreas verdes en el control térmico de las islas de calor.	- No se identifican riesgos	- No se identifican riesgos
Oportunidades Identificadas	- No se identifican oportunidades.	- Instrumentos como la Política Nacional de Energía promueven eficiencia energética en la planificación y diseño urbano, posibilitarían la mitigación de los efectos de las islas de calor	- No se identifican oportunidades	- No se identifican oportunidades

⁴⁶⁷ Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente, Programa de eficiencia energética para impulsar la iluminación eficiente y Programa *En.lighten*: apoyando la transición global a la iluminación eficiente.

Utilización Sustentable de la leña: se promoverán medidas de eficiencia energética y rebaja de emisiones que permitan aportar sustentabilidad al uso de leña como combustible para calefacción.				
Criterios de evaluación	Integración Territorial	Planificación Urbana con Criterios de Eficiencia Energética	Valor Agregado al Territorio por el Desarrollo Energético	Sustentabilidad Territorial ante Riesgos
	- Incorporación de lineamientos de la política energética en instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, a nivel de normativa - Procesos de planificación regional territorial que integren planes energéticos, como los PER, a nivel de normativa - Disponibilidad de zonificación que optimiza el uso del territorio para el desarrollo energético, en el ámbito rural y urbano	- Existencia de medidas de eficiencia energética en el desarrollo urbano y normativas asociadas a: ▪ Densidad de uso de suelo en la ciudad ▪ Mixtura de uso de suelo en la ciudad - Medidas de eficiencia energética en el diseño urbano y normativas asociadas a: ▪ Soleamiento de las edificaciones ▪ Disponibilidad de áreas verdes ▪ Distancia entre edificios ▪ Alumbrado público eficiente	- Distribución equitativa en los territorios de las cargas y beneficios derivados del desarrollo energético, tales como: ▪ Equidad tarifaria respecto a la generación de energía ▪ Mecanismos de distribución local de las utilidades derivadas de la actividad energética ▪ Tendencias en las barreras de entrada de ERNC locales	- Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética - Territorios que cuentan con estudios de riesgos naturales, considerando la legislación existente - Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética
Tendencias de criterios relacionados con la decisión	- No hay información relacionada	- El 0,3 % de la superficie nacional del país es zona urbana, donde habita el 87% de la población nacional. - Las zonas urbanas han aumentado en un 32% los últimos 10 años. - Los tiempos de viaje dentro del gran Santiago aumentaron un 28% los últimos 10 años. -	- No hay información relacionada	- No hay información relacionada
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- No existen instrumentos relacionados	- Existen instrumentos⁴⁶⁸ que promueven la reducción del consumo de energía. - Política Nacional de Transporte: asegura la movilidad de las personas para promover el desarrollo social.	- No existen instrumentos relacionados	- No existen instrumentos relacionados

⁴⁶⁸ Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 y Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020 y Agenda Energética.

		- Plan Maestro de EFE 2014 – 2020: disminución de los tiempos de viaje		
Riesgos Identificados	- No se identifican riesgos	- No se identifican riesgos	- No se identifican riesgos	- No se identifican riesgos
Oportunidades Identificadas	- No se identifican oportunidades	- Si el crecimiento urbano se sigue efectuando sin criterios de eficiencia energética, esto podría incidir en mayores necesidades de uso de leña para calefacción, particularmente en las zonas sur y austral del país.	- No se identifican oportunidades	- No se identifican oportunidades

Pasivos ambientales: se abordarán los pasivos ambientales relacionados con emisiones derivadas de la calefacción residencial y los residuos industriales del sector energético.				
Criterios de evaluación	Integración Territorial	Planificación Urbana con Criterios de Eficiencia Energética	Valor Agregado al Territorio por el Desarrollo Energético	Sustentabilidad Territorial ante Riesgos
	- Incorporación de lineamientos de la política energética en instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, a nivel de normativa - Procesos de planificación regional territorial que integren planes energéticos, como los PER, a nivel de normativa - Disponibilidad de zonificación que optimiza el uso del territorio para el desarrollo energético, en el ámbito rural y urbano	- Existencia de medidas de eficiencia energética en el desarrollo urbano y normativas asociadas a: ▪ Densidad de uso de suelo en la ciudad ▪ Mixtura de uso de suelo en la ciudad - Medidas de eficiencia energética en el diseño urbano y normativas asociadas a: ▪ Soleamiento de las edificaciones ▪ Disponibilidad de áreas verdes ▪ Distancia entre edificios ▪ Alumbrado público eficiente	- Distribución equitativa en los territorios de las cargas y beneficios derivados del desarrollo energético, tales como: ▪ Equidad tarifaria respecto a la generación de energía ▪ Mecanismos de distribución local de las utilidades derivadas de la actividad energética ▪ Tendencias en las barreras de entrada de ERNC locales	- Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética - Territorios que cuentan con estudios de riesgos naturales, considerando la legislación existente - Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética
Tendencias de criterios relacionados con la decisión	- Existen 3 instrumentos que podrían zonificar para el desarrollo energético (PROT, MZBC y PRC) de los cuales 2 son normativo y uno abarca lo rural y urbano. - Solo el PRC menciona la posibilidad de zonificar para	- El 0,3 % de la superficie nacional del país es zona urbana, donde habita el 87% de la población nacional. - Las zonas urbanas han aumentado en un 32% los últimos 10 años. - Los tiempos de viaje dentro del gran Santiago aumentaron un	- Regiones con alta generación de energía (Valparaíso, Bio Bio y Maule), presentan alto porcentaje de población bajo la línea de pobreza. - Comunas generadoras (EJ: Mejillones y Alto Bio Bio) pagan hasta 100% más de tarifa que,	- No hay información relacionada

	infraestructura energética. - Actualmente se formulan los PER que orientan y entregan certezas sobre potencial energético territorial. - Actualmente el 40% (6) de las regiones se encuentra desarrollando PER.	28% los últimos 10 años. -	por ejemplo, la RMS. - Se encuentra en el congreso la Ley de Equidad Tarifaria y Reconocimiento a Comunas Generadoras. Autogeneración residencial permite la disminución en el pago de la tarifa eléctrica. - Altos costos de implementación de tecnología de autogeneración ERNC. - Alto costo para conectarse al sistema y participar de la Ley Net Metering.	
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Estrategia Nacional de Energía: aborda los diversos desafíos que presentan el mercado y la distribución eléctrica. - Existen instrumentos⁴⁶⁹ del MRE que fortalecen el diseño, la solidez e impulsan el desarrollo de nuestro sistema de transmisión	- Existen instrumentos⁴⁷⁰ que promueven la reducción del consumo de energía. - Política Nacional de Transporte: asegura la movilidad de las personas para promover el desarrollo social. - Plan Maestro de EFE 2014 – 2020: disminución de los tiempos de viaje	- El Programa de Energización Rural y Social (PERYS): Prioriza el uso de ERNC para suministro de energía en sectores vulnerables y establecimientos públicos. - Agenda Energética: Levantar barreras existentes para las ERNC. - Programa de fomento a las mini centrales hidroeléctricas: Promover el desarrollo de proyectos de mini hidro. - Informe de la comisión de descentralización: propone creación de un fondo de convergencia para la equidad regional.	- No existen instrumentos relacionados
Riesgos Identificados	- No se identifican riesgos	- Si el crecimiento urbano se sigue efectuando sin criterios de eficiencia energética, esto podría incidir en mayores necesidades de uso de leña para calefacción,	- No se identifican riesgos	- No se identifican riesgos

⁴⁶⁹ El Plan de expansión de transmisión (de carácter anual) y el Estudio de Transmisión Troncal.

⁴⁷⁰ Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 y Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020 y Agenda Energética.

		particularmente en las zonas sur y austral del país.		
Oportunidades Identificadas	Algunos de los actuales instrumentos de planificación y ordenamiento del territorio incluyen la identificación de áreas vulnerables desde la perspectiva ambiental, lo que facilitaría la toma de decisiones respecto a los pasivos ambientales de cada territorio.	No se identifican oportunidades	No se identifican oportunidades	No se identifican oportunidades

Focalización de la innovación tecnológica: los recursos técnicos, financieros y productivos destinados al desarrollo de I+D en energía, serán focalizados en el aprovechamiento de los recursos energéticos endógenos de mayor potencial.				
Criterios de evaluación	Integración Territorial	Planificación Urbana con Criterios de Eficiencia Energética	Valor Agregado al Territorio por el Desarrollo Energético	Sustentabilidad Territorial ante Riesgos
	- Incorporación de lineamientos de la política energética en instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, a nivel de normativa - Procesos de planificación regional territorial que integren planes energéticos, como los PER, a nivel de normativa - Disponibilidad de zonificación que optimiza el uso del territorio para el desarrollo energético, en el ámbito rural y urbano	- Existencia de medidas de eficiencia energética en el desarrollo urbano y normativas asociadas a: - Densidad de uso de suelo en la ciudad - Mixtura de uso de suelo en la ciudad - Medidas de eficiencia energética en el diseño urbano y normativas asociadas a: - Soleamiento de las edificaciones - Disponibilidad de áreas verdes - Distancia entre edificios - Alumbrado público eficiente	- Distribución equitativa en los territorios de las cargas y beneficios derivados del desarrollo energético, tales como: - Equidad tarifaria respecto a la generación de energía - Mecanismos de distribución local de las utilidades derivadas de la actividad energética - Tendencias en las barreras de entrada de ERNC locales	- Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética - Territorios que cuentan con estudios de riesgos naturales, considerando la legislación existente - Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuencas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética
Tendencias de criterios relacionados con la decisión	- Existen 3 instrumentos que podrían zonificar para el desarrollo energético (PROT, MZBC y PRC) de los cuales 2 son normativo y uno abarca lo rural y urbano. - Solo el PRC menciona la posibilidad de zonificar para infraestructura energética.	No hay información relacionada	No hay información relacionada	No hay información relacionada

	- Actualmente se formulan los PER que orientan y entregan certezas sobre potencial energético territorial. - Actualmente el 40% (6) de las regiones se encuentra desarrollando PER.			
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Estrategia Nacional de Energía: aborda los diversos desafíos que presentan el mercado y la distribución eléctrica. - Existen instrumentos⁴⁷¹ del MRE que fortalecen el diseño, la solidez e impulsan el desarrollo de nuestro sistema de transmisión	- No existen instrumentos relacionados	- No existen instrumentos relacionados	- No existen instrumentos relacionados
Riesgos Identificados	- El desarrollo de ER podría generar dificultades a los territorios si no están incorporados en los proceso de planificación regional/local.	- No se identifican riesgos	- No se identifican riesgos	- No se identifican riesgos
Oportunidades Identificadas	- Existe la posibilidad de generar nuevas formas sustentables de integrar y desarrollar los territorios.	- No se identifican oportunidades	- No se identifican oportunidades	- No se identifican oportunidades

Generación distribuida y microredes para mejorar el acceso a energía: para mejorar el acceso de energía, se promoverá el acceso a la creación de microredes que utilicen energías renovables endógenas.

Criterios de evaluación	Integración Territorial	Planificación Urbana con Criterios de Eficiencia Energética	Valor Agregado al Territorio por el Desarrollo Energético	Sustentabilidad Territorial ante Riesgos
	- Incorporación de lineamientos de la política energética en instrumentos de planificación y ordenamiento	- Existencia de medidas de eficiencia energética en el desarrollo urbano y normativas asociadas a:	- Distribución equitativa en los territorios de las cargas y beneficios derivados del desarrollo energético,	- Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero,

⁴⁷¹ El Plan de expansión de transmisión (de carácter anual) y el Estudio de Transmisión Troncal.

	territorial, a nivel de normativa - Procesos de planificación regional territorial que integren planes energéticos, como los PER, a nivel de normativa - Disponibilidad de zonificación que optimiza el uso del territorio para el desarrollo energético, en el ámbito rural y urbano	▪ Densidad de uso de suelo en la ciudad ▪ Mixtura de uso de suelo en la ciudad - Medidas de eficiencia energética en el diseño urbano y normativas asociadas a: ▪ Soleamiento de las edificaciones ▪ Disponibilidad de áreas verdes ▪ Distancia entre edificios ▪ Alumbrado público eficiente	tales como: ▪ Equidad tarifaria respecto a la generación de energía ▪ Mecanismos de distribución local de las utilidades derivadas de la actividad energética ▪ Tendencias en las barreras de entrada de ERNC locales	cuenas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética - Territorios que cuentan con estudios de riesgos naturales, considerando la legislación existente - Mecanismos de gestión integrada de las implicancias territoriales y ambientales en borde costero, cuenas y bahías abastecedoras de agua para la generación energética
Tendencias de criterios relacionados con la decisión	- Existen 3 instrumentos que podrían zonificar para el desarrollo energético (PROT, MZBC y PRC) de los cuales 2 son normativo y uno abarca lo rural y urbano. - Solo el PRC menciona la posibilidad de zonificar para infraestructura energética. - Actualmente se formulan los PER que orientan y entregan certezas sobre potencial energético territorial. - Actualmente el 40% (6) de las regiones se encuentra desarrollando PER.	- No hay información relacionada	- Regiones con alta generación de energía (Valparaíso, Bio Bio y Maule), presentan alto porcentaje de población bajo la línea de pobreza. - Comunas generadoras (EJ: Mejillones y Alto Bio Bio) pagan hasta 100% más de tarifa que, por ejemplo, la RMS. - Se encuentra en el congreso la Ley de Equidad Tarifaria y Reconocimiento a Comunas Generadoras. Autogeneración residencial permite la disminución en el pago de la tarifa eléctrica. - Altos costos de implementación de tecnología de autogeneración ERNC. - Alto costo para conectarse al sistema y participar de la Ley Net Metering.	- No hay información relacionada
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Estrategia Nacional de Energía: aborda los diversos desafíos que presentan el mercado y la distribución eléctrica.⁴⁷² - Existen instrumentos del MRE que fortalecen el diseño, la	- No existen instrumentos relacionados	- El Programa de Energización Rural y Social (PERYS): Prioriza el uso de ERNC para suministro de energía en sectores vulnerables y establecimientos públicos. - Agenda Energética: Levantar	- No existen instrumentos relacionados

⁴⁷² El Plan de expansión de transmisión (de carácter anual) y el Estudio de Transmisión Troncal.

	solidez e impulsan el desarrollo de nuestro sistema de transmisión		barreras existentes para las ERNC. - Programa de fomento a las mini centrales hidroeléctricas: Promover el desarrollo de proyectos de mini hidro. - Informe de la comisión de descentralización: propone creación de un fondo de convergencia para la equidad regional.	
Riesgos Identificados	- La ausencia de zonificación para transmisión energética dificultaría la interconexión de microredes y la generación distribuida.	- No se identifican riesgos	- Los altos costos de interconexión de microredes dificultaría la generación distribuida del sistema eléctrico.	- No se identifican riesgos
Oportunidades Identificadas	- El desarrollo de los PER identificará el potencial de la interconexión de las microredes, facilitando la generación distribuida.	- No se identifican oportunidades	- La interconexión de microredes y generación distribuida se promoverá a través de instrumentos del MRE que fomentan el desarrollo de las ERNC. - La promoción de la equidad regional permitiría que todas las regiones del país pudiesen aprovechar su potencial energético para la generación distribuida y la creación de microredes.	- No se identifican oportunidades

ANEXO IV

MATRICES DE EVALUACIÓN DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES: FCD BENEFICIOS SOCIALES

I. Decisiones Estratégicas de Política

Disminución de la pobreza energética: se disminuirá la pobreza energética a partir de iniciativas y acciones que permitan que las comunidades vulnerables cuenten con acceso a energía en cantidad y calidad suficientes para suplir sus necesidades energéticas básicas.				
	Acceso y Demanda de Energía	Participación, Cultura y Educación Energética	Patrimonio Cultural y Energía	Energía y Comunidades Indígenas
Criterios de evaluación	- Necesidades energéticas básicas - Gasto familiar en servicios energéticos, en IPC y otros indicadores económicos - Desarrollo de estándares de eficiencia energética en viviendas sociales - Elaboración y aplicación de estándares de eficiencia energética en edificaciones relacionadas con el bienestar social - Suministro de energía para comunidades vulnerables - Uso de ERNC para suministro de energía en grupos vulnerables	- Difusión pública de mecanismos de eficiencia energética - Consideración de la temática energética en programas educativos formales y no formales - Disponibilidad de mecanismos de participación en los instrumentos vinculados a energía	- Consumo energético tradicional y localización (leña) - Percepción sobre la apertura cultural al uso de otras fuentes de energía para reemplazar combustibles de uso tradicional - Mecanismos para abordar coincidencias locales de patrimonio cultural protegido e infraestructuras energéticas	- Disponibilidad y uso de energía a partir de fuentes propias en comunidades indígenas - Respuestas específicas ante el Convenio 169 - Consideración de las comunidades indígenas en la formulación de los planes energéticos regionales u otros instrumentos que consideren el desarrollo energético
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- En grupos vulnerables el acceso no es continuo - Mayor gasto energético en vivienda es calefacción (56%) y ACS (18%) - Consumo energético en viviendas disminuirá al 2050 - Existe el financiamiento público para el uso de ERNC para comunidades	- El Estado ha implementado 4 campañas de difusión masiva sobre EE en 21 ciudades del país - A través de FOSIS, se han entregado packs de ampolletas eficientes a 31 mil hogares vulnerables. En 2015, se beneficiarán otros 100 mil	- Sobre el 90% de hogares en Bío Bío, La Araucanía, Los Lagos, Los Ríos y Aysén, utiliza un artefacto a leña	- No existe un mecanismo específico que distinga el acceso a aprovechar ERNC por parte de comunidades indígenas - Hay interés en aprovechar el potencial energético endógeno para lograr autonomía energética o para vender energía

	vulnerables, escuelas y postas rurales	- 2014, recambio de 130 mil luminarias de alumbrado público para 86 municipios seleccionados el año 2014; 70 mil más al 2017		- En zona norte, coincidencia entre potencial geotérmico y tierras indígenas
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE): reducción de consumo de energía, incorporación de ERNC en la matriz y aprovechamiento de las ER tradicionales. - Instrumentos relacionados con la eficiencia energética⁴⁷³: estos instrumentos promueven la disminución del consumo de energía. - Política de localidades aisladas: promoción de la integración y del liderazgo de las comunidades aisladas, al desarrollo del país. - Agenda de energía (2014): disminución de costos de energía, levantar barreras a ERNC, promoción de colectores solares térmicos y de energía fotovoltaica, mejorar uso de leña, edificios públicos y viviendas eficientes as y eficiencia energética en general. - Plan de Acción Estratégico 2012-2022 de COSIPLAN (ex IIRSA): promueve conectividad energética regional - Plan Director de Infraestructura MOP 2010-2025: concentración de inversión pública en territorios con alta rentabilidad social, con equidad social y territorial - Programa de Energización Rural y Social (PERYS): priorización de uso ERNC a sectores vulnerables, aislados, y establecimientos públicos	- Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE) y todos los instrumentos relacionados con eficiencia energética: relacionado con objetivos de reducción del consumo de energía. - Programa de Infraestructura Rural para el Desarrollo Territorial (PIRDT): potencia la participación de actores locales en identificación de demanda y en toma de decisiones sobre provisión de servicios de infraestructura en zonas rurales.	No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado	No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado. El Convenio 169 está siendo implementado en Chile a partir de lo establecido sobre participación.

⁴⁷³ Estrategia nacional de iluminación eficiente 2013-2017; Plan de acción de eficiencia energética 2020; Programa para impulsar la iluminación eficiente; Programa En.lighten.

Riesgos Identificados	- La priorización de las iniciativas que mejoran el acceso a energía sólo en la provisión de electricidad en comunidades vulnerables, podría retardar la disminución de la pobreza energética pues las mayores necesidades de energía residencial son para calefacción y agua caliente sanitaria. - No cambiar el acondicionamiento térmico en viviendas vulnerables, dificultaría la disminución de los gastos en calefacción y la calidad de vida en general.	- El foco de la eficiencia energética está en la disminución del consumo eléctrico, lo que podría retardar la creación de una cultura de bajo consumo en calefacción y agua caliente sanitaria, aspectos que representan el mayor gasto energético residencial.	- No contar con alternativas costo-eficientes para reemplazar los aparatos de combustión de leña, podría retrasar la superación de la pobreza energética en comunidades vulnerables.	No incorporar el potencial endógeno al desarrollo energético de las comunidades indígenas, particularmente rurales, dificultaría la disminución de su pobreza energética.
Oportunidades Identificadas	- La promoción de la reducción del consumo de energía a partir de tecnologías de eficiencia energética, permite disminuir el porcentaje de ingresos que una familia destina al pago de la energía. - El fortalecimiento e incorporación de nuevas tecnologías de energías renovables con bajos costos de mantención, permitirían mejorar el acceso y la calidad de la energía para comunidades vulnerables.	- Las iniciativas sectoriales que generan una cultura de eficiencia y ahorro de energía, redundaría en un menor costo de la energía para comunidades vulnerables.	- La implementación de normas de eficiencia energética para vivienda social, y la asignación de recursos para la adecuación térmica de viviendas sociales ya existentes, podrían disminuir la demanda de energía (especialmente leña) en comunidades vulnerables.	La promoción del uso de energías endógenas, principalmente energías renovables, podría beneficiar a comunidades indígenas y rurales para lograr autonomía energética Y entregar excedentes a la red.

Eficiencia energética: se promoverá la eficiencia energética a partir de un cambio en la conducta y cultura energética de la población y de las instituciones públicas y privadas.

	Acceso y Demanda de Energía	Participación, Cultura y Educación Energética	Patrimonio Cultural y Energía	Energía y Comunidades Indígenas
Criterios de evaluación	- Necesidades energéticas básicas - Gasto familiar en servicios energéticos, en IPC y otros indicadores económicos - Desarrollo de estándares de eficiencia energética en viviendas sociales - Elaboración y aplicación de estándares de eficiencia energética en	- Difusión pública de mecanismos de eficiencia energética - Consideración de la temática energética en programas educativos formales y no formales - Disponibilidad de mecanismos de participación en los instrumentos	- Consumo energético tradicional y localización (leña) - Percepción sobre la apertura cultural al uso de otras fuentes de energía para reemplazar combustibles de uso tradicional - Mecanismos para abordar	- Disponibilidad y uso de energía a partir de fuentes propias en comunidades indígenas - Respuestas específicas ante el Convenio 169 - Consideración de las comunidades indígenas en la formulación de los planes energéticos regionales u otros

	edificaciones relacionadas con el bienestar social - Suministro de energía para comunidades vulnerables - Uso de ERNC para suministro de energía en grupos vulnerables	vinculados a energía	coincidencias locales de patrimonio cultural protegido e infraestructuras energéticas	instrumentos que consideren el desarrollo energético
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- Demanda anual de E aumentó en 93% entre 1991-2011 - El consumo eléctrico crecerá entre 5,5% y 6,5% al año a 2020 - 26% consumo energía es CPR, 79% de éste es Residencial - Mayor gasto energético en vivienda es calefacción (56%) y ACS (18%)	- El Estado ha implementado 4 campañas de difusión masiva sobre EE en 21 ciudades del país - A través de FOSIS, se han entregado packs de ampolletas eficientes a 31 mil hogares vulnerables. En 2015, se beneficiarán otros 100 mil - 2014, recambio de 130 mil luminarias de alumbrado público para 86 municipios seleccionados el año 2014; 70 mil más al 2017	- La leña es el 3er grupo energético de mayor consumo (46,6%) - Sobre el 90% de hogares en Bío-Bío, La Araucanía, Los Lagos, Los Ríos y Aysén, utiliza un artefacto a leña - Se consumen 2,2 ton al año de leña en calefactores en viviendas urbanas de Rancagua a Coyhaique - Un hogar consume al año en promedio 18,1 m³ de leña en las zonas urbanas de Aysén, 6,4 m³ en Los Lagos, 3,2 m³ en La Araucanía de leña - Consumo residencial total en la Región de Los Lagos en 1,3 millones de m³ al año	No hay información relacionada
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Instrumentos relacionados con la eficiencia energética⁴⁷⁴: estos instrumentos promueven la disminución del consumo de energía. - Agenda de energía (2014): promoción de colectores solares térmicos y de energía fotovoltaica, mejorar el uso de la leña, edificios públicos y viviendas eficientes y eficiencia energética en general.	- Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE) y todos los instrumentos relacionados con eficiencia energética: relacionado con objetivos de reducción del consumo de energía. - Estudio “Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía”: formar y capacitar el capital humano en bioenergía - Estrategia Nacional de Recursos Hídricos: ciudadanía informada sobre la gestión del agua (hidroelectricidad)	Estudio “Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía”: fomentar el uso térmico de la biomasa; promover la biomasa con fines energéticos en ciudadanía, autoridades y actores de la cadena productiva; generar información sobre disponibilidad y características de biomasa.	No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado
Riesgos Identificados	- Sin programas permanentes e inversión suficientes para el acondicionamiento térmico de las viviendas de familias vulnerables, los gastos en calefacción y	- Los programas que buscan insertar principios de eficiencia energética en la educación formal focalizados en educación superior, podrían retardar la	- Sin alternativa tecnológica costo-efectiva para sustituir los aparatos de calefacción a leña en los hogares más vulnerables, no se podría disminuir su	No hay riesgos identificados

⁴⁷⁴ Estrategia nacional de iluminación eficiente 2013-2017; Plan de acción de eficiencia energética 2020; Programa para impulsar la iluminación eficiente; Programa En.lighten.

	refrigeración seguirían siendo altos en el hogar.	creación de una cultura energética adecuada en el país.	consumo.	
Oportunidades Identificadas	- La entrada en vigencia de la norma de eficiencia energética para viviendas sociales, permitiría disminuir el gasto energético de los hogares.	- Las campañas masivas de difusión sobre eficiencia facilitarían la creación de una cultura energética en todo el país. - El interés de instituciones de educación superior en incorporar criterios de eficiencia energética en sus programas, facilitaría que los nuevos profesionales y técnicos los apliquen en sus decisiones.	- La promoción del uso sustentable de leña, que incluye el mejoramiento de la calidad de la leña y una mayor eficiencia tecnológica, implicaría un ahorro en su consumo.	No se identifican oportunidades

Seguridad de suministro energético: se promoverá el uso de recursos energéticos endógenos y la gestión de riesgos, para mejorar la seguridad en el suministro energético a nivel nacional.

	Acceso y Demanda de Energía	Participación, Cultura y Educación Energética	Patrimonio Cultural y Energía	Energía y Comunidades Indígenas
Criterios de evaluación	- Necesidades energéticas básicas - Gasto familiar en servicios energéticos, en IPC y otros indicadores económicos - Desarrollo de estándares de eficiencia energética en viviendas sociales - Elaboración y aplicación de estándares de eficiencia energética en edificaciones relacionadas con el bienestar social - Suministro de energía para comunidades vulnerables - Uso de ERNC para suministro de energía en grupos vulnerables	- Difusión pública de mecanismos de eficiencia energética - Consideración de la temática energética en programas educativos formales y no formales - Disponibilidad de mecanismos de participación en los instrumentos vinculados a energía	- Consumo energético tradicional y localización (leña) - Percepción sobre la apertura cultural al uso de otras fuentes de energía para reemplazar combustibles de uso tradicional - Mecanismos para abordar coincidencias locales de patrimonio cultural protegido e infraestructuras energéticas	- Disponibilidad y uso de energía a partir de fuentes propias en comunidades indígenas - Respuestas específicas ante el Convenio 169 - Consideración de las comunidades indígenas en la formulación de los planes energéticos regionales u otros instrumentos que consideren el desarrollo energético
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- El Estado implementa programas y proyectos para el suministro de electricidad con ERNC a comunidades aisladas y vulnerables y para edificaciones de carácter público (escuelas, postas)	- El Estado ha implementado 4 campañas de difusión masiva sobre EE en 21 ciudades del país - A través de FOSIS, se han entregado packs de ampolletas eficientes a 31 mil hogares vulnerables. En 2015, se	- La leña es el 3er grupo energético de mayor consumo (46,6%) - Sobre el 90% de hogares en Bío Bío, La Araucanía, Los Lagos, Los Ríos y Aysén, utiliza un artefacto a leña - Se consumen 2,2 ton al año de leña en calefactores en viviendas urbanas	- No existe un mecanismo específico que distinga el acceso a aprovechar ERNC por parte de comunidades indígenas - En Mesa de Asuntos Indígenas se ha planteado interés en aprovechar el potencial energético endógeno para

		beneficiarán otros 100 mil - 2014, recambio de 130 mil luminarias de alumbrado público para 86 municipios seleccionados el año 2014; 70 mil más al 2017	de Rancagua a Coyhaique - Un hogar consume al año en promedio 18,1 m³ de leña en las zonas urbanas de Aysén, 6,4 m³ en Los Lagos, 3,2 m³ en La Araucanía de leña - Consumo residencial total en la Región de Los Lagos en 1,3 millones de m³ al año	logar autonomía energética o para vender energía - En zona norte, existe coincidencia entre potencial geotérmico y tierras indígenas, pero no existe cartografía integrada y a escala regional o local
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Plan de expansión de transmisión propone las obras de Transmisión Troncal a realizarse o iniciarse, para posibilitar el abastecimiento de la demanda, considerando exigencias de calidad y seguridad de servicio - Agenda de energía (2014): levantar barreras existentes para ERNC - Programa de Energización Rural y Social: prioriza uso de ERNC en sectores vulnerables, aislados y establecimientos públicos	- Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE) y todos los instrumentos relacionados con eficiencia energética: relacionado con objetivos de reducción del consumo de energía.	Estudio "Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía": fomentar el uso térmico de la biomasa; promover la biomasa con fines energéticos en ciudadanía, autoridades y actores de la cadena productiva; generar información sobre disponibilidad y características de biomasa.	No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado
Riesgos Identificados	Si la promoción de las energías renovables para el suministro de energía en localidades aisladas y comunidades indígenas, no cuenta con el soporte adecuado en términos de generación y transmisión, este tipo de fuentes no podrían contribuir a la seguridad de suministro de estas zonas del país.	No hay riesgos identificados	No hay riesgos identificados	No hay riesgos identificados
Oportunidades Identificadas	- Los actuales programas que promueven el uso de energías renovables endógenas para el suministro eléctrico en las comunidades vulnerables y comunidades indígenas, contribuirían a disminuir su dependencia de los combustibles fósiles importados y de mayor	- La consecuente disminución del consumo eléctrico, podrían mejorar el desempeño del sistema interconectado para el suministro de energía, disminuyendo las probabilidades de <i>blackout</i> por sobredemanda de energía.	- El uso sustentable de biomasa es una alternativa costo-efectiva que permite cubrir las necesidades de calefacción en la zona sur-austral del país.	No se identifican oportunidades

	precio.			

Diversificación de fuentes generadoras: se promoverá la diversificación de las fuentes generadoras, particularmente a través del desarrollo de las energías renovables para aprovechar el potencial energético endógeno del país				
Criterios de evaluación	Acceso y Demanda de Energía	Participación, Cultura y Educación Energética	Patrimonio Cultural y Energía	Energía y Comunidades Indígenas
	- Necesidades energéticas básicas - Gasto familiar en servicios energéticos, en IPC y otros indicadores económicos - Desarrollo de estándares de eficiencia energética en viviendas sociales - Elaboración y aplicación de estándares de eficiencia energética en edificaciones relacionadas con el bienestar social - Suministro de energía para comunidades vulnerables - Uso de ERNC para suministro de energía en grupos vulnerables	- Difusión pública de mecanismos de eficiencia energética - Consideración de la temática energética en programas educativos formales y no formales - Disponibilidad de mecanismos de participación en los instrumentos vinculados a energía	- Consumo energético tradicional y localización (leña) - Percepción sobre la apertura cultural al uso de otras fuentes de energía para reemplazar combustibles de uso tradicional - Mecanismos para abordar coincidencias locales de patrimonio cultural protegido e infraestructuras energéticas	- Disponibilidad y uso de energía a partir de fuentes propias en comunidades indígenas - Respuestas específicas ante el Convenio 169 - Consideración de las comunidades indígenas en la formulación de los planes energéticos regionales u otros instrumentos que consideren el desarrollo energético
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- Existen iniciativas estatales para el uso de ERNC: i) Fondo de Acceso a la Energía (FAE) para ERNC (1ª versión 2014, 25 proyectos con \$ 455 millones aprox; aumento 1000 MW la capacidad instalada); ii) Programa de Energización Rural y Social, 20 proyectos de suministro eléctrico en Aysén, Los Lagos y Biobío ; iii) Sistemas Solares Térmicos 1500 nuevos - Nuevo sistema de calificación de EE de viviendas (MINVU) considera uso de ERNC: Sistema Solar Térmico	No hay información relacionada	- La leña es el 3er grupo energético de mayor consumo (46,6%) - Sobre el 90% de hogares en Bío Bío, La Araucanía, Los Lagos, Los Ríos y Aysén, utiliza un artefacto a leña - Se consumen 2,2 ton al año de leña en calefactores en viviendas urbanas de Rancagua a Coyhaique - Un hogar consume al año en promedio 18,1 m³ de leña en las zonas urbanas de Aysén,	- No existe un mecanismo específico que distinga el acceso a aprovechar ERNC por parte de comunidades indígenas - En Mesa de Asuntos Indígenas se ha planteado interés en aprovechar el potencial energético endógeno para lograr autonomía energética o para vender energía - En zona norte, existe coincidencia entre potencial geotérmico y tierras indígenas, pero no existe cartografía integrada y a escala

	para Calefacción y ACS; y Sistema Solar Fotovoltaico para iluminación - Trabajo con Ministerio de Bienes Nacionales para apoyar tramitación de inmuebles fiscales y desarrollar licitaciones para proyectos con ERNC en bienes fiscales - Potencial solar principalmente entre IV y VII regiones - De las VII región hasta Chiloé, el mayor potencial de ERNC es eólico e hídrico - Con pocas excepciones los mayores potenciales se encuentran relativamente alejadas de las principales demandas		6,4 m³ en Los Lagos, 3,2 m³ en La Araucanía de leña - Consumo residencial total en la Región de Los Lagos en 1,3 millones de m³ al año	regional o local
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Agenda de energía (2014): levantar barreras existentes para ERNC, promoción de colectores solares térmicos, promoción de energía fotovoltaica - Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE: remoción de barreras para la electrificación rural con energías renovables" - Programa de Energización Rural y Social (PERYS): priorización del uso de fuentes ERNC a los sectores vulnerables, aislados, y establecimientos públicos	- Estudio "Recomendaciones para Estrategia Nacional de Bioenergía": formar y capacitar el capital humano en bioenergía - Estrategia Nacional de Recursos Hídricos: ciudadanía informada sobre la gestión del agua (hidroelectricidad)	Estudio "Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía": fomentar el uso térmico de la biomasa; promover la biomasa con fines energéticos en ciudadanía, autoridades y actores de la cadena productiva; generar información sobre disponibilidad y características de biomasa.	- Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004-2015: Promueve sostenibilidad en uso de recursos naturales renovables y despliega oportunidades de desarrollo que incorporan criterios compatibles con la conservación
Riesgos Identificados	- En el caso de las comunidades indígenas y comunidades rurales en general, gran parte del potencial de energías renovables está ubicado relativamente lejos de la demanda del sistema interconectado, lo que implicaría mayores esfuerzos en conectividad y transmisión. - Existe la posibilidad de que se	No hay riesgos identificados	No hay riesgos identificados	- En el caso de las comunidades indígenas y comunidades rurales en general, gran parte del potencial de energías renovables está ubicado relativamente lejos de la demanda del sistema interconectado, lo que implicaría mayores esfuerzos en conectividad y transmisión.

	incrementen los costos de la energía por el uso de nuevas fuentes de energías renovables.			
Oportunidades Identificadas	- La alta priorización del uso de energías renovables permitiría que las comunidades indígenas y vulnerables cubran con autonomía sus necesidades energéticas básicas.	- Los esfuerzos por mantener informada a las comunidades locales sobre el potencial energético de sus territorios, permitirían generar mayor interés en autogenerar energía.	- El desarrollo de las energías renovables no convencionales en las zonas del país con mayores requerimientos de calefacción, podría representar una alternativa al uso de leña para cubrir esta necesidad de una manera costo-efectiva y sustentable.	La alta priorización del uso de energías renovables permitiría que las comunidades indígenas y vulnerables cubran con autonomía sus necesidades energéticas básicas.

Articulación de decisiones entre los niveles nacional, regional y local: se fortalecerán las instancias de articulación y coordinación de las decisiones territoriales, especialmente las de energía, a escala nacional, regional y local (multiescalar), con el fin de mejorar su vinculación y validación social.				
Criterios de evaluación	Acceso y Demanda de Energía	Participación, Cultura y Educación Energética	Patrimonio Cultural y Energía	Energía y Comunidades Indígenas
	- Necesidades energéticas básicas - Gasto familiar en servicios energéticos, en IPC y otros indicadores económicos - Desarrollo de estándares de eficiencia energética en viviendas sociales - Elaboración y aplicación de estándares de eficiencia energética en edificaciones relacionadas con el bienestar social - Suministro de energía para comunidades vulnerables - Uso de ERNC para suministro de energía en grupos vulnerables	- Difusión pública de mecanismos de eficiencia energética - Consideración de la temática energética en programas educativos formales y no formales - Disponibilidad de mecanismos de participación en los instrumentos vinculados a energía	- Consumo energético tradicional y localización (leña) - Percepción sobre la apertura cultural al uso de otras fuentes de energía para reemplazar combustibles de uso tradicional - Mecanismos para abordar coincidencias locales de patrimonio cultural protegido e infraestructuras energéticas	- Disponibilidad y uso de energía a partir de fuentes propias en comunidades indígenas - Respuestas específicas ante el Convenio 169 - Consideración de las comunidades indígenas en la formulación de los planes energéticos regionales u otros instrumentos que consideren el desarrollo energético
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	No hay información relacionada	- Se han implementado numerosos procesos participativos en todas las regiones del país en el marco de la iniciativa Energía 2050 - La metodología para elaboración de Planes Energéticos Regionales (PER) incluye la participación de actores a	No hay información relacionada	- Nuevo reglamento del SEIA considera Consulta Indígena obligatoria en el proceso de un EIA - No hay información a escala nacional o regional de cuántos de los proyectos energéticos ingresados al SEIA han

		nivel regional, con un modelo representativo y la creación de un Comité por región - El Ministerio de Energía ha definido Estándares de Participación para el Desarrollo de Proyectos de Energía (SEIA) - No existen estándares para otros procesos, incluidos los PER		implementado la consulta obligatoria - Minenergía está desarrollando estándares para esta instancia de participación obligatoria, como parte de la labor realizada por la Oficina de Asuntos Indígenas - No es obligatoria la consulta previa a ingresar un proyecto o en la planificación territorial, como el 169 lo establece
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado	- Informe de la comisión de descentralización: promueve la democracia local y regional; fortalece la participación ciudadana. - Estrategia Nacional de Recursos Hídricos: ciudadanía informada sobre la gestión del agua (hidroelectricidad) - Programa de Infraestructura Rural para el Desarrollo Territorial (PIRDT): potencia la participación de actores locales en identificación de demanda y en toma de decisiones sobre provisión de servicios de infraestructura en zonas rurales.	No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado	- Informe de la comisión de descentralización: promueve la democracia local y regional; fortalece la participación ciudadana. - Convenio N° 169: proteger los derechos de los pueblos indígenas y garantizar el respeto de su integridad
Riesgos Identificados	No hay riesgos identificados	- La falta de participación local anticipada, incluyendo a las comunidades indígenas, en la planificación y análisis del desarrollo energético a esta escala, podrían implicar conflictos con las comunidades y gobiernos locales.	No hay riesgos identificados	- La escasa representación de las comunidades locales e indígenas en los procesos de planificación del desarrollo energético realizado a escala regional, podría implicar conflictos con dichas comunidades.
Oportunidades Identificadas	No se identifican oportunidades	- Los procesos de participación implementados en todo el país para apoyar la planificación del desarrollo energético, permitirían fortalecer la incorporación de actores a escala regional y local.	No se identifican oportunidades	- Las iniciativas del Ministerio de Energía en participación de comunidades indígenas, permitiría apoyar la implementación del Convenio 169 para procesos de participación temprana.

		- Los instrumentos de política que promueven la descentralización y la participación activa de las comunidades locales en la toma de decisiones territoriales, contribuirían a dar mayor valor a los procesos de participación ciudadana, generando mayor interés por parte de las comunidades en participar de la planificación del desarrollo energético.		

II. Caminos Estratégicos Alternativos

Estado propone metas concretas sobre energías renovables: se generarán los incentivos y apoyos necesarios para que las fuentes de energías renovables conformen al menos el 70% de la matriz energética nacional al año 2050.				
	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4
	Acceso y Demanda de Energía	Participación, Cultura y Educación Energética	Patrimonio Cultural y Energía	Energía y Comunidades Indígenas
Criterios de evaluación	- Necesidades energéticas básicas - Gasto familiar en servicios energéticos, en IPC y otros indicadores económicos - Desarrollo de estándares de eficiencia energética en viviendas sociales - Elaboración y aplicación de estándares de eficiencia energética en edificaciones relacionadas con el bienestar social - Suministro de energía para comunidades vulnerables - Uso de ERNC para suministro de energía en grupos vulnerables	- Difusión pública de mecanismos de eficiencia energética - Consideración de la temática energética en programas educativos formales y no formales - Disponibilidad de mecanismos de participación en los instrumentos vinculados a energía	- Consumo energético tradicional y localización (leña) - Percepción sobre la apertura cultural al uso de otras fuentes de energía para reemplazar combustibles de uso tradicional - Mecanismos para abordar coincidencias locales de patrimonio cultural protegido e infraestructuras energéticas	- Disponibilidad y uso de energía a partir de fuentes propias en comunidades indígenas - Respuestas específicas ante el Convenio 169 - Consideración de las comunidades indígenas en la formulación de los planes energéticos regionales u otros instrumentos que consideren el desarrollo energético
Tendencias de	- Existen iniciativas estatales para	No hay información relacionada	No hay información relacionada	- No existe un mecanismo específico

critérios de evaluación relacionados con la decisión	el uso de ERNC: i) Fondo de Acceso a la Energía (FAE) para ERNC (1ª versión 2014, 25 proyectos con \$ 455 millones aprox; aumento 1000 MW la capacidad instalada); ii) Programa de Energización Rural y Social, 20 proyectos de suministro eléctrico en Aysén, Los Lagos y Biobío ; iii) Sistemas Solares Térmicos 1500 nuevos - Nuevo sistema de calificación de EE de viviendas (MINVU) considera uso de ERNC: Sistema Solar Térmico para Calefacción y ACS; y Sistema Solar Fotovoltaico para iluminación - Trabajo con Ministerio de Bienes Nacionales para apoyar tramitación de inmuebles fiscales y desarrollar licitaciones para proyectos con ERNC en bienes fiscales - Potencial solar principalmente entre IV y VII regiones - De las VII región hasta Chiloé, el mayor potencial de ERNC es eólico e hídrico - Con pocas excepciones los mayores potenciales se encuentran relativamente alejadas de las principales demandas			que distinga el acceso a aprovechar ERNC por parte de comunidades indígenas - En Mesa de Asuntos Indígenas se ha planteado interés en aprovechar el potencial energético endógeno para lograr autonomía energética o para vender energía - En zona norte, existe coincidencia entre potencial geotérmico y tierras indígenas, pero no existe cartografía integrada y a escala regional o local
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Agenda de energía (2014): levantar barreras a ERNC, promoción de colectores solares térmicos y de energía fotovoltaica - Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE): incorporación de ERNC en la matriz y	- Estudio “Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía”: formar y capacitar capital humano en bioenergía - Estrategia Nacional de Recursos Hídricos: ciudadanía informada	Estudio “Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía”: fomentar el uso térmico de la biomasa	- Agenda de energía (2014): levantar barreras a ERNC, promoción de colectores solares térmicos y de energía fotovoltaica - Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE): incorporación de ERNC en la matriz y

	aprovechamiento de las ER tradicionales. - Programa de Energización Rural y Social (PERYS): priorización de uso ERNC a sectores vulnerables, aislados, y establecimientos públicos - Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE: remoción de barreras para la electrificación rural con energías renovables - Programa de Fomento a las Mini centrales Hidroeléctricas: promueve desarrollo de proyectos minihidros a 2018 y disminuye barreras. Su meta es 100 nuevas Minihidros (< 20 MW) en el periodo 2014-2018 - Plan de Acción Estratégico 2012-2022 de COSIPLAN (ex IIRSA): promueve conectividad energética regional - Plan de expansión de transmisión propone las obras de Transmisión Troncal a realizarse o iniciarse, para posibilitar el abastecimiento de la demanda, considerando exigencias de calidad y seguridad de servicio	sobre la gestión del agua (hidroelectricidad) - Estudio "Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía": generar información sobre disponibilidad y características de biomasa.		aprovechamiento de las ER tradicionales. - Programa de Energización Rural y Social (PERYS): priorización de uso ERNC a sectores vulnerables, aislados, y establecimientos públicos - Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE: remoción de barreras para la electrificación rural con energías renovables" - Programa de Fomento a las Mini centrales Hidroeléctricas: promueve desarrollo de proyectos minihidros a 2018 y disminuye barreras. Su meta es 100 nuevas Minihidros (< 20 MW) en el periodo 2014-2018 - Plan de Acción Estratégico 2012-2022 de COSIPLAN (ex IIRSA): promueve conectividad energética regional - Plan de expansión de transmisión propone las obras de Transmisión Troncal a realizarse o iniciarse, para posibilitar el abastecimiento de la demanda, considerando exigencias de calidad y seguridad de servicio
Riesgos Identificados	- La falta de redes de transmisión para acercar la energía renovable a las comunidades aisladas vulnerables, podría retardar el acceso a energía limpia y costo-efectiva para dichas comunidades.	No hay riesgos identificados	- No contar con alternativas costo-efectivas para reemplazar los aparatos de combustión a leña por otras tecnologías más limpias, podría implicar que la biomasa tenga una importancia menor en la matriz energética relacionada con calefacción.	- Parte del potencial de energías renovables asociado a comunidades indígenas está ubicado lejos del sistema interconectado, lo que implicaría un retardo en el aprovechamiento de dicho potencial por parte de estas comunidades.
Oportunidades Identificadas	- El fortalecimiento de las energías renovables con tecnologías costo-	- La educación formal y no formal y la difusión de información sobre	- La promoción del uso sustentable de biomasa, que incluiría el	- La promoción del uso de energías endógenas, principalmente

	efectivas, permitirían mejorar el acceso y la calidad de la energía para comunidades vulnerables.	energías renovables, permitirían contar con el apoyo técnico y de gestión, especialmente en regiones. - Los esfuerzos por mantener informada a las comunidades locales sobre el potencial energético de sus territorios, permitiría aumentar el interés en autogenerar energía.	mejoramiento de la calidad en la leña y el aumento en la eficiencia tecnológica, podría implicar una mayor participación de la biomasa en la matriz energética.	energías renovables, podría beneficiar a comunidades indígenas rurales para lograr una autonomía en este ítem y mejorar su calidad de vida.

Estado promueve las energías renovables pero sin plantear metas concretas: se promoverán las energías renovables, sin metas concretas de participación en la matriz energética nacional al año 2050.				
	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4
	Acceso y Demanda de Energía	Participación, Cultura y Educación Energética	Patrimonio Cultural y Energía	Energía y Comunidades Indígenas
Criterios de evaluación	- Necesidades energéticas básicas - Gasto familiar en servicios energéticos, en IPC y otros indicadores económicos - Desarrollo de estándares de eficiencia energética en viviendas sociales - Elaboración y aplicación de estándares de eficiencia energética en edificaciones relacionadas con el bienestar social - Suministro de energía para comunidades vulnerables - Uso de ERNC para suministro de energía en grupos vulnerables	- Difusión pública de mecanismos de eficiencia energética - Consideración de la temática energética en programas educativos formales y no formales - Disponibilidad de mecanismos de participación en los instrumentos vinculados a energía	- Consumo energético tradicional y localización (leña) - Percepción sobre la apertura cultural al uso de otras fuentes de energía para reemplazar combustibles de uso tradicional - Mecanismos para abordar coincidencias locales de patrimonio cultural protegido e infraestructuras energéticas	- Disponibilidad y uso de energía a partir de fuentes propias en comunidades indígenas - Respuestas específicas ante el Convenio 169 - Consideración de las comunidades indígenas en la formulación de los planes energéticos regionales u otros instrumentos que consideren el desarrollo energético
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- Existen iniciativas estatales para el uso de ERNC: i) Fondo de Acceso a la Energía (FAE) para ERNC (1ª versión 2014, 25 proyectos con \$ 455 millones aprox; aumento 1000 MW	No hay información relacionada	No hay información relacionada	- No existe un mecanismo específico que distinga el acceso a aprovechar ERNC por parte de comunidades indígenas - En Mesa de Asuntos Indígenas se ha

	la capacidad instalada); ii) Programa de Energización Rural y Social, 20 proyectos de suministro eléctrico en Aysén, Los Lagos y Biobío ; iii) Sistemas Solares Térmicos 1500 nuevos - Nuevo sistema de calificación de EE de viviendas (MINVU) considera uso de ERNC: Sistema Solar Térmico para Calefacción y ACS; y Sistema Solar Fotovoltaico para iluminación - Trabajo con Ministerio de Bienes Nacionales para apoyar tramitación de inmuebles fiscales y desarrollar licitaciones para proyectos con ERNC en bienes fiscales - Potencial solar principalmente entre IV y VII regiones - De las VII región hasta Chiloé, el mayor potencial de ERNC es eólico e hídrico - Con pocas excepciones los mayores potenciales se encuentran relativamente alejadas de las principales demandas			planteado interés en aprovechar el potencial energético endógeno para lograr autonomía energética o para vender energía - En zona norte, existe coincidencia entre potencial geotérmico y tierras indígenas, pero no existe cartografía integrada y a escala regional o local
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Agenda de energía (2014): levantar barreras a ERNC, promoción de colectores solares térmicos y de energía fotovoltaica - Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE): incorporación de ERNC en la matriz y aprovechamiento de las ER tradicionales. - Programa de Energización Rural y Social (PERYS): priorización de uso ERNC a sectores vulnerables, aislados, y establecimientos públicos - Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE: remoción de barreras para la electrificación rural con energías	- Estudio “Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía”: formar y capacitar el capital humano en bioenergía - Estrategia Nacional de Recursos Hídricos: ciudadanía informada sobre la gestión del agua (hidroelectricidad) - Estudio “Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía”: generar información sobre disponibilidad y características de biomasa.	Estudio “Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía”: fomentar el uso térmico de la biomasa	- Agenda de energía (2014): levantar barreras a ERNC, promoción de colectores solares térmicos y de energía fotovoltaica - Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE): incorporación de ERNC en la matriz y aprovechamiento de las ER tradicionales. - Programa de Energización Rural y Social (PERYS): priorización de uso ERNC a sectores vulnerables, aislados, y establecimientos públicos - Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE: remoción de barreras para la electrificación rural con energías

	renovables" - Programa de Fomento a las Mini centrales Hidroeléctricas: promueve desarrollo de proyectos minihidros a 2018 y disminuye barreras. Su meta es 100 nuevas Minihidros (< 20 MW) en el periodo 2014-2018 - Plan de Acción Estratégico 2012-2022 de COSIPLAN (ex IIRSA): promueve conectividad energética regional - Plan de expansión de transmisión propone las obras de Transmisión Troncal a realizarse o iniciarse, para posibilitar el abastecimiento de la demanda, considerando exigencias de calidad y seguridad de servicio			renovables" - Programa de Fomento a las Mini centrales Hidroeléctricas: promueve desarrollo de proyectos minihidros a 2018 y disminuye barreras. Su meta es 100 nuevas Minihidros (< 20 MW) en el periodo 2014-2018 - Plan de Acción Estratégico 2012-2022 de COSIPLAN (ex IIRSA): promueve conectividad energética regional - Plan de expansión de transmisión propone las obras de Transmisión Troncal a realizarse o iniciarse, para posibilitar el abastecimiento de la demanda, considerando exigencias de calidad y seguridad de servicio
Riesgos Identificados	- La falta de redes de transmisión para acercar la energía renovable a las comunidades rurales y aisladas vulnerables podría retardar el acceso a energía limpia y costo-efectiva.	No hay riesgos identificados	- No contar con estrategias tecnológicas sustentables y costo-efectivas para reemplazar los aparatos de combustión de leña, podría retrasar este recambio.	- Gran parte del potencial de energías renovables está ubicado relativamente lejos de la demanda, lo que implicaría mayores esfuerzos en conectividad y transmisión.
Oportunidades Identificadas	- El fortalecimiento de las energías renovables, especialmente la solar y eólica con tecnologías costo-efectivas, permitiría mejorar el acceso y la calidad de la energía para comunidades aisladas y vulnerables.	- La educación formal y no formal y la difusión de información sobre energías renovables, permitirían contar con el apoyo técnico y de gestión, especialmente en regiones. - Los esfuerzos por mantener informada a las comunidades locales sobre el potencial energético de sus territorios, permitiría aumentar el interés en autogenerar energía.	- La promoción del uso sustentable de biomasa, que incluiría el mejoramiento de la calidad en la leña y el aumento en la eficiencia tecnológica, podría implicar un ahorro en el consumo de leña.	- La promoción del uso de energías endógenas, principalmente energías renovables, podría beneficiar a comunidades indígenas rurales para lograr una autonomía en este ítem y mejorar su calidad de vida.

Estado promueve lograr la meta de 100% ER al 2050: el desarrollo de energías renovables contará con los incentivos y apoyos necesarios para que conformen el 100% de la matriz energética nacional al año 2050.

Criterios de evaluación	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4
	Acceso y Demanda de Energía	Participación, Cultura y Educación Energética	Patrimonio Cultural y Energía	Energía y Comunidades Indígenas

	- Necesidades energéticas básicas - Gasto familiar en servicios energéticos, en IPC y otros indicadores económicos - Desarrollo de estándares de eficiencia energética en viviendas sociales - Elaboración y aplicación de estándares de eficiencia energética en edificaciones relacionadas con el bienestar social - Suministro de energía para comunidades vulnerables - Uso de ERNC para suministro de energía en grupos vulnerables	- Difusión pública de mecanismos de eficiencia energética - Consideración de la temática energética en programas educativos formales y no formales - Disponibilidad de mecanismos de participación en los instrumentos vinculados a energía	- Consumo energético tradicional y localización (leña) - Percepción sobre la apertura cultural al uso de otras fuentes de energía para reemplazar combustibles de uso tradicional - Mecanismos para abordar coincidencias locales de patrimonio cultural protegido e infraestructuras energéticas	- Disponibilidad y uso de energía a partir de fuentes propias en comunidades indígenas - Respuestas específicas ante el Convenio 169 - Consideración de las comunidades indígenas en la formulación de los planes energéticos regionales u otros instrumentos que consideren el desarrollo energético
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- Existen iniciativas estatales para el uso de ERNC: i) Fondo de Acceso a la Energía (FAE) para ERNC (1ª versión 2014, 25 proyectos con \$ 455 millones aprox; aumento 1000 MW la capacidad instalada); ii) Programa de Energización Rural y Social, 20 proyectos de suministro eléctrico en Aysén, Los Lagos y Biobío ; iii) Sistemas Solares Térmicos 1500 nuevos - Nuevo sistema de calificación de EE de viviendas (MINVU) considera uso de ERNC: Sistema Solar Térmico para Calefacción y ACS; y Sistema Solar Fotovoltaico para iluminación - Trabajo con Ministerio de Bienes Nacionales para apoyar tramitación de inmuebles fiscales y desarrollar licitaciones para proyectos con ERNC en bienes fiscales - Potencial solar principalmente entre IV y VII regiones - De las VII región hasta Chiloé, el mayor potencial de ERNC es eólico e	No hay información relacionada	No hay información relacionada	- No existe un mecanismo específico que distinga el acceso a aprovechar ERNC por parte de comunidades indígenas - En Mesa de Asuntos Indígenas se ha planteado interés en aprovechar el potencial energético endógeno para lograr autonomía energética o para vender energía - En zona norte, existe coincidencia entre potencial geotérmico y tierras indígenas, pero no existe cartografía integrada y a escala regional o local

	hídrico - Con pocas excepciones los mayores potenciales se encuentran relativamente alejados de las principales demandas			
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Agenda de energía (2014): levantar barreras a ERNC, promoción de colectores solares térmicos y de energía fotovoltaica - Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE): incorporación de ERNC en la matriz y aprovechamiento de las ER tradicionales. - Programa de Energización Rural y Social (PERYS): priorización de uso ERNC a sectores vulnerables, aislados, y establecimientos públicos - Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE: remoción de barreras para la electrificación rural con energías renovables" - Programa de Fomento a las Mini centrales Hidroeléctricas: promueve desarrollo de proyectos minihidros a 2018 y disminuye barreras. Su meta es 100 nuevas Minihidros (< 20 MW) en el periodo 2014-2018 - Plan de Acción Estratégico 2012-2022 de COSIPLAN (ex IIRSA): promueve conectividad energética regional - Plan de expansión de transmisión propone las obras de Transmisión Troncal a realizarse o iniciarse, para posibilitar el abastecimiento de la demanda, considerando exigencias de calidad y seguridad de servicio	- Estudio "Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía": formar y capacitar el capital humano en bioenergía - Estrategia Nacional de Recursos Hídricos: ciudadanía informada sobre la gestión del agua (hidroelectricidad) - Estudio "Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía": generar información sobre disponibilidad y características de biomasa.	Estudio "Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía": fomentar el uso térmico de la biomasa	- Agenda de energía (2014): levantar barreras a ERNC, promoción de colectores solares térmicos y de energía fotovoltaica - Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE): incorporación de ERNC en la matriz y aprovechamiento de las ER tradicionales. - Programa de Energización Rural y Social (PERYS): priorización de uso ERNC a sectores vulnerables, aislados, y establecimientos públicos - Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE: remoción de barreras para la electrificación rural con energías renovables" - Programa de Fomento a las Mini centrales Hidroeléctricas: promueve desarrollo de proyectos minihidros a 2018 y disminuye barreras. Su meta es 100 nuevas Minihidros (< 20 MW) en el periodo 2014-2018 - Plan de Acción Estratégico 2012-2022 de COSIPLAN (ex IIRSA): promueve conectividad energética regional - Plan de expansión de transmisión propone las obras de Transmisión Troncal a realizarse o iniciarse, para posibilitar el abastecimiento de la demanda, considerando exigencias de calidad y seguridad de servicio
Riesgos	- La falta de redes de transmisión para	No hay riesgos identificados	No hay riesgos identificados	- Gran parte del potencial de

Identificados	acercar la energía renovable a las comunidades vulnerables podría retardar el acceso a energía limpia y costo-efectiva para éstas. - Gran parte del potencial de energías renovables está ubicado relativamente lejos de la demanda (del sistema interconectado), lo que implica mayores esfuerzos en conectividad y transmisión.			energías renovables está ubicado relativamente lejos de la demanda (del sistema interconectado), lo que implica mayores esfuerzos en conectividad y transmisión.
Oportunidades Identificadas	- El uso exclusivo de energías renovables, especialmente de las energías renovables solar y eólica, permitirían mejorar el acceso y la calidad de la energía para comunidades aisladas y vulnerables, utilizando energía libre de emisiones.	- La educación formal y no formal y la difusión de información sobre energías renovables permitirían contar con el apoyo técnico y de gestión, especialmente en regiones. - Los esfuerzos por mantener informada a las comunidades locales sobre el potencial energético de sus territorios, permitiría aumentar el interés en autogenerar energía.	- La promoción del uso sustentable de biomasa, que incluye el mejoramiento de la calidad en la leña y el aumento en la eficiencia tecnológica, podría implicar un ahorro en el consumo.	- La promoción del uso de energías endógenas, principalmente energías renovables, podría beneficiar a comunidades indígenas rurales para lograr una autonomía en este ítem y mejorar su calidad de vida.

Mantenición de la meta de eficiencia energética planteada para 2010 y 2014 como referencia para el 2020 y 2025: se contribuirá al cumplimiento de la meta país de eficiencia energética y, en particular, al logro de aquella planteada en la Agenda de Energía 2014 para el sector energético.

	Acceso y Demanda de Energía	Participación, Cultura y Educación Energética	Patrimonio Cultural y Energía	Energía y Comunidades Indígenas
Criterios de evaluación	- Necesidades energéticas básicas - Gasto familiar en servicios energéticos, en IPC y otros indicadores económicos - Desarrollo de estándares de eficiencia energética en viviendas sociales - Elaboración y aplicación de estándares de eficiencia energética en edificaciones relacionadas con el	- Difusión pública de mecanismos de eficiencia energética - Consideración de la temática energética en programas educativos formales y no formales - Disponibilidad de mecanismos de participación en los instrumentos vinculados a energía	- Consumo energético tradicional y localización (leña) - Percepción sobre la apertura cultural al uso de otras fuentes de energía para reemplazar combustibles de uso tradicional - Mecanismos para abordar coincidencias locales de patrimonio cultural protegido e infraestructuras energéticas	- Disponibilidad y uso de energía a partir de fuentes propias en comunidades indígenas - Respuestas específicas ante el Convenio 169 - Consideración de las comunidades indígenas en la formulación de los planes energéticos regionales u otros instrumentos que consideren el desarrollo energético

	bienestar social - Suministro de energía para comunidades vulnerables - Uso de ERNC para suministro de energía en grupos vulnerables			
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- Demanda anual de E aumentó en 93% entre 1991-2011 - El consumo eléctrico crecerá entre 5,5% y 6,5% al año a 2020 - 26% consumo energía es CPR, 79% de éste es Residencial - Mayor gasto energético en vivienda es calefacción (56%) y ACS (18%)	- El Estado ha implementado 4 campañas de difusión masiva sobre EE en 21 ciudades del país - A través de FOSIS, se han entregado packs de ampolletas eficientes a 31 mil hogares vulnerables. En 2015, se beneficiarán otros 100 mil - 2014, recambio de 130 mil luminarias de alumbrado público para 86 municipios seleccionados el año 2014; 70 mil más al 2017	- La leña es el 3er grupo energético de mayor consumo (46,6%) - Sobre el 90% de hogares en Bío Bío, La Araucanía, Los Lagos, Los Ríos y Aysén, utiliza un artefacto a leña - Se consumen 2,2 ton al año de leña en calefactores en viviendas urbanas de Rancagua a Coyhaique - Un hogar consume al año en promedio 18,1 m³ de leña en las zonas urbanas de Aysén, 6,4 m³ en Los Lagos, 3,2 m³ en La Araucanía de leña - Consumo residencial total en la Región de Los Lagos en 1,3 millones de m³ al año	No hay información relacionada
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE): reducción de consumo de energía - Instrumentos relacionados con la eficiencia energética⁴⁷⁵: estos instrumentos promueven la disminución del consumo de energía. - Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020: meta al 2020 es disminuir en 12% la demanda de energía final proyectada a ese año - Agenda de energía (2014): edificios públicos y viviendas eficientes y eficiencia energética en general.	- Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE) y todos los instrumentos relacionados con eficiencia energética: relacionado con objetivos de reducción del consumo de energía. - Estudio "Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía": formar y capacitar el capital humano en bioenergía - Estrategia Nacional de Recursos Hídricos: ciudadanía informada sobre la gestión del agua (hidroelectricidad)	Agenda de energía (2014): mejorar uso de leña	No hay instrumentos relacionados
Riesgos	- El no contar con programas de	- Los programas que buscan insertar	- Actualmente no existe una	No hay riesgos identificados

⁴⁷⁵ Estrategia nacional de iluminación eficiente 2013-2017; Plan de acción de eficiencia energética 2020; Programa para impulsar la iluminación eficiente; Programa En.lighten.

Identificados	inversión para el acondicionamiento térmico de las viviendas de familias vulnerables, podría incidir en que los gastos en calefacción y refrigeración sigan siendo altos en el hogar.	los principios de la eficiencia energética en la educación formal solo están focalizados en educación superior, lo que podría retardar la creación de una cultura energética.	alternativa tecnológica costo-efectiva que permita sustituir los aparatos de calefacción a leña en los hogares más vulnerables, lo que dificultaría el logro de metas relacionadas con disminuir el consumo de leña.	
Oportunidades Identificadas	- La entrada en vigencia de la norma de eficiencia energética para viviendas sociales, permitiría que disminuya el gasto energético del hogar. - Las iniciativas de eficiencia energética en comunidades vulnerables, permitirían la disminución del gasto familiar en energía.	- Las campañas masivas de difusión sobre eficiencia energética facilitarían la creación de una cultura energética en regiones a nivel de los hogares. - El interés de las instituciones de educación superior en incorporar criterios de eficiencia energética en sus programas, permitiría contar con profesionales y técnicos que usen estos criterios en su toma de decisiones.	- La promoción del uso sustentable de biomasa, el mejoramiento de la calidad de la leña y la eficiencia tecnológica, podría implicar un ahorro en el consumo de leña y contribuiría al cumplimiento de las actuales metas de eficiencia.	No se identifican oportunidades

Aumento de la meta actual de eficiencia energética: se promoverá el planteamiento y logro de metas de eficiencia energética más ambiciosas que las planteadas al año 2014, para disminuir el consumo de energía en el mediano y largo plazo.				
Criterios de evaluación	Acceso y Demanda de Energía	Participación, Cultura y Educación Energética	Patrimonio Cultural y Energía	Energía y Comunidades Indígenas
	- Necesidades energéticas básicas - Gasto familiar en servicios energéticos, en IPC y otros indicadores económicos - Desarrollo de estándares de eficiencia energética en viviendas sociales - Elaboración y aplicación de estándares de eficiencia energética en edificaciones relacionadas con el bienestar social - Suministro de energía para comunidades vulnerables	- Difusión pública de mecanismos de eficiencia energética - Consideración de la temática energética en programas educativos formales y no formales - Disponibilidad de mecanismos de participación en los instrumentos vinculados a energía	- Consumo energético tradicional y localización (leña) - Percepción sobre la apertura cultural al uso de otras fuentes de energía para reemplazar combustibles de uso tradicional - Mecanismos para abordar coincidencias locales de patrimonio cultural protegido e infraestructuras energéticas	- Disponibilidad y uso de energía a partir de fuentes propias en comunidades indígenas - Respuestas específicas ante el Convenio 169 - Consideración de las comunidades indígenas en la formulación de los planes energéticos regionales u otros instrumentos que consideren el desarrollo energético

	- Uso de ERNC para suministro de energía en grupos vulnerables			
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- Demanda anual de E aumentó en 93% entre 1991-2011 - El consumo eléctrico crecerá entre 5,5% y 6,5% al año a 2020 - 26% consumo energía es CPR, 79% de éste es Residencial - Mayor gasto energético en vivienda es calefacción (56%) y ACS (18%)	- El Estado ha implementado 4 campañas de difusión masiva sobre EE en 21 ciudades del país - A través de FOSIS, se han entregado packs de ampolletas eficientes a 31 mil hogares vulnerables. En 2015, se beneficiarán otros 100 mil - 2014, recambio de 130 mil luminarias de alumbrado público para 86 municipios seleccionados el año 2014; 70 mil más al 2017	- La leña es el 3er grupo energético de mayor consumo (46,6%) - Sobre el 90% de hogares en Bío Bío, La Araucanía, Los Lagos, Los Ríos y Aysén, utiliza un artefacto a leña - Se consumen 2,2 ton al año de leña en calefactores en viviendas urbanas de Rancagua a Coyhaique - Un hogar consume al año en promedio 18,1 m³ de leña en las zonas urbanas de Aysén, 6,4 m³ en Los Lagos, 3,2 m³ en La Araucanía de leña - Consumo residencial total en la Región de Los Lagos en 1,3 millones de m³ al año	No hay información relacionada
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE): reducción de consumo de energía - Instrumentos relacionados con la eficiencia energética⁴⁷⁶: promueven la disminución del consumo de energía. - Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020: meta al 2020 es disminuir en 12% la demanda de energía final proyectada a ese año - Agenda de energía (2014): edificios públicos y viviendas eficientes y eficiencia energética en general.	- Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE) y todos los instrumentos relacionados con eficiencia energética: relacionado con objetivos de reducción del consumo de energía. - Estudio "Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía": formar y capacitar el capital humano en bioenergía - Estrategia Nacional de Recursos Hídricos: ciudadanía informada sobre la gestión del agua (hidroelectricidad)	- Agenda de energía (2014): mejorar uso de leña	No hay instrumentos relacionados
Riesgos Identificados	- El no contar con programas de inversión para el acondicionamiento térmico de viviendas de familias vulnerables, podría incidir en que los gastos	- Los programas que incorporan criterios de eficiencia energética en la educación formal solo están focalizados en la educación superior, lo que podría retardar la	- Actualmente no existe una alternativa tecnológica costo-efectiva que permita sustituir los aparatos de calefacción a leña en los hogares más vulnerables, lo que dificultaría la disminución del	No hay riesgos identificados

⁴⁷⁶ Estrategia nacional de iluminación eficiente 2013-2017; Plan de acción de eficiencia energética 2020; Programa para impulsar la iluminación eficiente; Programa En.lighten.

	en calefacción y refrigeración sigan siendo altos.	creación de una cultura energética.	consumo de leña	
Oportunidades Identificadas	- La entrada en plena vigencia de la norma de eficiencia energética para viviendas sociales, permitiría que disminuya el gasto energético del hogar. - Las iniciativas de eficiencia energética que se apliquen en comunidades vulnerables, permitirían un a mayor disminución del gasto familiar en energía y salud.	- Las campañas masivas de difusión sobre eficiencia energética facilitarían la creación de una cultura energética en regiones en distintos ámbitos sectoriales. - El interés de instituciones de educación en incorporar criterios de eficiencia energética en sus programas, permitiría contar con profesionales y técnicos que incorporen dichos criterios en su toma de decisiones.	- La promoción del uso sustentable de biomasa, que incluye el mejoramiento de la calidad en la leña y el aumento en la eficiencia tecnológica, podría implicar un ahorro significativo en el consumo de leña, contribuyendo a cumplir metas más ambiciosas de eficiencia.	No se identifican oportunidades

III. Temas estratégicos relevantes

Cambio climático y electricidad: se considerarán las proyecciones de mediano y largo plazo para el nivel de precipitaciones y caudal en la zona centro-sur del país, como criterios relevantes en la toma de decisiones sobre el desarrollo de la hidroelectricidad.				
Criterios de evaluación	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4
	Acceso y Demanda de Energía	Participación, Cultura y Educación Energética	Patrimonio Cultural y Energía	Energía y Comunidades Indígenas
	- Necesidades energéticas básicas - Gasto familiar en servicios energéticos, en IPC y otros indicadores económicos - Desarrollo de estándares de eficiencia energética en viviendas sociales - Elaboración y aplicación de estándares de eficiencia energética en edificaciones relacionadas con el bienestar social - Suministro de energía para comunidades vulnerables	- Difusión pública de mecanismos de eficiencia energética - Consideración de la temática energética en programas educativos formales y no formales - Disponibilidad de mecanismos de participación en los instrumentos vinculados a energía	- Consumo energético tradicional y localización (leña) - Percepción sobre la apertura cultural al uso de otras fuentes de energía para reemplazar combustibles de uso tradicional - Mecanismos para abordar coincidencias locales de patrimonio cultural protegido e infraestructuras energéticas	- Disponibilidad y uso de energía a partir de fuentes propias en comunidades indígenas - Respuestas específicas ante el Convenio 169 - Consideración de las comunidades indígenas en la formulación de los planes energéticos regionales u otros instrumentos que consideren el desarrollo energético

	- Uso de ERNC para suministro de energía en grupos vulnerables			
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- Existen iniciativas estatales para el uso de ERNC: i) Fondo de Acceso a la Energía (FAE) para ERNC (1ª versión 2014, 25 proyectos con \$ 455 millones aprox; aumento 1000 MW la capacidad instalada); ii) Programa de Energización Rural y Social, 20 proyectos de suministro eléctrico en Aysén, Los Lagos y Biobío ; iii) Sistemas Solares Térmicos 1500 nuevos - Nuevo sistema de calificación de EE de viviendas (MINVU) considera uso de ERNC: Sistema Solar Térmico para Calefacción y ACS; y Sistema Solar Fotovoltaico para iluminación - Trabajo con Ministerio de Bienes Nacionales para apoyar tramitación de inmuebles fiscales y desarrollar licitaciones para proyectos con ERNC en bienes fiscales - Potencial solar principalmente entre IV y VII regiones - De las VII región hasta Chiloé, el mayor potencial de ERNC es eólico e hídrico - Con pocas excepciones los mayores potenciales se encuentran relativamente alejadas de las principales demandas	No hay información relacionada	No hay información relacionada	- No existe un mecanismo específico que distinga el acceso a aprovechar ERNC por parte de comunidades indígenas - En Mesa de Asuntos Indígenas se ha planteado interés en aprovechar el potencial energético endógeno para lograr autonomía energética o para vender energía - En zona norte, existe coincidencia entre potencial geotérmico y tierras indígenas, pero no existe cartografía integrada y a escala regional o local
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Agenda de energía (2014): levantar barreras a ERNC, promoción de colectores solares térmicos y de energía fotovoltaica - Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE): incorporación de ERNC en la matriz y aprovechamiento de las ER tradicionales.	- Estudio "Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía": formar y capacitar capital humano en bioenergía - Estrategia Nacional de Recursos Hídricos: ciudadanía informada sobre la gestión del agua	Estudio "Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía": fomentar el uso térmico de la biomasa	- Agenda de energía (2014): levantar barreras a ERNC, promoción de colectores solares térmicos y de energía fotovoltaica - Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE): incorporación de ERNC en la matriz y aprovechamiento de las ER

	- Programa de Energización Rural y Social (PERYS): priorización de uso ERNC a sectores vulnerables, aislados, y establecimientos públicos - Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE: remoción de barreras para la electrificación rural con energías renovables - Programa de Fomento a las Mini centrales Hidroeléctricas: promueve desarrollo de proyectos minihidros a 2018 y disminuye barreras. Su meta es 100 nuevas Minihidros (< 20 MW) en el periodo 2014-2018 - Plan de Acción Estratégico 2012-2022 de COSIPLAN (ex IIRSA): promueve conectividad energética regional - Plan de expansión de transmisión propone las obras de Transmisión Troncal a realizarse o iniciarse, para posibilitar el abastecimiento de la demanda, considerando exigencias de calidad y seguridad de servicio	(hidroelectricidad) - Estudio "Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía": generar información sobre disponibilidad y características de biomasa.		tradicionales. - Programa de Energización Rural y Social (PERYS): priorización de uso ERNC a sectores vulnerables, aislados, y establecimientos públicos - Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE: remoción de barreras para la electrificación rural con energías renovables" - Programa de Fomento a las Mini centrales Hidroeléctricas: promueve desarrollo de proyectos minihidros a 2018 y disminuye barreras. Su meta es 100 nuevas Minihidros (< 20 MW) en el periodo 2014-2018 - Plan de Acción Estratégico 2012-2022 de COSIPLAN (ex IIRSA): promueve conectividad energética regional - Plan de expansión de transmisión propone las obras de Transmisión Troncal a realizarse o iniciarse, para posibilitar el abastecimiento de la demanda, considerando exigencias de calidad y seguridad de servicio
Riesgos Identificados	Problemas con los caudales disponibles para la hidroelectricidad y competencias por el uso del agua podrían dificultar el acceso a energía para comunidades aisladas y vulnerables.	No hay riesgos identificados	No hay riesgos identificados	Problemas con los caudales disponibles para la hidroelectricidad y competencias por el uso del agua podrían dificultar el acceso a energía para comunidades indígenas.
Oportunidades Identificadas	Una mejor gestión de las cuencas podría representar una oportunidad para la generación distribuida de hidroelectricidad, promoviendo el uso de energías renovables para el suministro eléctrico en comunidades aisladas y vulnerables.	No se identifican oportunidades	No se identifican oportunidades	Una mejor gestión de las cuencas podría representar una oportunidad para la generación distribuida de hidroelectricidad, promoviendo el uso de energías renovables para el suministro eléctrico en comunidades indígenas.

Utilización de la leña: se promoverán medidas de eficiencia energética y rebaja de emisiones que permitan aportar sustentabilidad al uso de leña como combustible para calefacción.

	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4
	Acceso y Demanda de Energía	Participación, Cultura y Educación Energética	Patrimonio Cultural y Energía	Energía y Comunidades Indígenas
Criterios de evaluación	- Necesidades energéticas básicas - Gasto familiar en servicios energéticos, en IPC y otros indicadores económicos - Desarrollo de estándares de eficiencia energética en viviendas sociales - Elaboración y aplicación de estándares de eficiencia energética en edificaciones relacionadas con el bienestar social - Suministro de energía para comunidades vulnerables - Uso de ERNC para suministro de energía en grupos vulnerables	- Difusión pública de mecanismos de eficiencia energética - Consideración de la temática energética en programas educativos formales y no formales - Disponibilidad de mecanismos de participación en los instrumentos vinculados a energía	- Consumo energético tradicional y localización (leña) - Percepción sobre la apertura cultural al uso de otras fuentes de energía para reemplazar combustibles de uso tradicional - Mecanismos para abordar coincidencias locales de patrimonio cultural protegido e infraestructuras energéticas	- Disponibilidad y uso de energía a partir de fuentes propias en comunidades indígenas - Respuestas específicas ante el Convenio 169 - Consideración de las comunidades indígenas en la formulación de los planes energéticos regionales u otros instrumentos que consideren el desarrollo energético
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- Mayor gasto energético en vivienda es calefacción (56%) - Consumo energético en viviendas disminuirá al 2050 -	- El Estado ha implementado 4 campañas de difusión masiva sobre EE en 21 ciudades del país	- La leña es el 3er grupo energético de mayor consumo (46,6%) - Sobre el 90% de hogares en Bío Bío, La Araucanía, Los Lagos, Los Ríos y Aysén, utiliza un artefacto a leña - Se consumen 2,2 ton al año de leña en calefactores en viviendas urbanas de Rancagua a Coyhaique - Un hogar consume al año en promedio 18,1 m³ de leña en las zonas urbanas de Aysén, 6,4 m³ en Los Lagos, 3,2 m³ en La	- No existe un mecanismo específico que distinga el acceso a aprovechar ERNC por parte de comunidades indígenas - Hay interés en aprovechar el potencial energético endógeno para lograr autonomía energética o para vender energía - En zona norte, coincidencia entre potencial geotérmico y tierras indígenas

			Araucanía de leña - Consumo residencial total en la Región de Los Lagos en 1,3 millones de m ³ al año	
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Agenda de energía (2014): promoción de colectores solares térmicos y de energía fotovoltaica, mejorar uso de leña - Instrumentos relacionados con la eficiencia energética⁴⁷⁷: estos instrumentos promueven la disminución del consumo de energía.	- Estudio “Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía”: formar y capacitar el capital humano en bioenergía - Estudio “Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía”: generar información sobre disponibilidad y características de biomasa.	Estudio “Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía”: fomentar el uso térmico de la biomasa; promover la biomasa con fines energéticos en ciudadanía, autoridades y actores de la cadena productiva	No hay instrumentos relacionados
Riesgos Identificados	- El foco en el acceso a energía eléctrica podría incidir en que otras necesidades de mayor consumo energético no sean cubiertas para los hogares vulnerables. - La no adecuación térmica de viviendas vulnerables ya existentes, podría incrementar las necesidades de consumo de energía para calefacción.	- El foco en la difusión de la eficiencia energética en el consumo eléctrico incidiría en retardar la creación de una cultura de eficiencia energética que contribuya a disminuir el consumo de leña. - Los programas que buscan insertar los principios de la eficiencia energética en la educación formal solo están actualmente focalizados en la educación superior, lo que podría retardar la creación de una cultura energética adecuada que permita disminuir el consumo de biomasa.	- Actualmente no existe una alternativa tecnológica costo-efectiva que permita sustituir los aparatos de calefacción a leña en los hogares más vulnerables y de esta manera disminuir el consumo de leña. - Considerando que el ítem de mayor gasto energético en un hogar es la calefacción, y que las regiones donde se usa leña habita además el mayor porcentaje de hogares bajo la línea de pobreza, el no contar con estrategias tecnológicas claras para reemplazar la leña por otras fuentes menos contaminantes pero al mismo tiempo más baratas, puede retrasar dicho recambio.	- La no adecuación térmica de viviendas vulnerables ya existentes en comunidades indígenas rurales, podría incrementar las necesidades de consumo de energía para calefacción.
Oportunidades Identificadas	- Mejoraría el acceso a energía para comunidades aisladas y vulnerables, para cubrir sus	No se identifican oportunidades	- La entrada en vigencia de la norma de eficiencia energética para viviendas sociales,	- La promoción del uso de energías endógenas, principalmente energías renovables, podría

⁴⁷⁷ Estrategia nacional de iluminación eficiente 2013-2017; Plan de acción de eficiencia energética 2020; Programa para impulsar la iluminación eficiente; Programa En.lighten.

	necesidades de calefacción.		permitiría que el del hogar disminuya el consumo de leña en forma importante. - La adecuación térmica de las viviendas ya existentes, pueden incidir en la menor demanda del uso de leña. - La promoción del uso sustentable de biomasa, que incluye el mejoramiento de la calidad en la leña y el aumento en la eficiencia tecnológica, podría implicar un ahorro en el consumo de leña.	beneficiar a comunidades indígenas rurales para lograr una autonomía en este ítem y mejorar su calidad de vida.

Focalización de la innovación tecnológica: los recursos técnicos, financieros y productivos destinados al desarrollo de I+D en energía, serán focalizados en el aprovechamiento de los recursos energéticos endógenos de mayor potencial.				
Criterios de evaluación	Acceso y Demanda de Energía	Participación, Cultura y Educación Energética	Patrimonio Cultural y Energía	Energía y Comunidades Indígenas
	- Necesidades energéticas básicas - Gasto familiar en servicios energéticos, en IPC y otros indicadores económicos - Desarrollo de estándares de eficiencia energética en viviendas sociales - Elaboración y aplicación de estándares de eficiencia energética en edificaciones relacionadas con el bienestar social - Suministro de energía para comunidades vulnerables - Uso de ERNC para suministro de energía en grupos vulnerables	- Difusión pública de mecanismos de eficiencia energética - Consideración de la temática energética en programas educativos formales y no formales - Disponibilidad de mecanismos de participación en los instrumentos vinculados a energía	- Consumo energético tradicional y localización (leña) - Percepción sobre la apertura cultural al uso de otras fuentes de energía para reemplazar combustibles de uso tradicional - Mecanismos para abordar coincidencias locales de patrimonio cultural protegido e infraestructuras energéticas	- Disponibilidad y uso de energía a partir de fuentes propias en comunidades indígenas - Respuestas específicas ante el Convenio 169 - Consideración de las comunidades indígenas en la formulación de los planes energéticos regionales u otros instrumentos que consideren el desarrollo energético

Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- Existen iniciativas estatales para el uso de ERNC: i) Fondo de Acceso a la Energía (FAE) para ERNC (1ª versión 2014, 25 proyectos con \$ 455 millones aprox; aumento 1000 MW la capacidad instalada); ii) Programa de Energización Rural y Social, 20 proyectos de suministro eléctrico en Aysén, Los Lagos y Biobío ; iii) Sistemas Solares Térmicos 1500 nuevos - Nuevo sistema de calificación de EE de viviendas (MINVU) considera uso de ERNC: Sistema Solar Térmico para Calefacción y ACS; y Sistema Solar Fotovoltaico para iluminación - Trabajo con Ministerio de Bienes Nacionales para apoyar tramitación de inmuebles fiscales y desarrollar licitaciones para proyectos con ERNC en bienes fiscales - Potencial solar principalmente entre IV y VII regiones - De las VII region hasta Chiloé, el mayor potencial de ERNC es eólico e hídrico - Con pocas excepciones los mayores potenciales se encuentran relativamente alejadas de las principales demandas	No hay información relacionada	No hay información relacionada	- No existe un mecanismo específico que distinga el acceso a aprovechar ERNC por parte de comunidades indígenas - En Mesa de Asuntos Indígenas se ha planteado interés en aprovechar el potencial energético endógeno para lograr autonomía energética o para vender energía - En zona norte, existe coincidencia entre potencial geotérmico y tierras indígenas, pero no existe cartografía integrada y a escala regional o local
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Agenda de energía (2014): levantar barreras existentes para ERNC, promoción de colectores solares térmicos, promoción de energía fotovoltaica	- Estudio “Recomendaciones para Estrategia Nacional de Bioenergía”: formar y capacitar el capital humano en bioenergía - Estrategia Nacional de Recursos Hídricos: ciudadanía informada	No hay instrumentos relacionados	- Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004-2015: Promueve sostenibilidad en uso de recursos naturales renovables y despliega

	- Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE: remoción de barreras para la electrificación rural con energías renovables" - Programa de Energización Rural y Social (PERYS): priorización del uso de fuentes ERNC a los sectores vulnerables, aislados, y establecimientos públicos	sobre la gestión del agua (hidroelectricidad)		oportunidades de desarrollo que incorporan criterios compatibles con la conservación
Riesgos Identificados	Las medidas de innovación tecnológica asumidas por el sector, podrían incrementar los costos de la energía para las comunidades aisladas y vulnerables.	No hay riesgos identificados	No hay riesgos identificados	Las medidas de innovación tecnológica asumidas por el sector, podrían incrementar los costos de la energía para las comunidades indígenas y rurales.
Oportunidades Identificadas	La focalización de la innovación tecnológica en energías renovables de mayor potencial, permitiría crear mejores condiciones para la seguridad del suministro y la disminución de la pobreza energética de comunidades aisladas y vulnerables.	No hay riesgos identificados	No se identifican oportunidades	La focalización de la innovación tecnológica en energías renovables de mayor potencial, permitiría crear mejores condiciones para la seguridad del suministro y la disminución de la pobreza energética de comunidades indígenas rurales.

Cultura energética: se considerará a la cultura energética como un aspecto gravitante en la disminución del consumo de energía a nivel residencial, industrial y comercial.				
Criterios de evaluación	Acceso y Demanda de Energía	Participación, Cultura y Educación Energética	Patrimonio Cultural y Energía	Energía y Comunidades Indígenas
	- Necesidades energéticas básicas - Gasto familiar en servicios energéticos, en IPC y otros indicadores económicos - Desarrollo de estándares de eficiencia energética en viviendas	- Difusión pública de mecanismos de eficiencia energética - Consideración de la temática energética en programas educativos formales y no formales	- Consumo energético tradicional y localización (leña) - Percepción sobre la apertura cultural al uso de otras fuentes de energía para reemplazar combustibles de uso tradicional	- Disponibilidad y uso de energía a partir de fuentes propias en comunidades indígenas - Respuestas específicas ante el Convenio 169 - Consideración de las comunidades

	sociales - Elaboración y aplicación de estándares de eficiencia energética en edificaciones relacionadas con el bienestar social - Suministro de energía para comunidades vulnerables - Uso de ERNC para suministro de energía en grupos vulnerables	- Disponibilidad de mecanismos de participación en los instrumentos vinculados a energía	- Mecanismos para abordar coincidencias locales de patrimonio cultural protegido e infraestructuras energéticas	indígenas en la formulación de los planes energéticos regionales u otros instrumentos que consideren el desarrollo energético
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	Existe el financiamiento público para el uso de ERNC para comunidades vulnerables, escuelas y postas rurales	- El Estado ha implementado 4 campañas de difusión masiva sobre EE en 21 ciudades del país - A través de FOSIS, se han entregado packs de ampolletas eficientes a 31 mil hogares vulnerables. En 2015, se beneficiarán otros 100 mil - 2014, recambio de 130 mil luminarias de alumbrado público para 86 municipios seleccionados el año 2014; 70 mil más al 2017	- La leña es el 3er grupo energético de mayor consumo (46,6%) - Sobre el 90% de hogares en Bío Bío, La Araucanía, Los Lagos, Los Ríos y Aysén, utiliza un artefacto a leña - Se consumen 2,2 ton al año de leña en calefactores en viviendas urbanas de Rancagua a Coyhaique - Un hogar consume al año en promedio 18,1 m³ de leña en las zonas urbanas de Aysén, 6,4 m³ en Los Lagos, 3,2 m³ en La Araucanía de leña - Consumo residencial total en la Región de Los Lagos en 1,3 millones de m³ al año	Hay interés en aprovechar el potencial energético endógeno para lograr autonomía energética o para vender energía
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE): reducción de consumo de energía, incorporación de ERNC en la matriz y aprovechamiento de las ER tradicionales. - Instrumentos relacionados con la eficiencia energética⁴⁷⁸: estos	- Estrategia Nacional de Energía 2012-2030 (ENE) y todos los instrumentos relacionados con eficiencia energética⁴⁷⁹: relacionado con objetivos de reducción del consumo de energía. - Estudio "Recomendaciones para	Estudio "Recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía": fomentar el uso térmico de la biomasa; promover la biomasa con fines energéticos en ciudadanía, autoridades y actores de la cadena productiva; generar información	No hay instrumentos relacionados

⁴⁷⁸ Estrategia nacional de iluminación eficiente 2013-2017; Plan de acción de eficiencia energética 2020; Programa para impulsar la iluminación eficiente; Programa En.lighten.

⁴⁷⁹ Estrategia nacional de iluminación eficiente 2013-2017; Plan de acción de eficiencia energética 2020; Programa para impulsar la iluminación eficiente; Programa En.lighten.

	instrumentos promueven la disminución del consumo de energía. - Agenda de energía (2014): levantar barreras a ERNC, promoción de colectores solares térmicos y de energía fotovoltaica, mejorar uso de leña, edificios públicos y viviendas eficientes y eficiencia energética en general. - Programa de Energización Rural y Social (PERYS): priorización de uso ERNC a sectores vulnerables, aislados, y establecimientos públicos	la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía”: formar y capacitar el capital humano en bioenergía - Estrategia Nacional de Recursos Hídricos: ciudadanía informada sobre la gestión del agua (hidroelectricidad) - Programa de Infraestructura Rural para el Desarrollo Territorial (PIRDT): potencia la participación de actores locales en identificación de demanda y en toma de decisiones sobre provisión de servicios de infraestructura en zonas rurales.	sobre disponibilidad y características de biomasa.	
Riesgos Identificados	No se identifican riesgos	- Los programas que buscan insertar los principios de la eficiencia energética en la educación formal solo están actualmente focalizados en la educación superior, lo que podría retardar la creación de una cultura energética adecuada que permita disminuir el consumo de energía.	No se identifican riesgos	No se identifican riesgos
Oportunidades Identificadas	- La alta priorización del uso de energías renovables para la autogeneración de energía eléctrica y soluciones térmicas en hogares y edificaciones públicas, aumentaría las posibilidades de las comunidades vulnerables de contar con autonomía energética.	- Los esfuerzos por mantener informada a las comunidades locales (incluyendo las comunidades indígenas) sobre el potencial energético de sus territorios, permitirían aumentar el interés en autogenerar energía. - Las campañas masivas de difusión sobre eficiencia energética tienen una presencia regional importante, lo que facilitaría la creación de una cultura energética en regiones. - El interés de instituciones de	- Una cultura energética que promueva en menor consumo de energía para calefacción podría implicar a su vez un menor consumo de leña.	- La alta priorización del uso de energías renovables para la autogeneración de energía eléctrica y soluciones térmicas en hogares y edificaciones públicas, aumentaría las posibilidades de las comunidades indígenas de contar con autonomía energética.

		educación superior en incorporar criterios de eficiencia energética en sus programas, permitiría contar con profesionales y técnicos que incorporen estos criterios en su toma de decisiones.		

Generación distribuida y microredes para mejorar el acceso a energía: para mejorar el acceso de energía, se promoverá la creación de microredes que utilicen energías renovables endógenas				
Criterios de evaluación	Acceso y Demanda de Energía	Participación, Cultura y Educación Energética	Patrimonio Cultural y Energía	Energía y Comunidades Indígenas
	- Necesidades energéticas básicas - Gasto familiar en servicios energéticos, en IPC y otros indicadores económicos - Desarrollo de estándares de eficiencia energética en viviendas sociales - Elaboración y aplicación de estándares de eficiencia energética en edificaciones relacionadas con el bienestar social - Suministro de energía para comunidades vulnerables - Uso de ERNC para suministro de energía en grupos vulnerables	- Difusión pública de mecanismos de eficiencia energética - Consideración de la temática energética en programas educativos formales y no formales - Disponibilidad de mecanismos de participación en los instrumentos vinculados a energía	- Consumo energético tradicional y localización (leña) - Percepción sobre la apertura cultural al uso de otras fuentes de energía para reemplazar combustibles de uso tradicional - Mecanismos para abordar coincidencias locales de patrimonio cultural protegido e infraestructuras energéticas	- Disponibilidad y uso de energía a partir de fuentes propias en comunidades indígenas - Respuestas específicas ante el Convenio 169 - Consideración de las comunidades indígenas en la formulación de los planes energéticos regionales u otros instrumentos que consideren el desarrollo energético
Tendencias de criterios de evaluación relacionados con la decisión	- Existen iniciativas estatales para el uso de ERNC: i) Fondo de Acceso a la Energía (FAE) para ERNC (1ª versión 2014, 25 proyectos con \$ 455 millones	No hay información relacionada	No hay información relacionada	- No existe un mecanismo específico que distinga el acceso a aprovechar ERNC por parte de comunidades indígenas - En Mesa de Asuntos Indígenas se

	aprox; aumento 1000 MW la capacidad instalada); ii) Programa de Energización Rural y Social, 20 proyectos de suministro eléctrico en Aysén, Los Lagos y Biobío ; iii) Sistemas Solares Térmicos 1500 nuevos - Nuevo sistema de calificación de EE de viviendas (MINVU) considera uso de ERNC: Sistema Solar Térmico para Calefacción y ACS; y Sistema Solar Fotovoltaico para iluminación - Trabajo con Ministerio de Bienes Nacionales para apoyar tramitación de inmuebles fiscales y desarrollar licitaciones para proyectos con ERNC en bienes fiscales - Potencial solar principalmente entre IV y VII regiones - De las VII region hasta Chiloé, el mayor potencial de ERNC es eólico e hídrico - Con pocas excepciones los mayores potenciales se encuentran relativamente alejadas de las principales demandas			ha planteado interés en aprovechar el potencial energético endógeno para lograr autonomía energética o para vender energía - En zona norte, existe coincidencia entre potencial geotérmico y tierras indígenas, pero no existe cartografía integrada y a escala regional o local
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Agenda de energía (2014): levantar barreras existentes para ERNC, promoción de colectores solares térmicos, promoción de energía fotovoltaica - Proyecto Internacional GEF-PNUD-CNE: remoción de barreras para la electrificación rural con energías renovables" - Programa de Energización Rural y Social (PERYS): priorización del	- Estudio "Recomendaciones para Estrategia Nacional de Bioenergía": formar y capacitar el capital humano en bioenergía - Estrategia Nacional de Recursos Hídricos: ciudadanía informada sobre la gestión del agua (hidroelectricidad)	No hay instrumentos relacionados	- Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2004-2015: Promueve sostenibilidad en uso de recursos naturales renovables y despliega oportunidades de desarrollo que incorporan criterios compatibles con la conservación

	uso de fuentes ERNC a los sectores vulnerables, aislados, y establecimientos públicos			
Riesgos Identificados	- La mantención adecuada de las instalaciones podría verse en riesgo por la falta de recursos por parte de las comunidades beneficiadas para financiar estos procesos.	No hay riesgos identificados	No hay riesgos identificados	- Gran parte del potencial de energías renovables está ubicado relativamente lejos de la demanda, lo que implicaría mayores esfuerzos en conectividad y transmisión.
Oportunidades Identificadas	- La alta priorización del uso de energías renovables aumentaría las posibilidades de las comunidades vulnerables de contar con autonomía energética que permita cubrir de necesidades energéticas básicas.	- Los esfuerzos por mantener informada a las comunidades locales sobre el potencial energético de sus territorios, permitirían que cada vez más comunidades y personas tengan interés en autogenerar energía para cubrir sus necesidades energéticas de calefacción, ACS y eléctricas.	No se identifican oportunidades	No se identifican oportunidades

ANEXO IV

MATRICES DE EVALUACION DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES: FCD INNOVACION EN ENERGIA

I. Decisiones de Política

Eficiencia energética: se promoverá la eficiencia energética a partir de un cambio en la conducta y cultura energética de la población y de las instituciones públicas y privadas.			
Descripción criterios	Innovación tecnológica	Capital humano	Eficiencia energética
	- Gasto total en I+D en el sector energía y en subsectores específicos y su proporción en relación al gasto total en I+D a nivel nacional - Inscripción de patentes nacionales en tecnologías energéticas para ERNC y renovables tradicionales - Proporción de empresas del sector energía que hacen innovación - Número de proyectos de soluciones tecnológicas energéticas entre Universidad/Industria en relación al total de la innovación	- Número de programas de postgrado promovidos y aplicados por la industria - Capital humano en I+D en el sector eléctrico (en Equivalentes a tiempo completo dedicado a I+D/1000 trabajadores)	- Tendencias del ahorro de energía y estándares existentes de EE - Tendencias en el gasto total en uso eficiente de la energía en los procesos productivos de la industria - Tendencia en la disponibilidad de productos de uso doméstico calificados como eficientes - Disponibilidad de criterios de eficiencia energética y mecanismos para considerarlos en las adquisiciones públicas - Sistemas de gestión energética en edificios públicos existentes y compra de productos más eficientes por parte de las reparticiones públicas - Coordinación de la ley de eficiencia energética con la ordenanza aplicable a nuevas edificaciones

Tendencias de cada criterio relacionadas con la decisión	- El gasto en I+D en el sector representa el 3% del gasto total realizado (año 2013) - Los últimos 4 años el gasto en I+D del sector creció en promedio 21% - El gasto en I+D está liderado principalmente por organismos de educación superior (63%) y empresas (30%)	- No hay información sobre número de programas de postgrados promovidos y aplicados por la industria - Los recursos son asignados de manera general.	- El país cuenta con un plan de acción de EE al año 2020 (PAEE20) cuya meta es reducir en 12% la demanda energética (equivalente a 1.100 MW) - Mayores ahorros del PAEE20 provendrán del sector industrial y minería (40% del ahorro) - También se espera que el PAEE20 permita que edificación, leña, y transporte, ahorren en 20%, 19% y 12% el consumo - la intensidad energética del consumo final entre año 2000 y 2011 ha bajado un 15%, pasando de 0,43 a 0,36 [kep/M\$2003] - Existe un reglamento que fija estándares mínimos de EE que deben cumplir productos, máquinas, instrumentos, equipos, artefactos, y materiales
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado	No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado	- Estrategia Nacional de Energía 2012-2030: Adoptar un compromiso con la eficiencia energética e impulsarla como una política pública - Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente 2013-2017: promover la innovación tecnológica habilitando la adopción de productos eficientes de iluminación; avanzar en el cumplimiento de la meta de reducción de la demanda de energía al 2020 - Plan de Acción de EE: aumentar la eficiencia energética nacional - Programa de EE para Impulsar la Iluminación Eficiente: incorporar elementos de eficiencia energética en los distintos sectores productivos; reemplazar 200.000 luminarias de Alumbrado Público en un período de 4 años: 2015-2018 - Programa En.lighten: eliminar las lámparas ineficientes al 2016 - Agenda de Energía 2014: fomentar el uso eficiente de la energía como un recurso energético; incorporar nuevos etiquetados de Eficiencia Energética durante 2014 y

			2015; contar con edificios públicos y viviendas eficientes
Riesgos Identificados	- El desconocimiento existente sobre los esfuerzos I+D en eficiencia energética a nivel país, contribuye a la pérdida de focalización en innovación. - Si el I+D para la eficiencia energética fuese manejado solo por algunos sectores de la industria, existe el riesgo que la inversión para generar nuevas tecnologías y procesos necesarios para mejorar la eficiencia energética, estén restringidos a unos pocos actores. -	- Al no incluir programas de formación de capital humano en procesos o sistemas de eficiencia energética, se perdería parte importante del potencial de eficiencia energética efectiva.	- Existe un riesgo al no contar con un sistema de seguimiento y medición que permita evaluar los cambios deseados en eficiencia energética, pues no se corregirían a tiempo las medidas implementadas. - Si no se masifican los cambios tecnológicos, los efectos concretos sobre eficiencia energética serían inciertos considerando que la tecnología actual es limitada y en su mayoría la adquisición queda a decisión del consumidor. - No incluir estándares claros y sistema de seguimiento sobre eficiencia energética en sectores económicos de gran consumo puede condicionar la progresión de la eficiencia energética en el tiempo.
Oportunidades Identificadas	- El crecimiento sostenido de la inversión en I+D del sector representa nuevas oportunidades para desarrollar tecnologías y/o procesos que promuevan la eficiencia energética. - El liderazgo de universidades y empresas en I+D en energía podría ser potenciado para aportar más amplias y mejores alternativas para aumentar la eficiencia energética.	- Los programas existentes dirigidos al conocimiento y formación podrían focalizar recursos en procesos de eficiencia energética.	- La masificación y consolidación de la eficiencia energética podría conducir a un nuevo escenario de generación eléctrica.

Seguridad de suministro energético: se promoverá el uso de recursos energéticos endógenos y la gestión de riesgos, para mejorar la seguridad en el suministro energético a nivel nacional.

	Innovación tecnológica	Capital humano	Eficiencia energética
Descripción criterios	- Gasto total en I+D en el sector energía y en subsectores específicos y su proporción en relación al gasto total en I+D a nivel nacional - Inscripción de patentes nacionales en tecnologías energéticas para ERNC y	- Número de programas de postgrado promovidos y aplicados por la industria - Capital humano en I+D en el sector eléctrico (en Equivalentes a tiempo completo dedicado a I+D/1000 trabajadores)	- Tendencias del ahorro de energía y estándares existentes de EE - Tendencias en el gasto total en uso eficiente de la energía en los procesos productivos de la industria

	- renovables tradicionales - Proporción de empresas del sector energía que hacen innovación - Número de proyectos de soluciones tecnológicas energéticas entre Universidad/Industria en relación al total de la innovación		- Tendencia en la disponibilidad de productos de uso doméstico calificados como eficientes - Disponibilidad de criterios de eficiencia energética y mecanismos para considerarlos en las adquisiciones públicas - Sistemas de gestión energética en edificios públicos existentes y compra de productos más eficientes por parte de las reparticiones públicas - Coordinación de la ley de eficiencia energética con la ordenanza aplicable a nuevas edificaciones
Tendencias de cada criterio relacionadas con la decisión	No hay información relacionada	No hay información sobre número de programas de postgrados promovidos y aplicados por la industria	- El país cuenta con un plan de acción de eficiencia energética al año 2020 (PAEE20) cuya meta es reducir en 12% la demanda energética (equivalente a 1.100 MW) - Mayores ahorros del PAEE20 provendrán del sector industrial y minería (40% del ahorro) - También se espera que el PAEE20 permita que edificación, leña, y transporte, ahorren en 20%, 19% y 12% el consumo.
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- Estrategia Nacional de Energía 2012-2030: necesidad de incorporar ERNC en la matriz - Agenda Energética: reducir los costos marginales del SIC; promoción de energía fotovoltaica - Estrategia Nacional de Crecimiento Verde (2013): crecimiento económico y oportunidades en base manejo sustentable RN	No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado	- Estrategia Nacional de Energía 2012-2030: necesidad de incorporar las ERNC en matriz; fortalecer diseño y solidez sistema transmisión; promover desarrollo interconexión internacional - Agenda Energética: levantar barreras para ERNC; promoción energía fotovoltaica; desarrollo sustentable proyectos generación termoeléctricos - Estrategia Nacional de Crecimiento Verde (2013): potenciar el crecimiento económico y la generación de oportunidades, sujetos a un manejo sustentable de los recursos naturales
Riesgos Identificados	- No incorporar al I+D en los sistemas de interconexión para facilitar la conexión desde cualquier parte del territorio de diversas fuentes de generación, podría retardar el logro de las metas de suministro planteadas. - No incorporar al I+D dentro de los procesos de gestión y solución de problemas en la	- Si los programas de formación están desalineados o ausentes respecto a las necesidades y velocidades de desarrollo de las tecnologías, se dificultaría la masificación y consolidación del potencial de las ERNC. - No contar con un sistema integral que describa en qué se desempeña y focaliza el capital	No se identifican riesgos

	industria energética, podría retardar el logro de las metas planteadas	humano en I+D para el sector energía, dificultaría generar medidas o acciones acordes al mejoramiento del proceso de I+D.	
Oportunidades Identificadas	- El I+D podría fortalecer la incorporación de energía al sistema interconectado en base a fuentes diversificadas que aseguren un suministro constante, con soporte de base, y autónomo.	- No se identifican oportunidades	- La promoción y logro de metas en eficiencia energética, permitirán rebajar la demanda y, por ende, disminuir la probabilidad de problemas de suministro eléctrico.

Diversificación de fuentes generadoras: se promoverá la diversificación de las fuentes generadoras, particularmente a través del desarrollo de las energías renovables para aprovechar el potencial energético endógeno del país.			
Descripción criterios	Innovación tecnológica	Capital humano	Eficiencia energética
	- Gasto total en I+D en el sector energía y en subsectores específicos y su proporción en relación al gasto total en I+D a nivel nacional - Inscripción de patentes nacionales en tecnologías energéticas para ERNC y renovables tradicionales - Proporción de empresas del sector energía que hacen innovación - Número de proyectos de soluciones tecnológicas energéticas entre Universidad/Industria en relación al total de la innovación	- Número de programas de postgrado promovidos y aplicados por la industria - Capital humano en I+D en el sector eléctrico (en Equivalentes a tiempo completo dedicado a I+D/1000 trabajadores)	- Tendencias del ahorro de energía y estándares existentes de EE - Tendencias en el gasto total en uso eficiente de la energía en los procesos productivos de la industria - Tendencia en la disponibilidad de productos de uso doméstico calificados como eficientes - Disponibilidad de criterios de eficiencia energética y mecanismos para considerarlos en las adquisiciones públicas - Sistemas de gestión energética en edificios públicos existentes y compra de productos más eficientes por parte de las reparticiones públicas - Coordinación de la ley de eficiencia energética con la ordenanza aplicable a nuevas edificaciones
Tendencias de cada criterio relacionadas con la decisión	No hay información relacionada	No hay información sobre número de programas de postgrados promovidos y aplicados por la industria	No hay información relacionada
Instrumentos del	- Estrategia Nacional de Energía 2012-2030:ratificar	- Estudio Recomendaciones para la elaboración	No hay instrumentos relacionados en el MRE

MRE relacionados con la decisión	la necesidad de incorporar ERNC en la matriz - Estudio recomendaciones para la elaboración de una Estrategia Nacional de Bioenergía: generar información disponibilidad y características de biomasa - Agenda de Energía 2014: reducir costos marginales de electricidad SIC - Estrategia Nacional de Crecimiento Verde: potenciar el crecimiento económico y oportunidades, manejo de RN	de una Estrategia Nacional de Bioenergía. Se relaciona con los siguientes objetivos: i) formar y capacitar capital humano en bioenergía	considerado
Riesgos Identificados	- Si la investigación se concentra solo en energías renovables no convencionales ya en pleno desarrollo en el país (solar y eólica), se desaprovecharía el potencial de otras fuentes renovables con alto potencial, tales como la energía de los mares y la geotermia. - Si no existe un seguimiento sobre los esfuerzos en I+D, esto dificultaría orientar, fortalecer o agregar nuevos esfuerzos en miras de robustecer la matriz. - Existen barreras, como la interconexión, que podrían ser limitantes para masificar nuevas opciones de ER. - Si el país mantiene una postura de adoptar I+D desarrollado en otros países y no promover el I+D interno, es altamente factible que la masificación y desarrollo de las energías renovables no estén acorde a las metas nacionales propuestas.	- No incorporar programas de formación de capital humano sobre nuevas fuentes energéticas, podría conducir a limitar la velocidad de masificación y desarrollo de ciertas tecnologías. - No incorporar programas de formación de capital humano sobre desarrollo y diversificación energética, podría incidir en no cumplir las metas planteadas.	- Si la eficiencia energética no se transforma en una condición transversal, la demanda de energía sería una presión constante que eventualmente conduciría a la necesidad de optar por tecnologías tradicionales y de fácil incorporación, restando oportunidad para el desarrollo de las energías renovables.
Oportunidades Identificadas	- El I+D puede ser el pilar para la incorporación de fuentes endógenas de generación. - El I+D puede aportar a mejorar el costo/eficiencia de las distintas fuentes generadores, particularmente renovables.	- No se identifican oportunidades	- La masificación de la eficiencia energética permitiría reducir la presión sobre la demanda de energía <i>per capita</i> y, por lo tanto, disminuiría la necesidad de generación <i>per capita</i> , incidiendo a su vez en una menor presión sobre la diversificación de la matriz energética.

II. Caminos Estratégicos Alternativos

Mantenimiento de la meta de EE planteada para 2010 y 2014 como referencia para el 2020 y 2025: se contribuirá al cumplimiento de la meta país de eficiencia energética y, en particular, al logro de aquella planteada en la Agenda de Energía 2014 para el sector energético.			
Descripción criterios	Innovación Tecnológica	Capital Humano	Eficiencia Energética
	- Gasto total en I+D en el sector energía y en subsectores específicos y su proporción en relación al gasto total en I+D a nivel nacional - Inscripción de patentes nacionales en tecnologías energéticas para ERNC y renovables tradicionales - Proporción de empresas del sector energía que hacen innovación - Número de proyectos de soluciones tecnológicas energéticas entre Universidad/Industria en relación al total de la innovación	- Número de programas de postgrado promovidos y aplicados por la industria - Capital humano en I+D en el sector eléctrico (en Equivalentes a tiempo completo dedicado a I+D/1000 trabajadores)	- Tendencias del ahorro de energía y estándares existentes de EE - Tendencias en el gasto total en uso eficiente de la energía en los procesos productivos de la industria - Tendencia en la disponibilidad de productos de uso doméstico calificados como eficientes - Disponibilidad de criterios de eficiencia energética y mecanismos para considerarlos en las adquisiciones públicas - Sistemas de gestión energética en edificios públicos existentes y compra de productos más eficientes por parte de las reparticiones públicas - Coordinación de la ley de eficiencia energética con la ordenanza aplicable a nuevas edificaciones
Tendencias de cada criterio relacionadas con la decisión	- No hay información relacionada	- No hay información relacionada	- El país cuenta con un plan de acción de EE al año 2020 (PAEE20) cuya meta es reducir en 12% la demanda energética (equivalente a 1.100 MW) - Mayores ahorros del PAEE20 provendrán del sector industrial y minería (40% del ahorro) - También se espera que el PAEE20 permita que edificación, leña, y transporte, ahorren en 20%, 19% y 12% el consumo. - la intensidad energética del consumo final entre año 2000 y 2011 ha bajado un 15%, pasando de 0,43 a 0,36 [kep/M\$2003] - Existe un reglamento que fija estándares mínimos de EE (sobre la base de uso de etiquetas de EE) que deben cumplir productos, máquinas, instrumentos, equipos, artefactos, y

			materiales - no existe una reglamentación que obligue a un estándar energético en la edificación no residencial
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado	- No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado	- Estrategia Nacional de Energía 2012-2013: adoptar un compromiso con la EE e impulsarla como política pública - Estrategia Nacional de Iluminación de Eficiencia 2013-2017: promover la innovación tecnológica incorporando productos; avanzar en el cumplimiento de la meta de reducción de la demanda energética al 2020 - Plan de Acción de EE 2020: aumentar la EE nacional - Programa de EE para impulsar iluminación eficiente: incorporar elementos de EE en los distintos sectores productivos; reemplazar 200 mil luminarias alumbrado público - Programa En.light: eliminar lámparas ineficientes al 2016 - Agenda Energética: fomentar el uso eficiente de la energía como recurso energético; incorporar etiquetado de EE
Riesgos Identificados	- No se identifican riesgos	- No se identifican riesgos	- El hecho de no contar aún con una Política Nacional de eficiencia energética, le restaría importancia a los esfuerzos focalizados para los distintos sectores. - El Plan de eficiencia energética 2020 no cuenta con un sistema de seguimiento y monitoreo, lo que dificultaría una planificación efectiva en el logro de las metas sectoriales planteadas.
Oportunidades Identificadas	- No se identifican oportunidades	- No se identifican oportunidades	- La Política Nacional de eficiencia energética, en proceso de elaboración, podría respaldar los lineamientos principales de eficiencia para los distintos sectores. - La Política Nacional de eficiencia energética, en elaboración, podría contribuir a la superación de las metas nacionales y sectoriales propuestas.

Aumento de la meta actual de eficiencia energética: se promoverá el planteamiento y logro de metas de eficiencia energética más ambiciosas que las planteadas al año 2014, para disminuir el consumo de energía en el mediano y largo plazo.			
Descripción criterios	Innovación Tecnológica	Capital Humano	Eficiencia Energética
	- Gasto total en I+D en el sector energía y en subsectores específicos y su proporción en relación al gasto total en I+D a nivel nacional - Inscripción de patentes nacionales en tecnologías energéticas para ERNC y renovables tradicionales - Proporción de empresas del sector energía que hacen innovación - Número de proyectos de soluciones tecnológicas energéticas entre Universidad/Industria en relación al total de la innovación	- Número de programas de postgrado promovidos y aplicados por la industria - Capital humano en I+D en el sector eléctrico (en Equivalentes a tiempo completo dedicado a I+D/1000 trabajadores)	- Tendencias del ahorro de energía y estándares existentes de EE - Tendencias en el gasto total en uso eficiente de la energía en los procesos productivos de la industria - Tendencia en la disponibilidad de productos de uso doméstico calificados como eficientes - Disponibilidad de criterios de eficiencia energética y mecanismos para considerarlos en las adquisiciones públicas - Sistemas de gestión energética en edificios públicos existentes y compra de productos más eficientes por parte de las reparticiones públicas - Coordinación de la ley de eficiencia energética con la ordenanza aplicable a nuevas edificaciones
Tendencias de cada criterio relacionadas con la decisión	- No hay información relacionada	- No hay información relacionada	- El país cuenta con un plan de acción de EE al año 2020 (PAEE20) cuya meta es reducir en 12% la demanda energética (equivalente a 1.100 MW) - Mayores ahorros del PAEE20 provendrán del sector industrial y minería (40% del ahorro) - También se espera que el PAEE20 permita que edificación, leña, y transporte, ahorren en 20%, 19% y 12% el consumo. - la intensidad energética del consumo final entre año 2000 y 2011 ha bajado un 15%, pasando de 0,43 a 0,36 [kep/M\$2003] - Existe un reglamento que fija estándares mínimos de EE (sobre la base de uso de etiquetas de EE) que deben cumplir productos, máquinas, instrumentos, equipos, artefactos,

			y materiales
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado	- No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado	- Estrategia Nacional de Energía 20112-2013: adoptar un compromiso con la EE e impulsarla como política pública - Estrategia Nacional de Iluminación de Eficiencia 2013-2017: promover la innovación tecnológica incorporando productos; avanzar en el cumplimiento de la meta de reducción de la demanda energética al 2020 - Plan de Acción de EE 2020: aumentar la EE nacional - Programa de EE para impulsar iluminación eficiente: incorporar elementos de EE en los distintos sectores productivos; reemplazar 200 mil luminarias alumbrado público - Programa En.light: eliminar lámparas ineficientes al 2016 - Agenda Energética: fomentar el uso eficiente de la energía como recurso energético; Incorporar etiquetado de EE
Riesgos Identificados	- No se identifican riesgos	- No se identifican riesgos	- Los instrumentos actuales que promueven la eficiencia energética no incidirían de manera significativa sobre la disminución del consumo. - La Política Nacional de eficiencia energética no tendría el alcance necesario sobre el total de las acciones que contribuyen a la eficiencia energética.
Oportunidades Identificadas	- No se identifican oportunidades	- No se identifican oportunidades	- La existencia de una Política Nacional de Eficiencia Energética podría contribuir a la articulación y sinergia de los distintos esfuerzos de eficiencia energética en instancias públicas y privadas, sobre un marco orientador que los maximice y complemente.

III. Temas Estratégicos Relevantes

Focalización de la innovación tecnológica: los recursos técnicos, financieros y productivos destinados al desarrollo de I+D en energía, serán focalizados en el aprovechamiento de los recursos energéticos endógenos de mayor potencial.			
Descripción criterios	Innovación Tecnológica	Capital Humano	Eficiencia Energética
	- Gasto total en I+D en el sector energía y en subsectores específicos y su proporción en relación al gasto total en I+D a nivel nacional - Inscripción de patentes nacionales en tecnologías energéticas para ERNC y renovables tradicionales - Proporción de empresas del sector energía que hacen innovación - Número de proyectos de soluciones tecnológicas energéticas entre Universidad/Industria en relación al total de la innovación	- Número de programas de postgrado promovidos y aplicados por la industria - Capital humano en I+D en el sector eléctrico (en Equivalentes a tiempo completo dedicado a I+D/1000 trabajadores)	- Tendencias del ahorro de energía y estándares existentes de EE - Tendencias en el gasto total en uso eficiente de la energía en los procesos productivos de la industria - Tendencia en la disponibilidad de productos de uso doméstico calificados como eficientes - Disponibilidad de criterios de eficiencia energética y mecanismos para considerarlos en las adquisiciones públicas - Sistemas de gestión energética en edificios públicos existentes y compra de productos más eficientes por parte de las reparticiones públicas - Coordinación de la ley de eficiencia energética con la ordenanza aplicable a nuevas edificaciones
Tendencias de cada criterio relacionadas con la decisión	- No hay información explícita	- No hay información relacionada	- No hay información relacionada
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	÷ Estrategia Nacional de Energía:ratificar la incorporación de ERNC en la matriz; potenciar las ER tradicionales - Estudio recomendaciones para la elaboración de ENB: incentivar la implementación de proyectos de biogas	- No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado	- No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado
Riesgos	- La falta de orientación sobre las	- No se identifican riesgos	- No se identifican riesgos

Identificados	necesidades de innovación para fortalecer el almacenamiento y la generación de energía, particularmente para energías renovables, retardarían el desarrollo de este tipo de fuentes en el país. - Si la innovación en energía se realiza sobre la base de la incorporación de tecnología extranjera, esto podría dificultar el potenciamiento de la utilización de los recursos locales como base para la generación.		
Oportunidades Identificadas	- Instalará un proceso de desarrollo energético en base a recursos endógenos, particularmente de las energías renovables.	- No se identifican oportunidades	- No se identifican oportunidades

Cultura energética: se considerará a la cultura energética como un aspecto gravitante en la disminución del consumo de energía a nivel residencial, industrial y comercial.			
Descripción criterios	Innovación Tecnológica	Capital Humano	Eficiencia Energética
	- Gasto total en I+D en el sector energía y en subsectores específicos y su proporción en relación al gasto total en I+D a nivel nacional - Inscripción de patentes nacionales en tecnologías energéticas para ERNC y renovables tradicionales - Proporción de empresas del sector energía que hacen innovación - Número de proyectos de soluciones tecnológicas energéticas entre Universidad/Industria en relación al total de la innovación	- Número de programas de postgrado promovidos y aplicados por la industria - Capital humano en I+D en el sector eléctrico (en Equivalentes a tiempo completo dedicado a I+D/1000 trabajadores)	- Tendencias del ahorro de energía y estándares existentes de EE - Tendencias en el gasto total en uso eficiente de la energía en los procesos productivos de la industria - Tendencia en la disponibilidad de productos de uso doméstico calificados como eficientes - Disponibilidad de criterios de eficiencia energética y mecanismos para considerarlos en las adquisiciones públicas - Sistemas de gestión energética en edificios públicos existentes y compra de productos más eficientes por parte de las reparticiones públicas - Coordinación de la ley de eficiencia

			energética con la ordenanza aplicable a nuevas edificaciones
Tendencias de cada criterio relacionadas con la decisión	- No hay información relacionada	- No hay información relacionada	- No hay información relacionada
Instrumentos del MRE relacionados con la decisión	- No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado	- No hay instrumentos relacionados en el MRE considerado	- Estrategia Nacional de Energía 2012-2030: adoptar compromiso de EE e impulsarla como política pública - Plan de acción de eficiencia energética 2020: aumentar la eficiencia energética del país.
Riesgos Identificados	- No se identifican riesgos	- No se identifican riesgos	- La ausencia de programas de educación sobre comportamiento e incidencia del consumo de energía, dificultaría el logro de las metas de eficiencia energética planteadas. - El desconocimiento de rol ciudadano sobre el consumo energético limitaría las metas de eficiencia energética por parte del consumo comercial, público y residencial.
Oportunidades Identificadas	- No se identifican oportunidades	- No se identifican oportunidades	- Una mayor cultura energética en la población permitiría el logro de las metas propuestas y la mantención de un nivel de consumo adecuado para la matriz.