



# Estrategia Nacional de Calor y Frío

EL CALOR Y EL FRÍO EN MANOS DE TODOS

JUNIO 2021

# Resumen ejecutivo

En Chile, durante las últimas décadas se ha avanzado fuertemente en el desarrollo de políticas energéticas, siendo uno de los objetivos el aumentar la participación de los medios de generación renovables en nuestra matriz y así contribuir a la disminución de GEI (Gases de Efecto Invernadero), bajar costos y aumentar la seguridad e independencia energética, sobre todo enfocado en la generación de energía eléctrica y en los usos de la electricidad.

Pero también se han hecho esfuerzos en el sector residencial, por avanzar hacia ciudades menos contaminadas, edificios públicos con mejores estándares de edificación, la calificación energética de viviendas, entre otros.

El presente documento viene a complementar dichos instrumentos de política, para entregar una visión respecto del ámbito calor y frío, a partir de una serie de lineamientos que permitan el desarrollo del sector Calor y Frío, considerando la introducción de energías sostenibles, el establecimiento de las regulaciones pertinentes, así como la generación de información y difusión pública de éstas, hasta el mejoramiento de las competencias del sector.

Según cifras publicadas en 2020 por la Agencia Internacional de la Energía (AIE), se estima que en el mundo aproximadamente la mitad de la energía consumida cada año se destina a usos térmicos (industriales, residenciales y comerciales), los que se satisfacen principalmente mediante la combustión de fuentes fósiles de energía (77%) y biomasa tradicional (12,5%) mientras que las fuentes renovables modernas satisfacen tan solo un 10% de la generación. En el caso de Chile, es posible estimar que al menos un 37% de los consumos reportados como energía primaria corresponden a usos de calor y frío, un 41% a transporte y el 22% restante a usos eléctricos (que incluyen un porcentaje para usos térmicos no determinado, mayoritariamente en refrigeración y

climatización).

Con la publicación de este documento se ha seguido la senda de países que han intensificado su trabajo en los últimos años en esta materia, traduciéndose específicamente en la elaboración de RoadMaps de calor y frío, principalmente en la Comunidad Europea, así como en China, Canadá y Estados Unidos.

La Estrategia de Calor y Frío se construyó de manera transversal a través de un trabajo participativo, sobre la base de entrevistas y talleres regionales con diversos actores relacionados con la temática del calor y frío, esto es: proveedores de equipos y soluciones; distribuidores y productores de energía; consumidores; sector público y sector formativo.

Inició el 2018 con una recopilación de antecedentes bibliográficos y talleres participativos al interior del Ministerio de Energía, para después, a fines del 2019 hasta comienzos del 2020, continuar con la construcción de una línea base y el estado actual de desarrollo del sector, a través de información bibliográfica y entrevistas a diferentes actores relacionados a el sector formativo, proveedores de tecnologías, proveedores de energéticos, empresas, consultoras, consumidores de diversos tamaños, entre otros. Posteriormente, se realizaron talleres participativos en 10 regiones (con representantes de las 16 regiones de Chile) para integrar las distintas visiones de los segmentos y territorios que componen el sector, para finalmente, incorporar la opinión de un comité de expertos. El proceso cuenta además con la participación de los Ministerios de Vivienda y Urbanismo, de Medio Ambiente y Economía (a través de CORFO).

Entre las principales brechas detectadas que limitan el desarrollo eficiente y sostenible de usos térmicos de frío y calor, se encuentra la baja presencia de fuentes de calor sostenible. Esto, a pesar de los esfuerzos por abordar las barreras

que existen para la penetración de las tecnologías sostenibles en el mercado. A esto se suma, la baja eficiencia térmica en el sector residencial, tanto desde los equipos utilizados para calefacción, como en la construcción misma de las viviendas (un 23% cuenta con aislación en techo y muros, y un 14% sólo con aislación en el techo).

La temática de consumo de calor y frío es transversal al aparato público, siendo de interés en áreas tan diversas como salud, educación, vivienda, obras públicas, economía, deportes, agricultura, etc. A la fecha, la coordinación que aborda los desafíos del sector de manera integral es insuficiente para dar respuesta adecuada a las necesidades existentes, considerando la amplitud y complejidad que supone un tema tan atomizado, con realidades tan diversas y tantos actores involucrados.

Por otro lado, existen espacios para avanzar en regulación relativa a calidad y seguridad en el diseño, mantención y operación de instalaciones para proveer frío y calor. De la misma manera, falta regulación respecto de proyectos de energía distrital, que permitan su reconocimiento como infraestructura urbana, facilitando su construcción, operación y mantención. Adicionalmente, las capacidades y atribuciones de fiscalización por parte del Estado en materia de seguridad de las instalaciones para calor y frío no son suficientes y existe una alta variedad de equipos para la generación de calor y frío que no cuentan con etiquetado energético.

Esto se manifiesta en una carencia de información de los perfiles laborales requeridos, baja oferta formativa acreditada, falta de información de la proyección de demanda para instaladores, operadores y mantenedores de tecnologías de calor y frío, entre otros.

Por último, existe una escasez de información pública sobre el mercado de calor y frío en Chile. Si los consumidores contaran con mejor información entonces habría menos asimetrías y tendrían un mejor sustento técnico-económico para tomar decisiones.

La Estrategia de Calor y Frío está estructurada en cuatro ejes:

- 1) Sostenibilidad para la transición energética, donde se proponen medidas que promueven el bienestar social, ambiental y económico en el sector Calor y Frío.
- 2) Fortalecimiento institucional y normativo, relacionado a los esfuerzos normativos y regulatorios, así como a la coordinación y fortalecimiento de las instituciones que interactúan para dar soluciones a los desafíos del sector.
- 3) Formación y Competencias para el desarrollo del sector, que busca mejorar las competencias de instaladores, diseñadores, gestores y operadores de proyectos energéticos, a la vez que se potencia la relación entre el sector industrial y el sector formativo.
- 4) Información y educación a disposición de todos, que busca generar y difundir información, que mejore el rendimiento de cada actor del sector en sus funciones y educar a la ciudadanía, para que estén más empoderados de su rol como usuarios y consumidores responsables del sector.

A su vez estos cuatro ejes se dividen en 9 lineamientos, que a su vez se componen de 29 medidas, que organizan y clasifican todos los programas de política pública del sector, de los cuales, en este documento se priorizan los 28 que serán ejecutados entre los años 2021 y 2023.

El trabajo programado bajo la estructura de esta estrategia tiene como meta poder alcanzar al 2050 una penetración del 80% de energías sostenibles para uso final de calor y frío, reducir en un 65% las emisiones de GEI asociadas a este uso respecto del escenario de referencia (2019), y reducir en un 75% las carencias en términos de necesidades de calor y frío en los hogares del país..

# Contenido

<b>Resumen ejecutivo</b>	<b>2</b>
<b>Glosario</b>	<b>5</b>
<b>Alcances, visión y objetivo de la Estrategia de Calor y Frío</b>	<b>9</b>
El objetivo de la Estrategia de Calor y Frío	11
<b>Metas de esta estrategia</b>	<b>12</b>
<b>Introducción</b>	<b>13</b>
Uso final de la energía en el mundo	14
Uso final de la energía en Chile	15
Empoderando al sector: el calor y el frío en el centro de la discusión	16
Desafíos intrínsecos de construir una visión para el sector Calor y Frío	17
<b>Antecedentes</b>	<b>18</b>
Estrategias de Calor y frío en el mundo	18
Pobreza Energética de Calor y Frío	21
Marco normativo nacional e internacional en el que se desarrolla la presente Estrategia de Calor y Frío	23
Plan de carbono neutralidad del Ministerio de Energía	24
Políticas en materia de usos térmicos en Chile	25
Miradas sectoriales	26
Miradas territoriales	28
<b>Contenido programático de la Estrategia</b>	<b>31</b>
<b>Eje 1 Sostenibilidad para la Transición Energética</b>	<b>33</b>
Lineamiento A: Bienes y servicios térmicos dinámicos y eficientes	34
Lineamiento B: Calor y Frío compatible con el entorno	35
Lineamiento C: Equidad térmica y calidad de vida	36
<b>Eje 2 Fortalecimiento institucional y normativo para el sector Calor y Frío</b>	<b>37</b>
Lineamiento D: Colaboración efectiva y funcional entre instituciones públicas	38
Lineamiento E: Normativa adecuada y habilitante para un sector Calor y Frío confiable	39
<b>Eje 3 Formación y Competencias para el desarrollo del sector</b>	<b>40</b>
Lineamiento F: Formación apropiada a los desafíos del sector Calor y Frío	41
Lineamiento G : Desarrollo de conocimiento para las necesidades del sector	42
<b>Eje 4 Información y educación a disposición de todos</b>	<b>43</b>
Lineamiento H : Información y competencias disponible para todos los sectores	44
Lineamiento I : Educación ciudadana adecuada y accesible	45
<b>Anexos</b>	<b>46</b>
Anexo 1: Carta Gantt 2021-2023	46
Anexo 2: Programas y acciones que ya se están ejecutando	48
Anexo 3: Metodología aplicada para esta Estrategia	52

# Glosario

**Energía térmica:** manifestación de la energía en forma de calor o frío.

**Energía térmica sostenible:** manifestación de la energía en forma de calor o frío, cuyas externalidades económicas, sociales y ambientales permiten que el beneficio obtenido en el presente sea extensible a las generaciones futuras.

Algunas de las soluciones que se considera generan energía térmica sostenible son: sistemas solares térmicos, bombas de calor, calderas de biomasa no tradicional (pellets, astillas, residuos), combustores de hidrógeno, calentadores eléctricos, entre otros.

**Usos térmicos de la energía:** Tipo de usos de la energía en que el fin último es la producción de calor y/o frío. Dentro de estos se encuentran: cocción y refrigeración de alimentos, calefacción y enfriamiento de espacios, agua caliente sanitaria, procesos industriales (cocción, secado, pasteurización, fermentación, encurtido, destilación, congelado, entre otros).

**sector Calor y Frío:** Es un conjunto de actores públicos y privados, que interactúan entre sí en el marco de la generación y uso de calor y frío. Se puede segmentar en: consumidores industriales, consumidores agroindustriales, consumidores residenciales, consumidores comerciales, consumidores prestadores de servicios, agentes de fomento, agentes reguladores y fiscalizadores, investigación y sector formativo, proveedores de bienes y servicios, y generadores de calor y frío.

**Consumidores - Industriales:** Segmento de consumidores del sector Calor y Frío que agrupa las entidades cuya actividad principal sea la extracción o manufactura mediante operaciones industriales. Sin considerar las actividades vinculadas al sector silvoagropecuario.

**Consumidores - Agroindustriales:** Segmento de consumidores del sector Calor y Frío que agrupa las entidades cuya actividad principal sea agrícola o ganadera (pecuaria), silvícola o de pesca.

**Consumidores - residenciales:** Segmento de consumidores del sector Calor y Frío que agrupa a las personas o familias que tienen usos de calor o frío al interior de sus viviendas.

**Consumidores - prestadores de servicios:** Segmento de consumidores del sector Calor y Frío que agrupa a los organismos públicos y privados cuya actividad principal sea la entrega de servicios. En este segmento se incluyen empresas vinculadas a la educación, salud, cultura, oficinas, entre otros.

**Consumidores - comerciales:** Segmento de consumidores del sector Calor y Frío que agrupa a las empresas cuya actividad principal sea comercial sin considerar las actividades industriales y agroindustriales. En este segmento están la mayoría de las PYMEs, centros comerciales, hoteles y hostales, restaurantes, retail, entre otros.

**Terceros - agentes de fomento:** Segmento del sector Calor y Frío que agrupa las entidades cuyo fin sea la promoción de tecnologías/soluciones para la generación de energía térmica sostenible con un fin no comercial. En este segmento se encuentran organismos públicos y privados tales como: Ministerio de Energía, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Obras públicas, CORFO, Agencia de Sostenibilidad Energética, entre otros.

**Terceros – agentes reguladores y fiscalizadores:**

Segmento del sector Calor y Frío que agrupa las entidades cuyo fin sea la regulación y fiscalización de las tecnologías/soluciones para la generación de calor y/o frío. En este organismo se encuentran las superintendencias y subsecretarías entre otros.

**Terceros – sector formativo e investigación:**

Instituciones dedicadas a actividades de educación, investigación y divulgación científica respecto de materias atingentes a la energía térmica.

**Terceros – centros de formación técnica y profesional:**

Instituciones dedicadas a actividades de educación y entrenamiento para técnicos y profesionales en materias de energía térmica (instaladores, mantenedores, operadores, entre otros).

**Fuente de energía primaria:** Es toda fuente de la que se puede extraer / transformar energía que no ha sufrido una transformación previa. Por ejemplo, la madera y otros compuestos en su estado natural, el petróleo crudo, la radiación del sol, el calor de la corteza terrestre, entre otras.

**Fuente de energía secundaria:** Son aquellos productos energéticos que provienen de una fuente primaria y que han sufrido una transformación física o química para poder ser consumidos, por ejemplo, el petróleo diesel, el gas licuado, el kerosene, la electricidad, el coke, el gas de altos hornos, entre otros.

**Balance Nacional de Energía:** Informe estadístico elaborado por el Ministerio de Energía en el marco de la preparación de las proyecciones de demanda y oferta nacional que realiza el mismo, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 4º del decreto ley N° 2.224, que crea el Ministerio de Energía y la Comisión Nacional de Energía, que tiene por objeto contabilizar la oferta total de energía disponible en el país en un año calendario y cuantificar cómo esta oferta fue consumida por los principales sectores de la economía.

**Gases de efecto invernadero (GEI):** Son aquellos gases que producen o acentúan el efecto invernadero del planeta, debido a que absorben y emiten radiación dentro del rango infrarrojo (calor). Algunos de los GEI son: el vapor de agua, el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) el metano (CH<sub>4</sub>), el óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), los clorofluorocarbonos (CFC), y el ozono (O<sub>3</sub>).

**Contribución Nacional Determinada (INDC de sus siglas en inglés):** Son declaraciones de reducciones de GEI que hacen los países en el marco de la “United Nations Framework Convention on Climate Change” (UNFCCC).

**Agencia Internacional de la Energía (AIE):**

Agencia internacional que vela por el desarrollo de la energía segura y sostenible. Es una entidad que recopila información estadística y de políticas públicas relacionadas con las energías a lo largo de todo el mundo.

**CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub>eq):** Es la cantidad de dióxido de carbono que se emite en una actividad determinada, considera la transformación en masa de otros GEI a una masa equivalente de Dióxido de Carbono de acuerdo con su efecto en el calentamiento global.

**MtCO<sub>2</sub>eq:** Unidad de medida, Millones de Toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.

**Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, (IPCC de sus siglas en inglés por “Intergovernmental Panel on Climate Change”):** Organización internacional creada en 1988 por la Organización Mundial Meteorológica (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas por el Medio Ambiente (PNUMA), con el fin de estudiar y entender la evolución del cambio climático.

**COP:** De sus siglas en inglés, Conference of the Parties. Corresponde a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Instancia en que los participantes se comprometen en acciones para frenar el Cambio Climático.



**Emisiones locales:** Es el conjunto de gases y material particulado que se emiten usualmente producto de la combustión, y que tiene un efecto adverso de forma local en una unidad territorial determinada (pueblo, comuna, provincia, ciudad, entre otros).

**Resultados de mitigación transferidos internacionalmente (ITMOs de su sigla en inglés por “Internationally Transferred Mitigation Outcomes”):** Es un mecanismo de cooperación que permite transacciones internacionales en materia de GEI.

**Build Operate and Transfer (BOT):** Es un modelo de financiamiento de tipo concesión, en que un tercero solicita a un privado que desarrolle un proyecto y luego lo opere durante un periodo de tiempo determinado. Durante ese periodo, el privado es responsable de recaudar la financiación del proyecto y es el propietario de las instalaciones consideradas para el desarrollo del proyecto.

**Energy Service Company (ESCO):** Es una empresa que implementa un modelo de negocio en el que un inversionista diseña, financia, instala y opera un proyecto energético para un tercero, el beneficiario, el cual paga según las condiciones establecidas a través de un contrato. Los tres tipos de contrato más recurrente, son los que establecen pagos asociados a: venta de energía, ahorros compartidos y ahorros garantizados.

**Fondo de Innovación para la Competitividad Regional (FIC-R):** El FIC Regional, en adelante FIC-R, es una provisión de financiamiento que asigna el Gobierno Regional -GORE-, en asociación con agencias ejecutoras especializadas -CORFO, INNOVA y CONICYT, Universidades y Centros de Investigación, para la entrega de recursos adicionales de inversión.

Este instrumento de financiamiento está dirigido a la aplicación de políticas nacionales y regionales de innovación, procurando fortalecer el sistema de innovación nacional y en regiones, dando transparencia, flexibilidad y sentido estratégico a la acción pública del Estado.

La provisión FIC-R constituye un marco mínimo de recursos públicos regionales destinados a promover la competitividad, el desarrollo económico regional y la cohesión territorial, basado en la innovación.

**Reglamento de las Instalaciones Térmicas en los Edificios en Chile (RITCh):** Documento de carácter normativo, adaptación del documento español Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, no obligatorio, que versa sobre las especificaciones técnicas con las que deben cumplir las instalaciones térmicas en edificios para ser seguras y confiables.

**Organismos Técnicos de Capacitación (OTECs):** Son instituciones acreditadas por el Servicio Nacional de capacitación y Empleo con exclusividad para ejecutar actividades de capacitación imputadas a la Franquicia Tributaria. La normativa de los OTEC está disponible en la página oficial del SENCE y contenida en la Ley 19.518.

**Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE):** Es un organismo técnico del Estado, funcionalmente descentralizado, con personalidad jurídica de derecho público, que se relaciona con el Gobierno a través del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, cuya misión es “Mejorar la empleabilidad y potenciar las trayectorias laborales, a través de una oferta integrada y de calidad de políticas, programas e instrumentos, dirigidos a ocupados, desocupados y quienes no participan del mercado laboral, con especial atención en acompañar a personas vulnerables para su inserción y continuidad laboral”.

**Superintendencia de Electricidad y Combustibles**

**(SEC):** Es un organismo público cuyo objetivo es fiscalizar y supervigilar el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias, y normas técnicas sobre generación, producción, almacenamiento, transporte y distribución de combustibles líquidos, gas y electricidad, para verificar que la calidad de los servicios que se presten a los usuarios sea la señalada en dichas disposiciones y normas técnicas, y que las antes citadas operaciones y el uso de los recursos energéticos no constituyan peligro para las personas o cosas.

**Pequeñas y Medianas Empresas (PYMEs):** Es el subconjunto de empresas cuyo tamaño de ventas es inferior a 100.000 UF anuales y superior a 2.400 UF.

**Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPyMes):** Es el subconjunto de empresas cuyo tamaño de ventas es inferior a 100.000 UF anuales. Según definición del Sistema de Impuestos Internos (SII).

**Siglas de organismos utilizadas:**

**AIE:** Agencia Internacional de la Energía

**MEN:** Ministerio de Energía

**MOP:** Ministerio de Obras Públicas

**MINVU:** Ministerio de Vivienda y Urbanismo

**MMA:** Ministerio del Medio Ambiente

**MINEDUC:** Ministerio de Educación

**MINSAL:** Ministerio de Salud

**MDS:** Ministerio de Desarrollo Social y familia

**MINAGRI:** Ministerio de Agricultura

**IND:** Instituto Nacional del Deporte

**DGA:** Dirección General de Aguas

**CGR:** Contraloría General de la República

**GORE:** Gobierno Regional

**ASE:** Agencia de Sostenibilidad Energética

**CORFO:** Corporación de Fomento de la Producción

**SEC:** Superintendencia de Electricidad y Combustibles

**ASCC:** Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático

**ACHBIOM:** Asociación Chilena de Biomasa



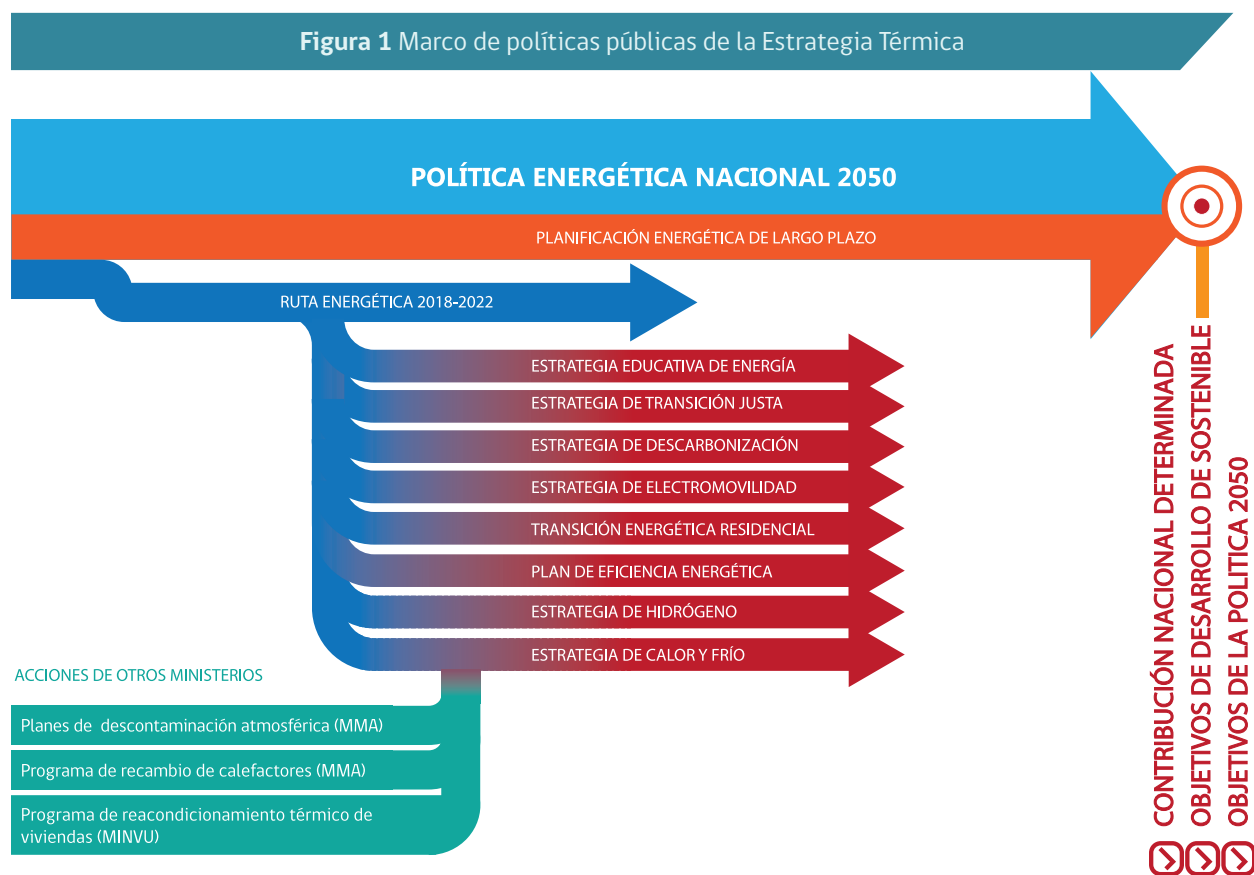
# Alcances, visión y objetivo de la Estrategia de Calor y Frío

La Estrategia de Calor y Frío es un instrumento de Política Pública, que entrega una serie de lineamientos que permitan el desarrollo del sector Calor y Frío, considerando desde la introducción de energías sostenibles, el establecimiento de las regulaciones pertinentes, así como la generación de información y difusión de éstas, hasta el mejoramiento de las competencias del sector.

Por otra parte, la Estrategia de Calor y Frío es parte de las acciones comprometidas por el Ministerio de Energía en el documento Ruta Energética 2018-2022, y se enmarca y complementa la Política Energética Nacional 2050, así como al Plan de Carbono Neutralidad del Ministerio de Energía.

Se espera que el lanzamiento de este documento coincida con la actualización de la Política Energética Nacional 2050.

Figura 1 Marco de políticas públicas de la Estrategia Térmica



La visión que se elaboró a partir del análisis final de los talleres multisectoriales, entrevistas con expertos, y del trabajo realizado por el equipo del Ministerio de Energía, es la siguiente:



## Visión de la Estrategia de Calor y Frío

Todas las personas en Chile pueden satisfacer sus necesidades de calor y frío de manera informada y eficiente, mediante fuentes de energía sostenibles, confiables y flexibles, a través de un mercado competitivo, moderno y transparente.



A través de esta visión, se pone el foco en los usuarios y en sus necesidades, considerando el cuidado del medioambiente como una cualidad fundamental, con el desarrollo de un mercado de bienes y servicios que esté a la altura de los desafíos sociales y ambientales.

## El objetivo de la Estrategia de Calor y Frío

La presente estrategia tiene por objetivo establecer ejes estratégicos y lineamientos de trabajo, así como medidas que se deben adoptar en el corto, mediano y largo plazo para el desarrollo y penetración de energías sostenibles en la generación de calor y frío desde una perspectiva integral y participativa.

El conseguir que las energías sostenibles penetren en el sector Calor y Frío quiere decir que las soluciones implementadas son más costo efectivas en el largo plazo, tienen menores impactos en el medioambiente y mejoran los estándares de calidad de vida de las personas.

De esta forma, las industrias podrían ser más eficientes en el uso de sus recursos y accederían a un mercado más sofisticado con una mano de obra mejor calificada y más especializada, lo que a su vez enriquecería y robustecería la cadena de valor y confiabilidad de los sistemas.

Las personas podrían tener sus necesidades mejor cubiertas y en general la contaminación disminuiría y por ende tendría menos repercusiones en la salud y en los ecosistemas.

Pero para que esto ocurra, tiene que existir un esfuerzo cohesionado entre los distintos actores del sistema, la regulación tiene que ser clara y habilitante para las soluciones sostenibles, tiene que existir una infraestructura de mercado que pueda dar respuesta a las necesidades y tiene que haber una ciudadanía culturizada y empoderada de los desafíos que este cambio sugiere.

Esta estrategia se elaboró acorde a la visión de múltiples actores; consumidores, proveedores, agentes de fomento, agentes de regulación,

académicos, entre otros. Y a partir de la necesidad de consensuar esfuerzos y motivaciones en una estructura habilitante para las acciones y programas presentes y venideras en la materia de calor y frío.

Para conducir este esfuerzo, esta estrategia consideró un proceso de diagnóstico exhaustivo que permitió identificar una línea base de información del sector Calor y Frío, así como aquellas carencias de información que dificultan el desarrollo de la política pública. Parte de esta línea base es lo que se esboza en la **introducción y antecedentes**, y en los diagnósticos de cada medida de la estructura expuesta en este documento.

A su vez, esta información fue compartida y discutida a lo largo de todo el país en talleres participativos y paneles de expertos, con actores de todos los segmentos del sector. Esto permitió desarrollar una visión común y detectar las brechas que dividen la situación presente de ese futuro deseado.

Parte de los resultados de estos talleres se resume en el capítulo de **Contenido programático de la Estrategia**.

# Metas de esta estrategia

Una de las partes más relevantes de una estrategia es la definición de las metas que se quieren conseguir.

Para la elaboración de estas metas, se revisaron otros documentos estratégicos como el Plan de Carbono Neutralidad y la Política Energética Nacional 2050, con el objetivo de alinear los criterios técnicos y discursivos.

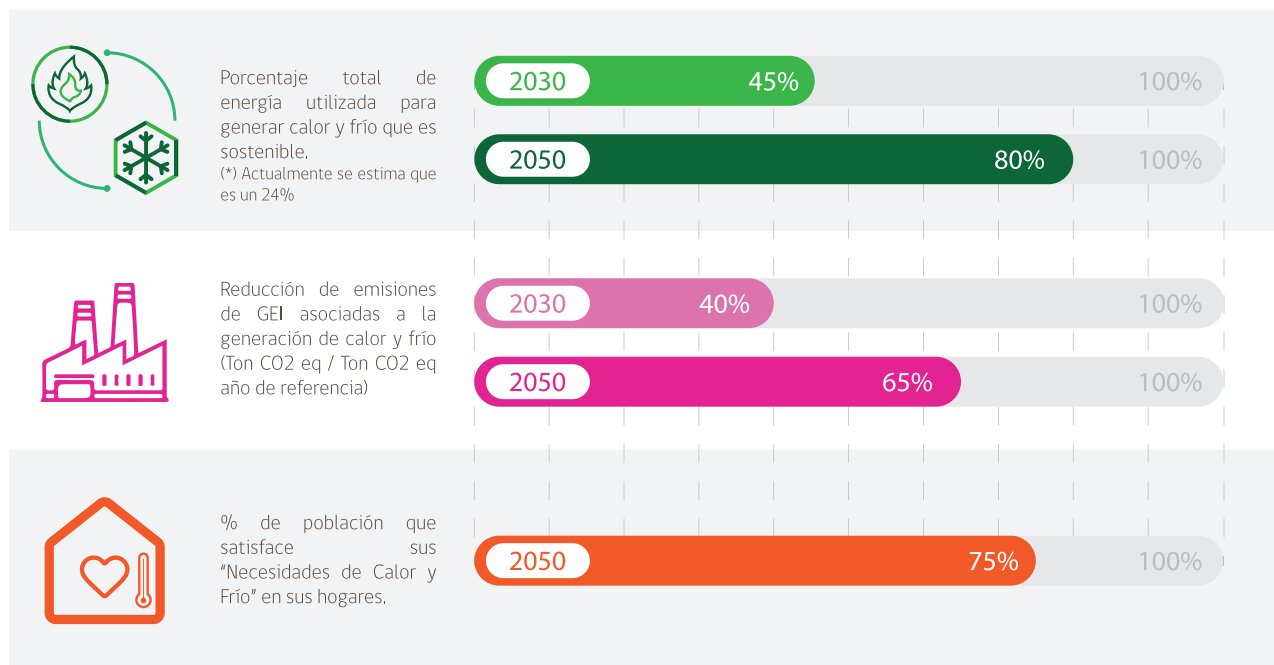
En este caso, adicionalmente, proponer metas en el mediano y largo plazo resulta indispensable para

que el tema Calor y Frío permanezca y trascienda en la política pública del Sector Energía.

Cabe destacar que estas metas podrán ser actualizadas, pero se espera que abran un capítulo importante en la visión estratégica del Calor y Frío en Chile.

Estas son las macro metas que se proponen:

**Figura 2** Metas de mediano y largo plazo para la Estrategia de Calor y Frío.



# Introducción

El descubrimiento del fuego, hace más de un millón de años, marca el inicio del conocimiento y uso del calor por parte del hombre, empleándolo inicialmente para abrigo y cocina.

Desde entonces el calor, el vapor y la energía térmica han estado en la base del progreso de la humanidad. La cocción de alimentos dio lugar a una mayor variedad de nutrientes y seguridad alimentaria, la iluminación de las hogueras entregó el resguardo ante depredadores y el calentamiento de la morada permitió sobrevivir a los largos periodos de frío.

Posteriormente, las máquinas térmicas y los motores, acortaron las distancias y los tiempos de producción para siempre.

En la actualidad, los usos del calor y el frío están presentes en la mayoría de las actividades humanas: para cocción y conservación de alimentos, uso de agua caliente sanitaria, calefacción y enfriamiento de espacios a nivel residencial, comercial y público, así como para refrigeración, secado, pasteurización, fundición y otros procesos de calor a nivel industrial y minero.

Y aun cuando el calor y el frío son vitales en las actividades diarias del ser humano, no todas las personas pueden suplir sus necesidades más básicas, como agua caliente, calefacción o refrigeración de alimentos.

Figura 3 Clasificación de los usos de la energía



## Mensaje clave

Los usos térmicos de la energía pueden ser muy variados, están presentes en la vida cotidiana de las personas e involucran a todos los tipos de consumidores: residenciales, comerciales, industriales, servicios públicos y privados, entre otros.

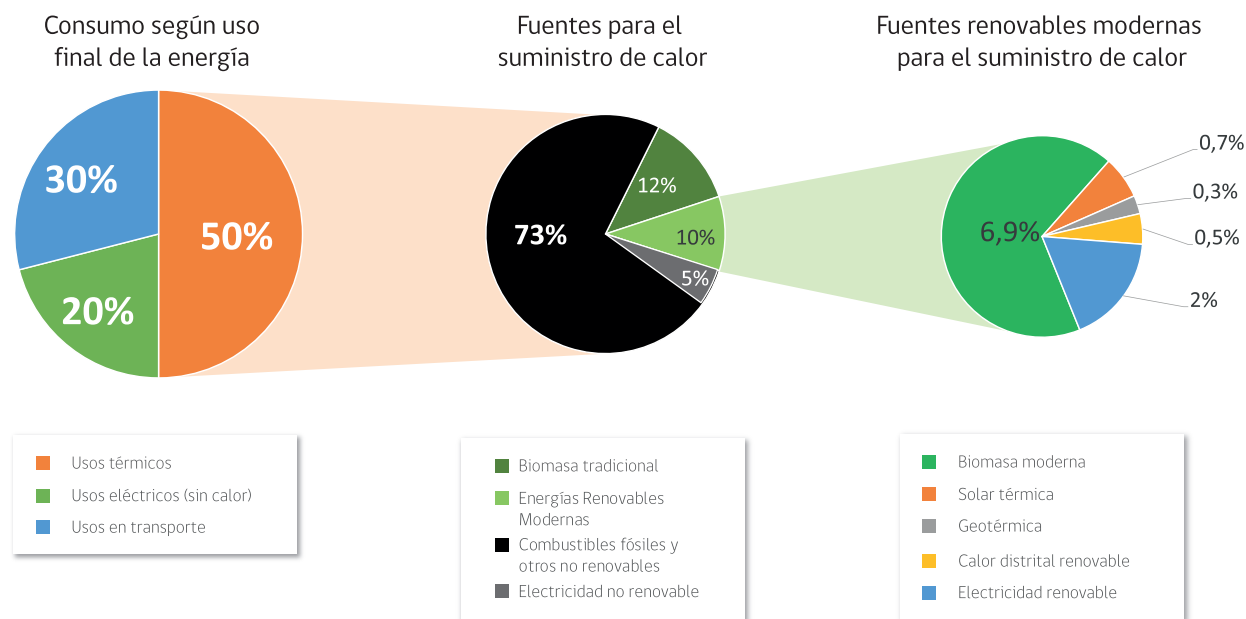
## Uso final de la energía en el mundo

Según cifras publicadas en 2020<sup>1</sup> por la Agencia Internacional de la Energía (AIE), se estima que en el mundo aproximadamente la mitad de la energía es consumida cada año en usos térmicos, los que se satisfacen principalmente mediante la combustión de fuentes fósiles de energía (77%) y biomasa tradicional (12,5%) mientras que las fuentes renovables modernas representan tan solo un 10% de la generación.

Lo anterior plantea un enorme desafío y posiciona al sector de las energías térmicas como una importante fuente de potencial mitigación de GEI.

En efecto, se estima que los usos térmicos de la energía en el mundo son responsables del 40% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub>, principalmente debido a los consumos en procesos industriales, que representan más de la mitad del consumo térmico total.

Figura 4 Distribución de uso final de energía en el mundo



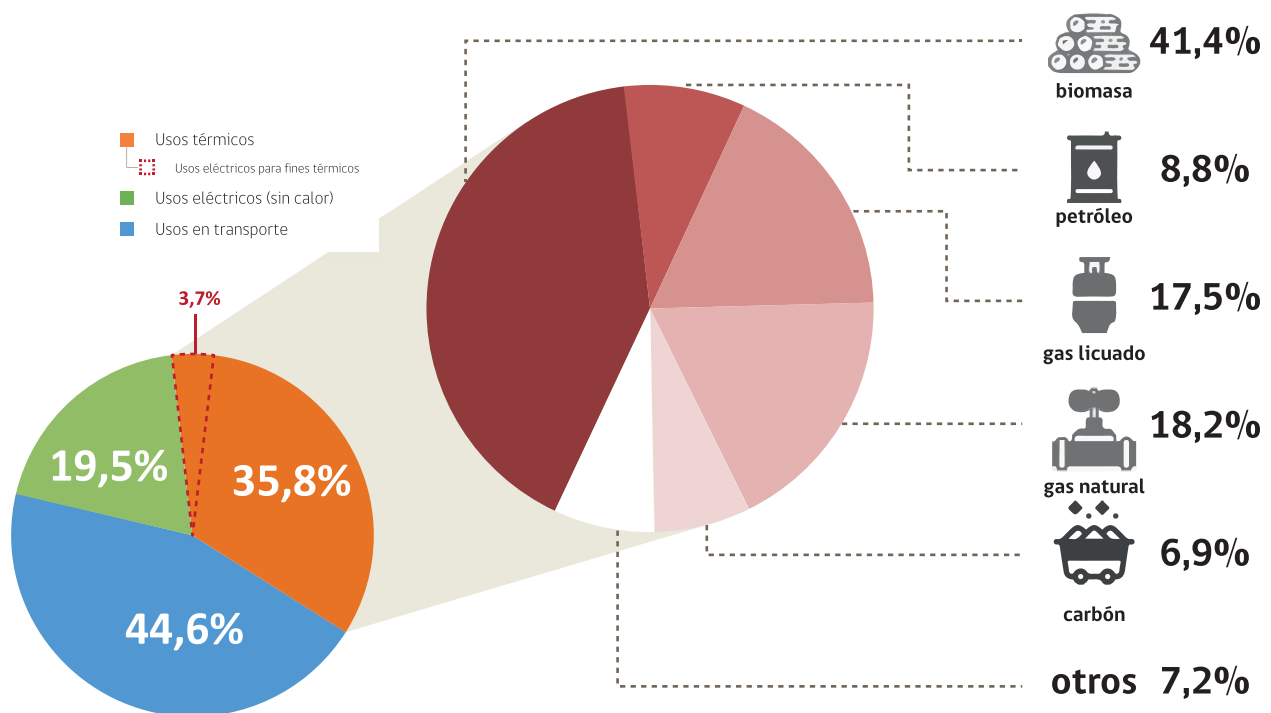
1. World Energy Balances: Overview (2020 edition). IEA.

## Uso final de la energía en Chile

A partir de la información extraída de la PELP 2019 y el Balace Nacional de Energía, es posible estimar que al menos un 35,8% de los consumos reportados como energía primaria corresponden a usos térmicos, un 44,6% a transporte<sup>2</sup> y el 19,5% restante a usos eléctricos.

Cabe destacar que la fuente más utilizada para la producción de calor es la biomasa (41,4%) y posteriormente el gas natural (18,2%).

Figura 5 Distribución de uso final de energía en Chile (PELP, escenario 2019)



2. Excluye transporte particular residencial y uso de transporte en industrias no avocadas a ese rubro

### Mensaje clave

Más de la mitad de los consumos energéticos en el mundo se destina para la producción de calor y frío, y en Chile se estima al menos que un 35,8% tiene el mismo fin, siendo provista mayoritariamente por combustibles fósiles para ambos casos.



## Empoderando al sector: el calor y el frío en el centro de la discusión

En Chile, durante las últimas décadas se ha avanzado fuertemente en el desarrollo de políticas energéticas, siendo uno de los objetivos el aumentar la participación de los medios de generación renovables en nuestra matriz y así contribuir a la disminución de GEI, bajar costos y aumentar la seguridad e independencia energética, sobre todo enfocado en la generación de energía eléctrica y en los usos de la electricidad.

Respecto a la energía térmica, entendida como la energía utilizada para la producción de calor y frío (Heating & Cooling en inglés) o como aquella energía primaria, secundaria o terciaria cuyo fin sea calentar o enfriar un medio o material, se han realizado múltiples iniciativas.

Sin embargo, muchas de las acciones han sido desarrolladas de manera dispersa y aislada, donde existe potencial para una mirada integral y una estrategia de mediano y largo plazo que permita afrontar los desafíos que plantea este tipo de uso de la energía. No se le ha entregado la importancia que merece en términos de su participación en el consumo final.

Este sesgo ha trascendido la cultura hasta el punto en que muchas veces cuando se habla de energía, se piensa principalmente en la electricidad. Y las carencias asociadas a las necesidades de calor y frío, parecen de otra categoría, aún cuando son esencialmente carencias energéticas.

Así lo hace notar la AIE en su documento "Energy Policies Beyond AIE Countries: Chile 2018 Review", donde menciona: *"the government should broaden its energy planning by giving as much attention to the heat and transport sectors as it does to electricity and by pursuing an integrated multisector approach. This will also enable the government to assess whether it is on track with its NDC"*

Traducción al español: *"el gobierno debería ampliar su planificación energética dándole la misma atención a los sectores de calor y transporte como lo hace con electricidad, y persiguiendo una aproximación de un multisector integrado. Esto también permitirá al gobierno evaluar si está en camino a su NDC"*

### Mensaje clave

Nos hemos convertido en un país que es referente mundial en la generación eléctrica a partir de fuentes renovables, principalmente gracias a una institucionalidad robusta, marco regulatorio sólido, gran potencial de recursos renovables, sustantiva baja de costos de tecnología y de un trabajo colaborativo entre distintos actores de dicho sector. Hoy el desafío es fortalecer esa mirada estratégica a la generación de calor y frío, para acelerar el desarrollo de los usos sostenibles y eficientes de este sector.

## Desafíos intrínsecos de construir una visión para el sector Calor y Frío

Los desafíos que se visualizan para la construcción de una visión conjunta para este sector son diversos y amplios, sin embargo, se destacan los tres desafíos principales detectados en la elaboración de esta estrategia:

En primer lugar, la energía térmica se consume en la misma localidad dónde se genera, dada la dificultad y elevado costo de transportar el calor o frío a través de grandes distancias, como sí se puede hacer con la energía eléctrica. Esto implica que **las soluciones a desarrollar, la mayoría de las veces, son aisladas y particulares de cada localidad.**

En segundo lugar, la gran diversidad de la geografía y del clima de los más de 4.200 km de extensión de nuestro país, sumado al territorio insular, determinan una gran variedad de situaciones y zonas térmicas. Lo que conlleva a pensar en **diversas soluciones y/o tecnologías para una multiplicidad de distintas realidades.**

Finalmente, a esto se agrega que **el esquema de actores involucrados es complejo y con intereses e interacciones de diversa índole**, considerando entre estos, a los que consumen, utilizan, investigan, fomentan, fiscalizan o intervienen, de una u otra manera, en actividades y/u operaciones de uso térmico.

Figura 6 Clasificación de los actores que interactúan en el sector Calor y Frío



### Mensaje clave

Los principales desafíos detectados, intrínsecos de generar una visión estratégica a nivel país, son básicamente tres: (i) las problemáticas y por ende sus soluciones son más bien propias de cada localidad, (ii) en Chile hay una alta variabilidad de climas y por lo tanto de necesidades, y por último, (iii) el número de actores y de intereses que interactúan es bastante elevado.

# Antecedentes

## Estrategias de Calor y frío en el mundo

A nivel internacional, el trabajo de la política pública sobre esta materia se ha intensificado en los últimos años.

Así, hay diversos ejemplos de política pública que abordan el mercado de las energías térmicas desde puntos de vista y motivaciones diversas.

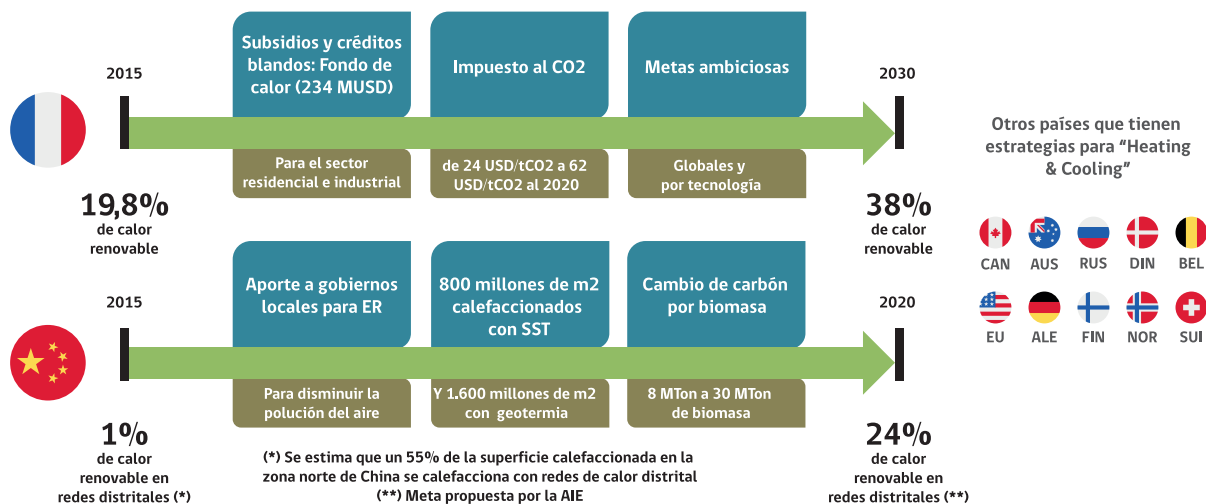
A modo de ejemplo la Figura 7 muestra los casos de Francia y China. Mientras que la estrategia de Francia no tiene un sesgo tecnológico y se centra más bien en los GEI, la de China está más bien focalizada en la penetración de determinadas tecnologías que buscan mitigar impactos de la contaminación local.

Pero a pesar de sus diferencias, ambas proyectan el desarrollo de su sector Calor y Frío en un horizonte de tiempo determinado con metas sumamente ambiciosas.

En este sentido, la perspectiva de la Unión Europea resulta interesante debido a los usos intensivos de energía térmica presentes en los países miembros y la diversidad de problemáticas que cada uno enfrenta.

El año 2012 se publicó el documento que da cuerpo a la iniciativa "Heat Roadmap Europe 1", que consistió en una planificación para extender el plan de Dinamarca al resto de los países de la Unión Europea<sup>3</sup>.

Figura 7 Ejemplos de Estrategias de Calor y Frío. (AIE Renewable heat policies 2018)



3. [https://heatroadmap.eu/sp\\_faq/heat-roadmap-europe-1-2012/](https://heatroadmap.eu/sp_faq/heat-roadmap-europe-1-2012/)

Desde esa fecha y hasta hoy se han publicado cuatro etapas del "*Heat Roadmap Europe*", cuyo fin último hoy, es "desarrollar estrategias de generación de calor y frío bajas en carbono, llamadas roadmaps, mediante la cuantificación e implementación de cambios a nivel nacional para 14 países miembros de la Unión Europea, que representan entre un 85%-90% de los consumos para la producción de calor y frío en Europa"<sup>4</sup>, y que actualmente se enfocan en las siguientes tareas:

- Construir evidencia que apoye el proceso de la descarbonización de la energía térmica.
- Rediseñar el sector energético, combinando el conocimiento de las condiciones de calor

residual locales y los ahorros potenciales mediante el uso de redes inteligentes de calor.

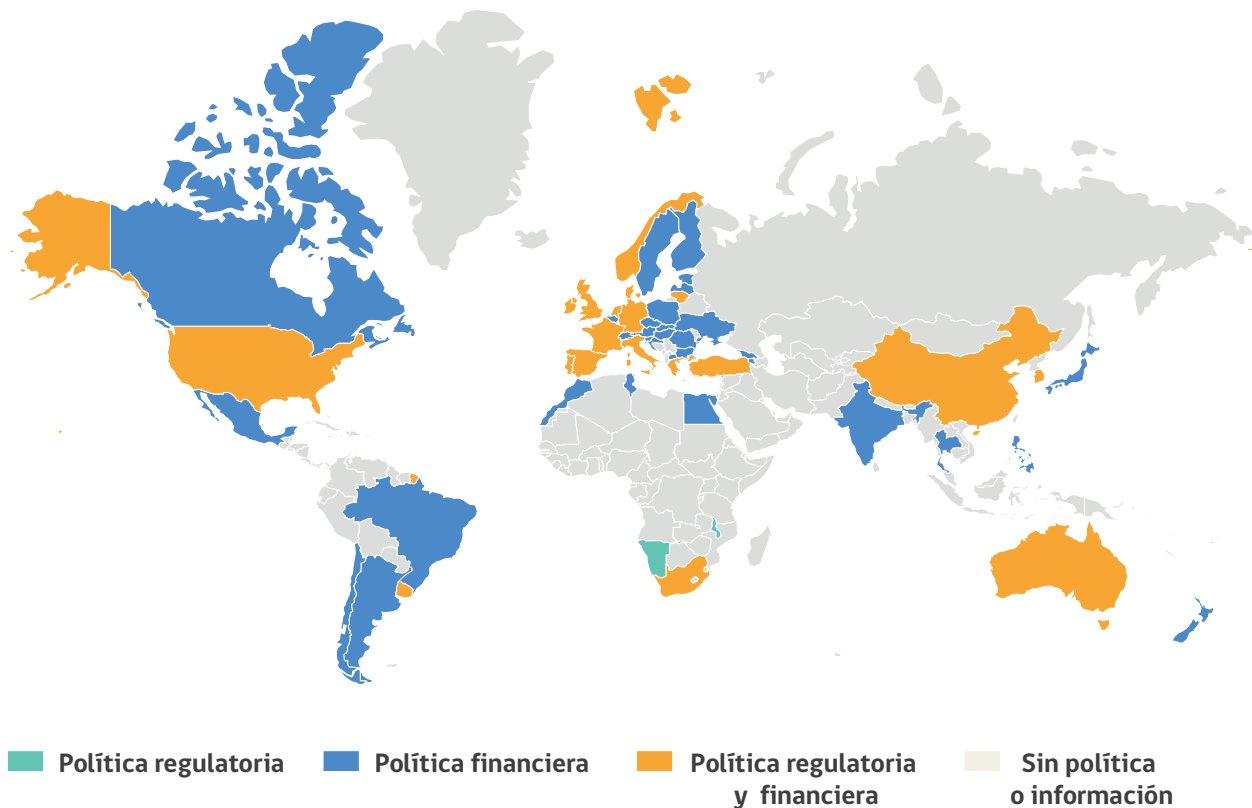
- Promover transparencia en investigación energética mediante el intercambio de información, modelos, y metodologías en plataformas abiertas, manteniendo la apertura a nuevas asociaciones.

Los 14 países que componen esta iniciativa son: Austria, Bélgica, República Checa, Finlandia, Francia, Alemania, Hungría, Italia, Países Bajos, Polonia, Rumania, España, Suecia y Reino Unido.

Adicionalmente, la Figura 8 muestra la recopilación de al AIE de países que tienen algún tipo de política en materia de calor y frío al 2020.

4. <https://heatroadmap.eu/project/>

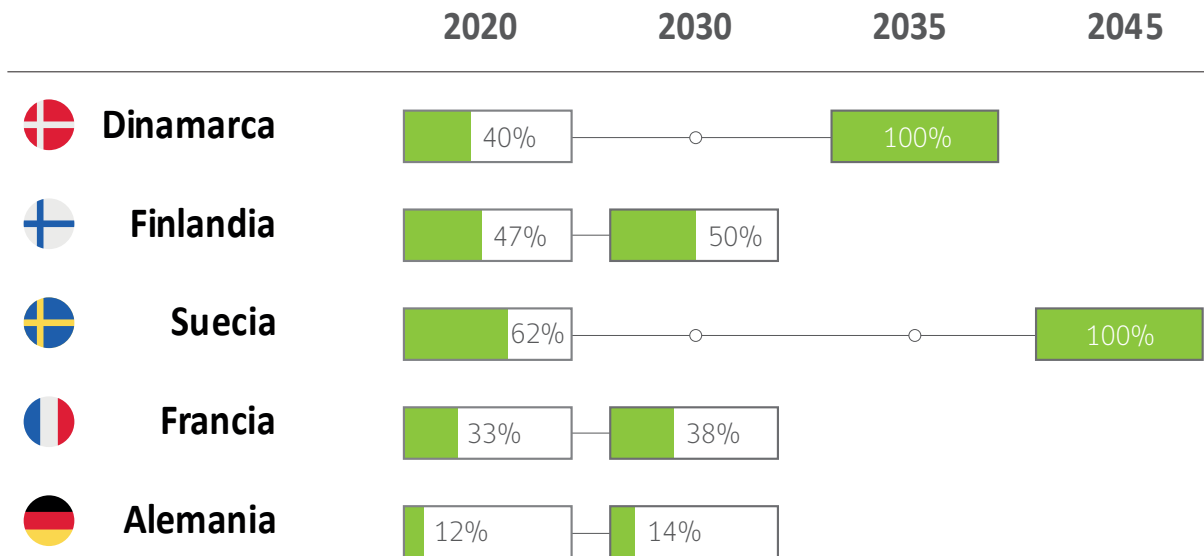
**Figura 8** Países y políticas en materia de Calor y Frío. (IRENA IEA REN21 Políticas HC 2020 Full Report)



Una de las motivaciones recurrentes en estas estrategias es el alcanzar una matriz de generación de calor y frío que sea más renovable.

Algunos países que destacan en cuánto a los horizontes y las metas en calor y frío renovable son los siguientes:

**Figura 9 Países y metas internacionales en materia de calor y frío renovable.**  
Fuente: IEA, Renewable heat policies 2018



### Mensaje clave

Desde hace varios años que existe interés de distintos países, principalmente europeos, por desarrollar estrategias específicas para el sector Calor y Frío.

## Pobreza Energética de Calor y Frío

Un asunto relevante a considerar en una estrategia de calor y frío es la situación de pobreza energética en que se encuentra el país. La realidad de una sociedad en términos de condiciones de la vivienda, acceso a la energía, equidad y calidad de los servicios energéticos que consume, son factores relevantes a considerar en la toma de decisiones estratégicas.

Al día de hoy aún no hay un consenso internacional de cual es la medición más correcta dada la complejidad del fenómeno de pobreza energética y sus múltiples variables. Sin embargo, existe un consenso en que es de suma relevancia su medición en materia de política pública.

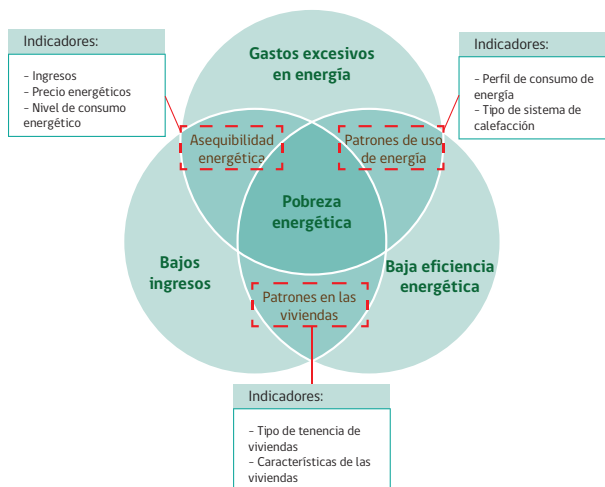
La definición de Pobreza Energética fue dada por primera vez por la Dra. Brenda Boardman en 1991 como el hecho de que los hogares puedan acceder a servicios energéticos adecuados gastando menos del 10% de sus ingresos.

Esta definición tiene relación con la proporción que representa el gasto energético en el presupuesto de la vivienda, y la imposibilidad de disponer de los recursos necesarios para pagar por esos servicios. Es un indicador de carácter económico que aún sigue vigente en algunos países.

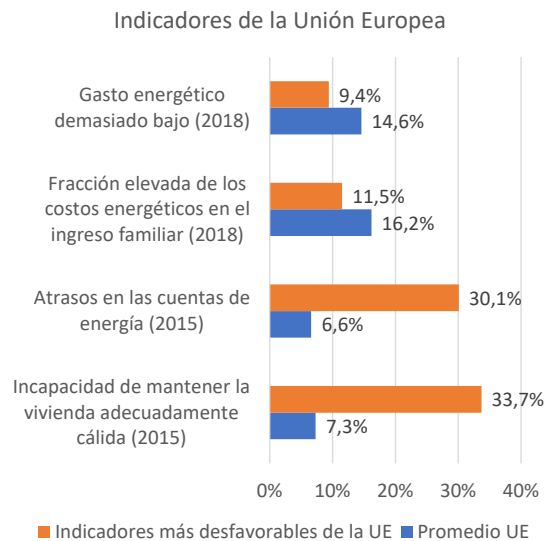
En los últimos diez años el tema ha tomado mayor relevancia y existen diversos estudios que buscan establecer mejores formas de medir el problema en todas sus dimensiones.

Hoy la pobreza energética en Europa se asocia a una combinación de bajos niveles de ingresos, altos precios de la energía y bajos niveles de eficiencia energética. Para estudiar este fenómeno, la UE ha creado el "Observatorio de la Pobreza Energética", (EPOV de sus siglas en inglés) el cual mide las distintas dimensiones de ésta y genera indicadores por país, con tal de elaborar anualmente un reporte sobre el tema: "The EPOV's Member State Reports".

**Figura 10** Esquemmatización de las dimensiones de pobreza energética. Fuente: Observatorio de Pobreza Energética de la Unión Europea. Energy poverty and vulnerable consumers in the energy sector across the EU: analysis of policies and measures



**Figura 11** Indicadores de pobreza energética en la Unión Europea. Fuente: EPOV, The EPOV's Member State Reports.



En Chile, existe una Red de Pobreza Energética. La cual corresponde a una asociación de académicos y profesionales que trabajan para generar el conocimiento requerido para enfrentar los desafíos que la superación de la pobreza energética supone<sup>5</sup>.

5. Fuente: <http://redesvid.uchile.cl/pobreza-energetica/en/the-network/>

La pobreza energética llega a representar un 30% y 40% de las viviendas de algunos países de la Unión Europea. (Medición en base a la población incapaz de mantener calefaccionada adecuadamente sus viviendas).

Si bien para el caso de Chile aún no existe una definición transversal de pobreza energética, sí existen dimensiones e indicadores que se pueden medir y que esbozan el estado actual del problema.

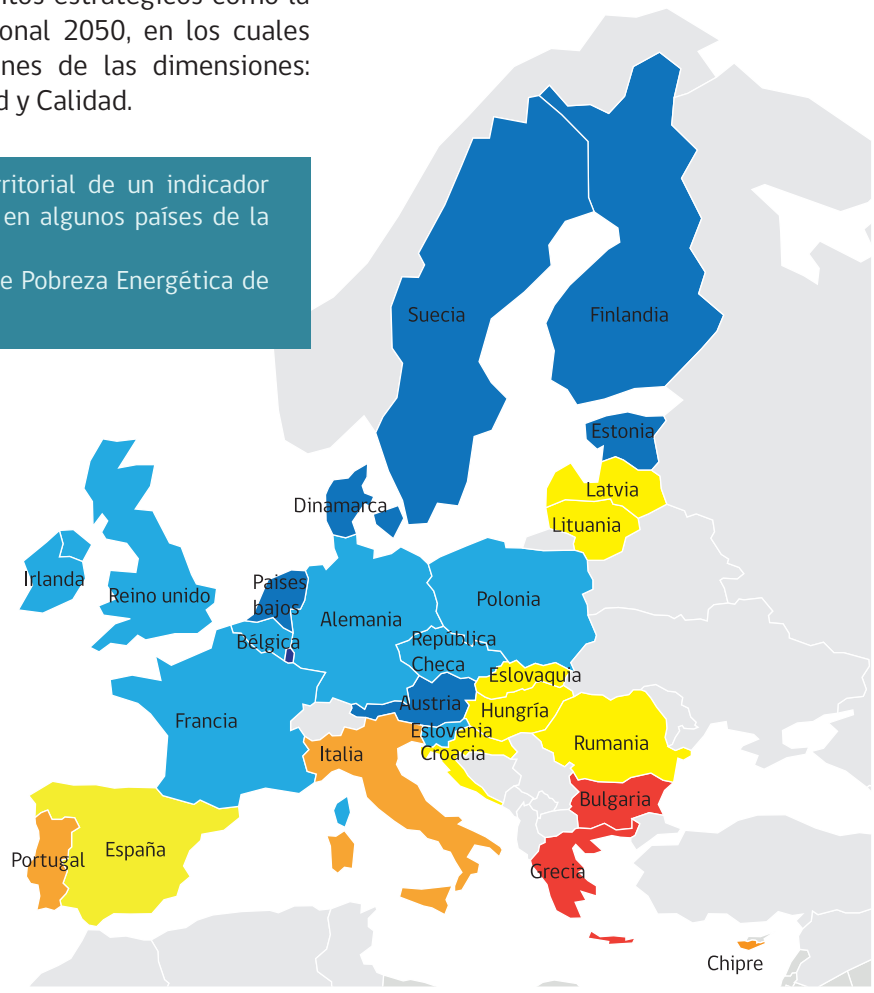
Este es un trabajo que hoy está en curso, del cual se esperan resultados en el corto plazo y que forma parte de la agenda del Ministerio de Energía a través de sus documentos estratégicos como la Política Energética Nacional 2050, en los cuales se contemplan mediciones de las dimensiones: Vivienda, Acceso, Equidad y Calidad.

Dado lo anterior, esta Estrategia de Calor y Frío busca relevar la problemática de la pobreza energética (en materia de calor y frío) como un factor clave en las definiciones de largo plazo y para ello busca hacerlo a través de una medición vinculada a las condiciones térmicas en que habitan las personas.

De esta forma se propone el uso de un índice que mida el porcentaje de población que satisface las necesidades básicas de calor y frío en sus hogares.

**Figura 12** Situación territorial de un indicador de pobreza energética en algunos países de la Unión Europea.

Fuente: Observatorio de Pobreza Energética de la Unión Europea



Cantidad de población en riesgo de pobreza energética según el indicador de incapacidad para mantener la vivienda adecuadamente cálida (%)

- 0%-10%
- 11%-20%
- 21%-30%
- 31%-40%
- 41%-50%



## Marco normativo nacional e internacional en el que se desarrolla la presente Estrategia de Calor y Frío

En el ámbito de sus obligaciones internacionales en materia de cambio climático, bajo el Acuerdo de París, Chile había comprometido en su Contribución Nacional Determinada (NDC por sus siglas en inglés), una reducción de sus emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de PIB de un 30% con respecto al nivel alcanzado en 2007, considerando un crecimiento económico futuro que le permitiera alcanzar este compromiso.

De acuerdo a dichos compromisos, y luego de un arduo trabajo interdisciplinario y de un proceso de consulta pública, en abril del año 2020 Chile presentó la actualización de su NDC, aumentando el nivel de ambición en las metas asociadas a mitigación y adaptación al cambio climático respecto de la NDC anterior.

Esta NDC actualizada plantea la meta de Chile de alcanzar la Carbono Neutralidad al año 2050 y se compromete a un presupuesto de emisiones de GEI que no superará las 1.100 MtCO<sub>2</sub>eq, entre el 2020 y 2030, con un máximo de emisiones de GEI al 2025, y a alcanzar un nivel de emisiones de GEI de 95 MtCO<sub>2</sub>eq al 2030.

En enero de 2020 se ingresó al Congreso el proyecto de Ley de Cambio Climático, el cual establece, en coherencia con la NDC actualizada, la meta de alcanzar la carbono neutralidad al año 2050, entendida como el estado de equilibrio entre las emisiones y absorciones de GEI, considerando que las emisiones son iguales o menores a las absorciones.

En aspectos relacionados con medición, reporte y verificación de acciones de mitigación, el país se adscribe a los reportes y metodologías publicadas por el IPCC y a los procesos de transparencia establecidos por el Acuerdo de París.

Así mismo, Chile adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la ONU (Organización de las Naciones Unidas), la cual plantea 17 objetivos

de desarrollo social, económico y ambiental, dentro de los cuales el Objetivo 7 enmarca las tareas a las que está abocado el Ministerio de Energía en sus esfuerzos de descarbonización del país, dado que plantea: “Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos”, y establece las siguientes metas al 2030:

- Garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos.
- Aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas.
- Duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética.
- Aumentar la cooperación internacional para facilitar el acceso a la investigación y las tecnologías relativas a la energía limpia, incluidas las fuentes renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles fósiles, y promover la inversión en infraestructura energética y tecnologías limpias.
- Ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para prestar servicios energéticos modernos y sostenibles para todas las personas en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países en desarrollo sin litoral, en consonancia con sus respectivos programas de apoyo.

## Plan de carbono neutralidad del Ministerio de Energía

La última COP (de sus siglas en inglés Conference of Parties) y la creciente preocupación de la ciudadanía por el cuidado del medioambiente han puesto el foco en la reducción de las emisiones de GEI para alcanzar los niveles exigidos por la ciencia.

Por otro lado, el Global Warming of 1.5°C Special Report, emitido por el IPCC en noviembre 2018, fijó el año 2030 como el plazo para disminuir en 45% las emisiones netas de GEI, y el año 2050 para alcanzar la carbono neutralidad a nivel mundial.

Chile emite sólo el 0,25% de las emisiones globales de GEI, sin embargo, algunos estudios lo posicionan dentro de los 10 países que se verán más afectados por el cambio climático, presentando siete de los nueve criterios de vulnerabilidad.

El Sector Energía es el principal responsable de las emisiones de GEI del país<sup>6</sup> y a la vez, en él se concentran las mayores oportunidades de mitigación que permitirán dar cumplimiento a las metas comprometidas por Chile en el Acuerdo de París.

El Ministerio de Energía, consciente de esta responsabilidad, está comprometido con un Plan de Carbono Neutralidad de la matriz energética del país. Esto incluye principalmente a los sectores donde se concentran las mayores emisiones, siendo ellos: producción de electricidad, industria y minería, transporte y los hogares.

El plan de carbono neutralidad comprende cuatro ejes principales de acción:

1. Retiro de unidades generadoras eléctricas a carbón y aumento de energías renovables.
2. Eficiencia energética.
3. Electromovilidad.
4. Hidrógeno verde.

Los pilares fundamentales de la estrategia han sido la mayor penetración de energías renovables en la matriz, y el acuerdo vinculante y de origen voluntario para el retiro y/o reconversión gradual de centrales eléctricas a carbón.

Se espera que esta última sea la de mayor impacto en la reducción de emisiones, pues da pie para una mayor penetración de las energías renovables en la matriz eléctrica, reduciendo con ello el factor de emisión del sistema eléctrico, lo que hará posible una mayor electrificación con bajas emisiones en el transporte, en los procesos industriales y en el segmento residencial, para que la transición hacia una matriz más limpia se alcance según los niveles requeridos por la ciencia, es decir, que el aumento de la temperatura del planeta no supere los 1,5°C en la segunda mitad de este siglo<sup>7</sup>.

Se espera complementar la implementación de la estrategia mediante la aplicación de instrumentos económicos, como los certificados de energías renovables y de eficiencia energética, las compensaciones o reducciones de emisión provenientes del Acuerdo de París (ITMOs<sup>8</sup>) y los mecanismos de permisos de emisión transables.

### Mensaje clave

El Estado de Chile ha suscrito compromisos a nivel nacional e internacional en cuanto a desarrollo sostenible y cambio climático, que dan contexto a esta Estrategia y sustento a lineamientos acá constituidos, como la reducción de emisiones o el mejoramiento en el acceso a la energía.

6. Inventario Nacional de GEI de Chile, 2020, MMA

7. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2018

8. Resultados de mitigación transferidos internacionalmente (Internationally Transferred Mitigation Outcomes).

## Políticas en materia de usos térmicos en Chile

En Chile, el concepto de energía térmica no es nuevo en términos de programas y actividades del Estado y otros agentes de fomento.

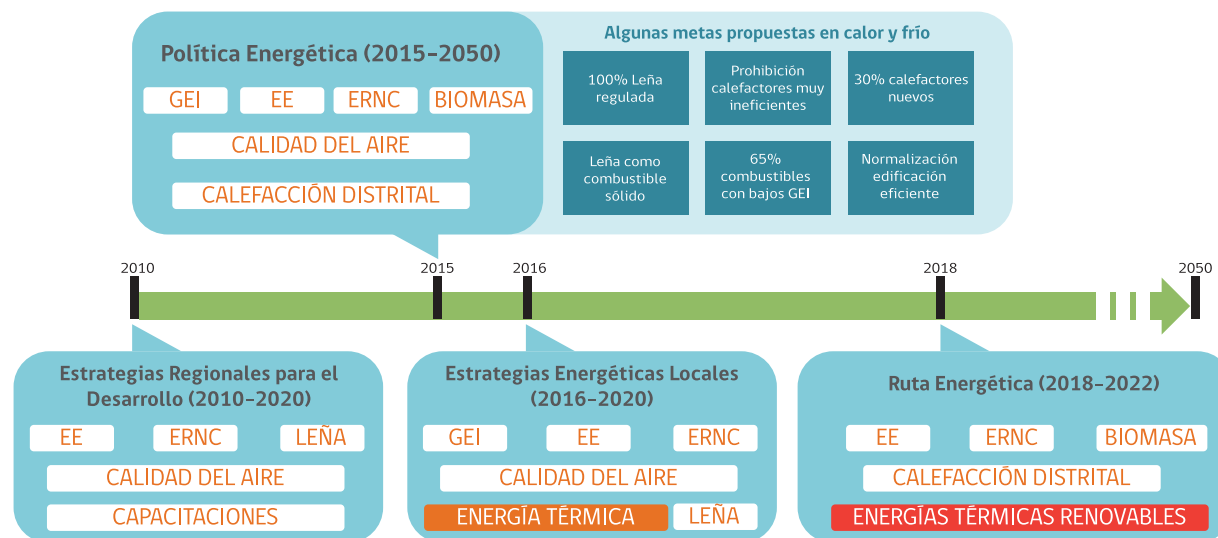
Tanto el Ministerio de Energía, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, el Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Salud, han sido actores principales en el desarrollo de las políticas que regulan y fomentan la calidad constructiva de las viviendas, los estándares de los artefactos de combustión en las industrias y el sector domiciliario, la seguridad de operación de los sistemas térmicos del país, entre otros tantos temas que conforman el marco legal y operativo de las tecnologías para la generación de calor y frío.

Sin embargo, la energía para usos térmicos como un concepto que engloba un mercado, brechas y

soluciones tecnológicas específicas, sólo ha sido recientemente abordada en el discurso público a partir de la elaboración de las Estrategias Energéticas Locales (EEL), que son documentos de planificación orientados principalmente a la caracterización de sistemas energéticos y soluciones a nivel comunal.

Anterior a las EEL, la Política Energética Nacional 2050 ya hace mención de compromisos nacionales de temas que están enmarcados en el concepto de los usos térmicos de la energía. Posteriormente, la Ruta Energética 2018-2022 introdujo por primera vez el término, que trae como consecuencia la elaboración de este documento a través de la acción: “diseñar una estrategia para el desarrollo y la penetración de tecnologías térmicas renovables”.

**Figura 13** Algunas políticas que contienen medidas/programas/acciones relacionadas con calor y frío



### Mensaje clave

Si bien existen diversos programas de varias entidades públicas que abordan el concepto “generación de calor y frío”, éste se instala a nivel estratégico en el discurso público, recién a partir del año 2016.

## Miradas sectoriales

Sobre la base de entrevistas y talleres con diversos actores relacionados con la temática del calor y frío, esto es: proveedores de equipos y soluciones; distribuidores y productores de energía; consumidores; sector público y sector formativo, se destacan los siguientes temas presentes en los relatos del sector como los más reiterados por los participantes<sup>9</sup>:

1. **Eficiencia energética**
2. **Sostenibilidad ambiental**
3. **Modelos de negocio**
4. **Estándar de los operadores de equipos**

### Eficiencia Energética

Entre los diferentes actores del mercado, tanto proveedores de equipos como consumidores, existe un interés transversal por identificar e implementar medidas de eficiencia energética, que signifiquen ahorros en los consumos y mejoras en los procesos productivos.

*“La generación de frío en Chile, en su mayoría es generada por energía eléctrica, lo cual trae aparejada una alta eficiencia y reducidas emisiones de contaminantes locales. Sin embargo, existen grandes oportunidades para mejorar el aprovechamiento de excedentes térmicos en industrias poco profesionalizadas”.*

### Sostenibilidad Ambiental

Los participantes indican que este aspecto se encuentra presente tanto desde el punto de vista de la mitigación de emisiones de GEI, producto de las operaciones propias de ciertas actividades consumidoras de combustibles fósiles, como también desde el punto de vista de la contaminación atmosférica local, derivada principalmente del intensivo uso de leña en el sector residencial de

ciertas ciudades de la zona centro-sur de Chile.

*“La generación de calor en Chile tiene una baja participación de energías renovables, lo que trae como consecuencia altas emisiones de GEI y emisiones de contaminantes locales”.*

### Modelos de negocio

Los participantes indican que en general, los consumidores industriales de calor y frío son reacios a invertir en tecnologías ajenas a su negocio principal, por la elevada percepción de riesgo asociada. Por esta razón, los modelos de negocio que permitan al consumidor pagar por la energía consumida, sin tener que invertir en la tecnología, son vistos con interés.

En la actualidad el mercado está prefiriendo alternativas como el modelo BOT<sup>10</sup> así como modelos ESCO, para implementar soluciones de suministro de calor y frío.

*“La adopción de tecnologías eficientes para la generación de calor en Chile a nivel industrial, se encuentra a la vanguardia con las mejores prácticas a nivel internacional en las grandes industrias. No obstante, su adopción tiene la gran barrera del costo de inversión inicial y el riesgo tecnológico asociado, que deben removerse con tal de lograr una mayor penetración”.*

9. En cursiva se muestran los relatos extraídos de entrevistas realizadas a distintos actores del sector

10. Build, Operate and Transfer

## Estándar de los operadores de equipos

Tanto consumidores como proveedores tecnológicos manifiestan una brecha en cuanto a las competencias técnicas de los instaladores y operadores de sistemas de calor y frío, sobre todo cuando se trata de tecnologías de incorporación más reciente en el país.

*“A nivel industrial y comercial, se cuenta con baja profesionalización de los instaladores y operadores de tecnologías nuevas que sean eficientes y sostenibles. Esto reduce las oportunidades de aprovechamiento correcto de tales tecnologías y la confianza de los usuarios de los equipos, para la adquisición de ellos o una mayor adopción”.*<sup>11</sup>

---

11. En cursiva se muestran los relatos extraídos de entrevistas realizadas a distintos actores del sector

## Miradas territoriales

En todas las regiones donde se desarrollaron los talleres<sup>12</sup>, se realizó un levantamiento de nudos críticos o brechas para los diversos segmentos de la economía, que dificultan el desarrollo de las energías limpias para la producción de calor y frío. Junto con priorizar estas brechas, se identificaron acciones para abordarlas.

Las cuatro brechas más destacadas en esta etapa fueron:

1. **Barrera de costo de inversión para tecnologías eficientes.**
2. **Carencia de información del sector de energía térmica.**
3. **Falta de normativa técnica especializada.**
4. **Brecha de profesionalización/calificación de instaladores/operadores.**

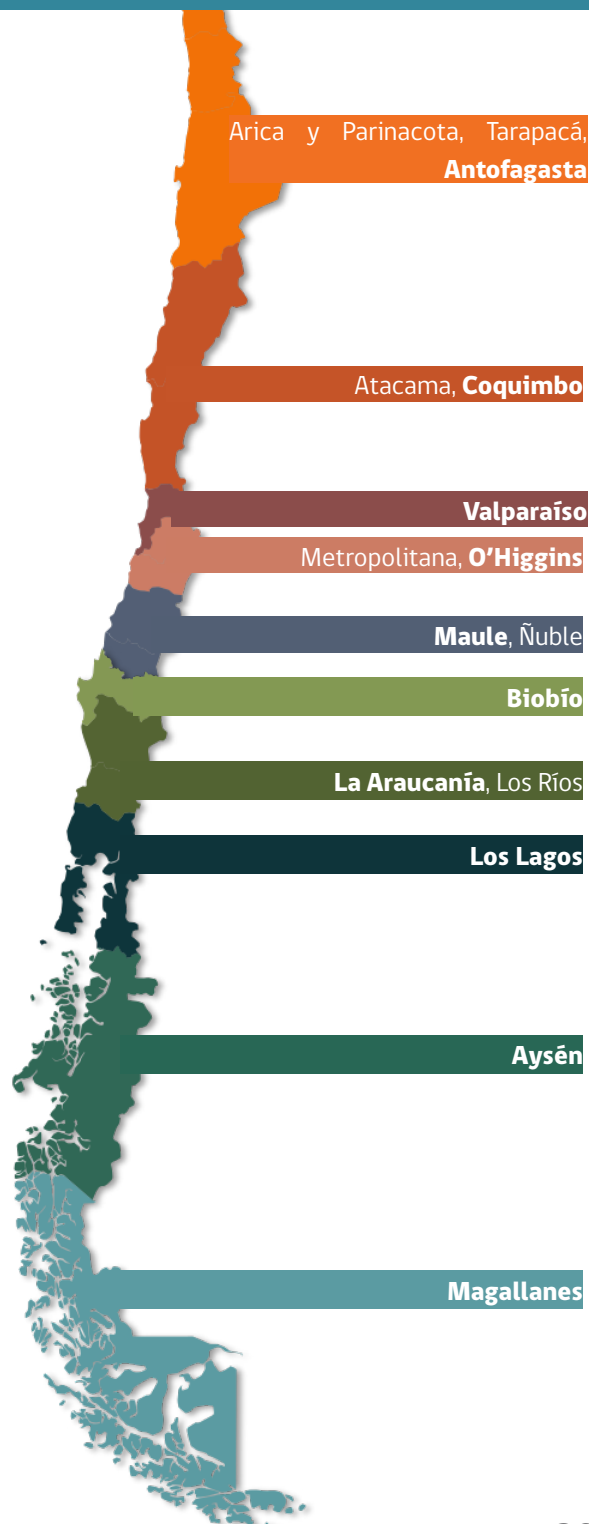
Las soluciones propuestas para cada una de ellas se resumen a continuación:

### Barrera de costo de inversión para tecnologías eficientes

**Innovación local:** Los participantes reconocen la necesidad de abordar el avance de un mercado eficiente de calor y frío, mediante el incentivo a la innovación local en el desarrollo de tecnologías adaptadas a las realidades regionales, generando empleos locales y garantizando un adecuado servicio de post venta.

**Modelos de negocio:** Los participantes plantean la necesidad de impulsar modelos de negocio, tales como el ESCO, que faciliten la toma de decisiones por parte de los grandes consumidores y también la agrupación de demanda por tecnologías eficientes, como manera de incentivar la incorporación de estas tecnologías que suelen ser más costosas.

**Figura 14** Zonificación utilizada para la realización de los talleres multisectoriales. Se realizó un taller por cada zona en las regiones resaltadas.



12. Los talleres se realizaron en 10 macrozonas ordenadas según se indica en la Figura 14.

**Incorporación en instrumentos de planificación**

**Local:** Los participantes identifican la necesidad de incorporar la temática de la energía y del calor y frío en los instrumentos de planificación regional, tales como la estrategia regional de innovación. Esto permitiría a su vez incorporar esta temática en instrumentos regionales de fomento, tales como los FIC-R (Fondos de Innovación para la Competitividad Regional).

**Instrumentos para acceso a financiamiento:**

Los participantes identifican una serie de medidas posibles de implementar por parte del Estado, como subsidios a la adquisición de tecnologías eficientes, que abarquen también a la clase socioeconómica media; beneficios tributarios, con una rebaja de impuesto asociados a la compra de tecnologías eficientes; incentivos tributarios, para empresas que inviertan en investigación.

Por otro lado, los participantes también identifican medidas por parte de la banca, tales como la incorporación en crédito hipotecario de soluciones eficientes para climatización y créditos blandos para el comprador de tecnologías más eficientes.

Junto con contar con una mayor cobertura de instrumentos estatales de fomento para el despliegue de tecnologías de calor y frío más eficientes, plantean promover más activamente la eficiencia energética en las operaciones de dicho sector.

**Carencia de información del sector Calor y Frío**

**Difusión:** Los participantes plantean la necesidad de acceder oportunamente a información sobre las tecnologías disponibles en el mercado nacional, sus costos, sus eficiencias, sus ventajas en materia de emisiones contaminantes, etc. Para ello proponen hacer un mayor uso de redes sociales y otros medios informativos, utilizados a escala regional.

**Capacitación/Educación:** Los participantes observan que la educación y la capacitación en materia de energías térmicas y las tecnologías asociadas, son una necesidad reconocida y con alta prioridad en muchas de las regiones. En este sentido, proponen realizar instancias de capacitación a profesionales del área y también a nivel de educación escolar, junto con talleres prácticos y visitas a terreno.

**Información al consumidor:** Los participantes destacan la necesidad de contar con mejor información al consumidor final a nivel regional, no solo a través de talleres y difusión escrita, sino también mediante instrumentos de orientación de la compra, tales como el etiquetado de eficiencia energética y los estándares mínimos de eficiencia energética (MEPS de sus siglas en inglés Minimum Energy Performance Standards) para equipos térmicos.

Junto con ello, los participantes plantean la idea de crear instancias de divulgación de la normativa existente asociada a las tecnologías térmicas y crear una plataforma que permita estimar la inversión y rentabilidad de medidas de eficiencia energética.

**Pilotos:** Los participantes mencionan que la implementación de pilotos asociados a tecnologías eficientes de frío y calor, así como también de modelos de negocio, plantean como una buena manera de generar información técnica oportuna y adecuada a las necesidades locales.

**Benchmarking:** Los participantes observan que sería ideal el conocer experiencias internacionales exitosas, en materia de fomento a energías limpias de calor y frío y en materia de normativas desarrolladas, se plantea como algo necesario para masificar la implementación de nuevas tecnologías, abordando aspectos tales como la calidad y la eficiencia.



## Falta de normativa técnica especializada

**Desarrollo de normativa atinente:** Los participantes reconocen la necesidad de contar con un marco normativo adecuado a las particularidades de cada tecnología eficiente de calor y frío, que no entorpezca un despliegue masivo de las mismas a nivel industrial, comercial o residencial.

También plantean, por ejemplo, llevar a cabo una actualización permanente de la normativa técnica asociada a tecnologías de calor y frío, que recoja las particularidades de cada zona térmica. Por otro lado, plantean la necesidad de generar normativa específica para ciertas tecnologías, como las bombas de calor geotérmicas y fomentar que la generación de fluidos a altas temperaturas provenga de energías renovables como la biomasa o la energía solar.

Asimismo, se menciona que es necesario revisar y plantear la obligatoriedad de normativa existente para el sector, que actualmente es de carácter voluntaria, tales como las normas chilenas en materia de seguridad, calidad y aspectos contenidos en el RITCh (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios en Chile).

**Certificaciones:** Los participantes visualizan que el requerimiento de certificación para el personal instalador, es un aspecto clave e íntimamente ligado a la falta que hay en el mercado de instaladores, capacitados en las tecnologías de más reciente incorporación en el país.

**Fiscalización:** Los participantes plantean también la necesidad de robustecer la fiscalización en temáticas de construcción y aislación, de manera de asegurar un mejor desempeño de las soluciones y tecnologías instaladas.

## Brecha de profesionalización/calificación de instaladores/operadores

**Incorporación de temática en educación técnico profesional:** Los participantes reconocen la importancia de contar con profesionales y técnicos especializados en materia de energía, particularmente en temáticas asociadas a calor y frío, para lo cual, plantean la necesidad de incorporar la temática en educación técnico profesional, en los programas de estudio de los liceos de educación media técnico profesional y en mallas curriculares de Instituciones de Educación Superior.

Lo anterior implica también elaborar un marco de cualificación para la formación técnico profesional del Sector Energía que incorpore al subsector y en particular a tecnologías de frío-calor.

Adicionalmente, mencionan que se debería avanzar en crear estas carreras técnicas, con la colaboración de empresas que requieran de los instaladores y mantenedores certificados de equipos.

**Incorporación de temática en instancias de capacitación formal:** Los participantes plantean la necesidad de contar con instancias de capacitación en temas de eficiencia energética y soluciones térmicas, a través de OTECs (Organismos Técnicos de Capacitación); implementando, en conjunto con Centros de Formación Técnica, cursos en temas de energía térmica; capacitando a instaladores y mantenedores de nuevas tecnologías limpias; capacitando a los actores de la construcción, en materias referentes a eficiencia energética y generación de energía térmica.

**Acreditación y certificación de competencias:** Los participantes manifiestan la necesidad de generar instancias reconocidas por el Estado, que permitan contar con un mercado de instaladores, mantenedores y operadores certificados y acreditados, siendo este un requisito obligatorio para estas labores en el sector Calor y Frío.

# Contenido programático de la Estrategia

Como resultado del trabajo realizado en los talleres multisectoriales a lo largo del país, las entrevistas a actores y el levantamiento de información del sector Calor y Frío, se elaboró una estructura basada en cuatro ejes, que atiende a los requerimientos identificados y desarrolla un plan de trabajo de corto, mediano y largo plazo basado en:

## 1 Sostenibilidad para la Transición Energética

Este eje involucra todas las medidas que promueven el bienestar social (salud, empleabilidad, acceso a la energía, entre otros), ambiental (GEI, emisiones locales, etc.) y económico (mercados, calidad de servicio, modelos de negocios, costos, entre otros) en el sector Calor y Frío, dando lugar a un lineamiento por cada una de estas componentes.



## 2 Fortalecimiento institucional y normativo

Este eje agrupa dos lineamientos: uno orientado a los esfuerzos normativos, regulatorios y de fiscalización, que dan el contexto legal y de estándares para el sector, y otro que vela por la coordinación y fortalecimiento de las instituciones que interactúan para dar soluciones a los desafíos del sector.



## 3 Formación y competencias para el desarrollo del sector

Este eje reúne los esfuerzos en dos lineamientos: el primero busca mejorar las competencias de instaladores, diseñadores, gestores y operadores de proyectos energéticos y el segundo busca potenciar la relación entre la industria y el sector formativo del sector Calor y Frío.

**F**

Formación apropiada a los desafíos del sector Calor y Frío

**G**

Desarrollo de conocimientos para las necesidades del sector

## 4 Información y educación a disposición de todos

Este eje se divide en dos: un lineamiento que busca generar y difundir información, que mejore el rendimiento de cada actor del sector en sus funciones y otro enfocado en educar a la ciudadanía, para que estén más empoderados de su rol como usuarios y consumidores responsables del sector.

**H**

Información y conocimiento disponible para todos los actores

**I**

Educación ciudadana adecuada y accesible



## DE UN ENFOQUE TÉCNICO-ECONÓMICO A UNO DE SOSTENIBILIDAD

El sector Calor y Frío debe apuntar a avanzar en los tres ejes de la sostenibilidad: social, ambiental y económico.

La energía térmica (calor y frío) no es solo un insumo productivo muy relevante para la industria y las Pymes en general, sino también un elemento fundamental del bienestar social y de la calidad de vida de las personas, tal como lo es el contar con acceso a agua, luz o áreas verdes de calidad. Es por esta razón que no basta con promover el acceso a la energía térmica solo sobre la base de criterios técnicos y económicos, sino que resulta fundamental incorporar criterios de sostenibilidad integral, que aborden la dimensión ambiental y social. Solo así se podrá lograr un mayor bienestar colectivo.

De esta manera, con el uso eficiente de las energías sostenibles, se contribuye a la idea de que el crecimiento económico debe ir de la mano del cuidado del medio ambiente y debe favorecer el desarrollo de las personas de manera equitativa.

## Lineamiento A: Bienes y servicios térmicos dinámicos y eficientes

### Mejorar la competitividad de la Industria de Calor y Frío

#### El diagnóstico

Obtenido a través de estudio bibliográfico, los talleres y/o entrevistas realizadas con actores del sector Calor y Frío

#### Las medidas propuestas

Que se hacen cargo de la brecha detectada en el diagnóstico

A1	La evaluación de proyectos del sector Calor y Frío no considera todas las externalidades sociales y ambientales asociadas al uso de combustibles contaminantes y tecnologías ineficientes. Esto hace que la competencia entre soluciones tecnológicas no sea justa desde el punto de vista de la sostenibilidad.	<b>Impulsar la incorporación de las ventajas competitivas ambientales y sociales no consideradas e informarlas en el mercado, para hacer más competitivas las soluciones más sostenibles</b> , a través del desarrollo y/o perfeccionamiento de metodologías para la evaluación ambiental, social y energética de las tecnologías de calor y frío.
A2	Las energías sostenibles tienen importantes barreras de entrada al desarrollo de proyectos de recambio tecnológico e implementación de nuevas tecnologías relacionadas con sus elevados costos de inversión inicial, dado que los modelos de negocio no facilitan su adopción.	<b>Impulsar el desarrollo de líneas y modelos de financiamiento para proyectos de calor y frío, desde la banca y oferentes de energía térmica y/o de servicios de calor y frío</b> , trabajando en conjunto, enfocados en mejorar sus modelos de negocio y el acceso a financiamiento e instrumentos de gestión de riesgo, haciendo uso de instrumentos de mercado orientados a reducir la huella de carbono para la implementación de tecnologías y servicios.
A3	Si bien hoy existen estudios de mercado y se han hecho esfuerzos por entender qué barreras existen para la penetración de las tecnologías sostenibles en el mercado, todavía falta una caracterización más profunda, que levante información relevante para el diseño de políticas públicas a la medida de los diversos segmentos de proveedores.	<b>Mejorar la información disponible respecto de proveedores de soluciones de calor y frío en el país</b> , caracterizando las tecnologías sostenibles ofertadas, identificando sus externalidades, y finalmente realizando un levantamiento de los proveedores y sus modelos de negocios.
A4	Actualmente el desempeño energético de los edificios de uso público, para oficinas y comercio, no es informado y por tanto no es una variable que afecte la toma de decisión de los compradores y arrendatarios. Esto implica que no existe competencia asociada a dicho rendimiento y por ende no existe una motivación para que el mercado inmobiliario mejore sus estándares por sobre los mínimos normativos.	<b>Fomentar el desarrollo y la adopción del etiquetado de rendimiento energético en edificaciones</b> , por medio de la difusión y monitoreo de la implementación de la calificación energética instruida en la Ley de Eficiencia Energética.

## Lineamiento B: Calor y Frío compatible con el entorno

### Reducción de Emisiones y Contaminación Local

#### El diagnóstico

Obtenido a través de estudio bibliográfico, los talleres y/o entrevistas realizadas con actores del sector Calor y Frío

#### Las medidas propuestas

Que se hacen cargo de la brecha detectada en el diagnóstico

B1	<p>En el mundo el 90% del calor y frío se obtiene de fuentes no renovables (AIE, Renewables 2020).</p> <p>En Chile, un 78% de las emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente provienen del Sector Energía. Se estima que aproximadamente un 20% proviene de la generación de calor y frío, en contraste con la generación de electricidad que es un 39% y el uso de transporte que es un 41% (Cálculo en base al inventario de GEI 2018 Ministerio del Medioambiente).</p>	<p><b>Elaborar planes de transición energética de mediano y largo plazo, considerando la evaluación de potencial con foco en la disminución de emisiones de GEI y contaminación local en los usos de calor y frío para el sector comercial e industrial, tal como la que se realizó para la transición energética del sector residencial.</b></p>
B2	<p>En el sector residencial, la eficiencia promedio de los equipos utilizados para calefaccionar con combustión de biomasa tradicional (leña) se estima entre un 60% y 70% (Estudio de la Curva de Conservación de la energía en el Sector Residencial 2018). Y en otros sectores de consumidores, como el industrial y comercial, se tiene la percepción de que la eficiencia promedio en general es muy baja.</p>	<p><b>Incentivar la implementación de tecnologías limpias, bajas en emisiones de GEI y contaminación local para la generación de calor y frío, especialmente en las zonas con Planes de Descontaminación Atmosférica, mediante esquemas como el mecanismo de compensación de los PDA o el sistema de compensaciones del Impuesto Verde, entre otros, desarrollando programas de incentivo a la instalación de tecnologías de calor y frío en el sector público.</b></p>
B3	<p>En Chile un 30% de las viviendas se calefaccionan con leña y en la zona sur, entre las regiones de O'Higgins y Aysén. Esta cifra asciende a un 66%, incluso superando el 90% de penetración entre la Región de Los Ríos y Aysén. En su gran mayoría, esta leña se utiliza con un alto contenido de humedad, haciendo el proceso más ineficiente y contaminante (Estudio de la Curva de Conservación de la Energía en el Sector Residencial 2018).</p>	<p><b>Mejorar los estándares de calidad de los energéticos más contaminantes, empleados para calefacción y usos térmicos industriales (como combustibles pesados, carbón y biomasa tradicional), reduciendo así los impactos en el medio ambiente local y mitigando emisiones de GEI y los impactos del cambio climático.</b></p>
B4	<p>Hoy no se cuenta una visión integrada de todos los energéticos que se utilizan para fines térmicos y tampoco existe una proyección que incorpore el fenómeno del cambio climático, que posiblemente afectará considerablemente el comportamiento de este sector.</p>	<p><b>Disponer de una visión actual y futura coordinada sobre el tratamiento de la temática de calor y frío con foco en las consecuencias del cambio climático.</b></p>

## Lineamiento C: Equidad térmica y calidad de vida

### Pobreza Energética, Acceso a la Energía y Confort Térmico

#### El diagnóstico

Obtenido a través de estudio bibliográfico, los talleres y/o entrevistas realizadas con actores del sector Calor y Frío

#### Las medidas propuestas

Que se hacen cargo de la brecha detectada en el diagnóstico

C1	<p>Actualmente el Ministerio de Energía no cuenta con una definición oficial de pobreza energética que abarque todas las dimensiones en que las familias pueden presentar carencias, respecto de los servicios energéticos que se requieren para tener un buen estándar de calidad de vida.</p>	<p><b>Implementar un sistema de medición de pobreza energética térmica consensuada entre los diversos actores del sector, que considere el acceso tanto físico como la capacidad de pago de servicios de energía de calor y frío, que se actualice periódicamente y tenga validez internacional.</b></p>
C2	<p>Se estima que a nivel nacional un 17% de la población no tiene acceso a energía térmica para calefacción y un 11,7% a agua caliente sanitaria. Este último aumenta en las regiones de La Araucanía (29%), Los Ríos (24,2%) y Los Lagos (22,6%) (VII Encuesta de Presupuestos Familiares).</p> <p>Por otro lado, se estima que en el año 2018, el consumo de energía para calefacción correspondió aproximadamente a un 30% de la demanda efectivamente requerida para que las viviendas estuvieran confortables. Esto quiere decir que teóricamente las viviendas se encuentran fuera de confort la mayoría del tiempo (Estudio de la Curva de Conservación de la energía en el Sector Residencial 2018).</p>	<p><b>Impulsar y apoyar el acceso a soluciones eficientes y sostenibles para las familias vulnerables energéticamente,</b> considerando sobre todo las condiciones de la envolvente térmica de las viviendas.</p>
C3	<p>Al año 2019, un 63% del parque construido de viviendas no cuenta con ningún tipo de aislación, un 14% sólo cuenta con aislación en el techo, y un 23% con aislación en techo y muros. (Información obtenida a partir de los datos del Observatorio Urbano, MINVU).</p>	<p><b>Difundir y colaborar con el programa de reacondicionamiento térmico de viviendas existentes que cuenten con un bajo estándar de aislación térmica en su envolvente.</b></p>





## Eje 2 Fortalecimiento institucional y normativo para el sector Calor y Frío

### EL DESARROLLO ENERGÉTICO REQUIERE UN MARCO REGULATORIO CLARO Y COORDINADO A NIVEL TERRITORIAL

Para impulsar el desarrollo sostenible del sector Calor y Frío se requiere de una institucionalidad robusta, cooperativa y coordinada, con un marco regulatorio claro y actualizado, que recoja la diversidad territorial del país.

Para que el sector Calor y Frío sea más sostenible (en lo social, ambiental y económico), es necesario que los diferentes actores interactúen en un entorno regulado y que las instituciones cumplan su rol de manera activa y eficiente.

Esto requerirá no solo cooperación, coordinación y fortalecimiento institucional, para desarrollar programas, proyectos e iniciativas, sino también actualizar, perfeccionar y mejorar el marco regulatorio de forma integral.

También se deberán mejorar las capacidades de las autoridades fiscalizadoras, a través de la revisión y elaboración de nuevas normativas e instrumentos de gestión ambiental y estándares de sostenibilidad, atinentes al sector Calor y Frío, con coordinación interministerial que refleje los intereses de la sociedad.

Además, en este proceso se debe reconocer las particularidades sociales, geográficas y climáticas de nuestro país, de modo que esta diversidad territorial se convierta en una oportunidad para satisfacer las necesidades de calor y frío según las características de cada lugar.

Por esto, resulta de gran relevancia la articulación y coordinación, no solo de organismos del Estado, sino entre todos los actores (proveedores, instaladores, desarrolladores, etc.), para proveer una oferta pertinente y oportuna, diferenciada para los distintos públicos objetivos que se presentan localmente.

## Lineamiento D: Colaboración efectiva y funcional entre instituciones públicas

La coordinación y facultades institucionales adecuadas, son la base del logro de los objetivos de política pública

### El diagnóstico

Obtenido a través de estudio bibliográfico, los talleres y/o entrevistas realizadas con actores del sector Calor y Frío

### Las medidas propuestas

Que se hacen cargo de la brecha detectada en el diagnóstico

D1	<p>La temática de producción de calor y frío es transversal al aparato público, siendo de interés en áreas tan diversas como salud, educación, vivienda, obras públicas, economía, deportes, agricultura, etc. A la fecha, la coordinación que aborda los desafíos del sector no lo hace de manera integral, por tanto no da una respuesta adecuada a las necesidades existentes, que considere la amplitud y complejidad desde las distintas áreas. Esto se vuelve especialmente necesario cuando se quiere incorporar una nueva tecnología o fomentar un recambio tecnológico.</p>	<p><b>Fortalecer instancias de coordinación formales entre las instituciones públicas para impulsar las políticas, acciones y programas relacionados a las temáticas de calor y frío en Chile.</b> Esto implica impulsar la creación de un comité de trabajo interministerial que considere la participación de organismos privados, para incorporar diversas visiones en las temáticas de calor y frío dentro de las planificaciones y estrategias energéticas del Ministerio de Energía.</p>
D2	<p>Los desafíos del sector Calor y Frío obedecen a las diversas características climáticas del país y de la cultura de los habitantes de cada localidad, sin embargo, la integración de la visión local es insuficiente para que las soluciones se adapten correctamente.</p>	<p><b>Potenciar el trabajo junto a organismos y autoridades locales, de manera que las políticas públicas a seguir se alineen y así resolver las necesidades particulares de cada lugar,</b> a través de la instauración de instancias formales de planificación colaborativa.</p>

## Lineamiento E: Normativa adecuada y habilitante para un sector Calor y Frío confiable

**El marco normativo y regulatorio debe ser congruente con un mercado moderno, competitivo y sostenible de calor y frío.**

### El diagnóstico

Obtenido a través de estudio bibliográfico, los talleres y/o entrevistas realizadas con actores del sector Calor y Frío

### Las medidas propuestas

Que se hacen cargo de la brecha detectada en el diagnóstico

E1	Existe una alta variedad de equipos para la generación de calor y frío que no cuentan con etiquetado energético (como los calefactores móviles o los generadores de calor industriales), lo que genera que los usuarios desconozcan su rendimiento energético o sus emisiones contaminantes, y otros datos que podrían ser significativos al tomar decisiones de inversión.	<b>Impulsar el desarrollo de estándares de eficiencia que informen el rendimiento y las emisiones generadas por los artefactos de generación de calor y frío que se comercialicen en Chile</b> , reflejado en un etiquetado idóneo para cada segmento de consumidores.
E2	La regulación actual sólo versa sobre los equipos de combustión y algunas características de las redes de suministro de combustible. Sin embargo, todas las demás tecnologías (sistemas solares térmicos, bombas de calor, calefactores eléctricos, entre otros), así como los otros componentes de un sistema térmico (líneas de distribución, acumuladores, válvulas, entre otros), están débilmente sujetos a una regulación que asegure un estándar mínimo de calidad o seguridad en el diseño, mantención y operación de este tipo de instalaciones.	<b>Ampliar la regulación en materia de seguridad, calidad y eficiencia energética a un mayor número de tecnologías de calor y frío</b> , a través de la comprensión de las barreras y carencias de la normativa actual y su desarrollo, en conjunto con la SEC y a través de procesos participativos con los demás actores del sector.
E3	Existen múltiples vacíos legales respecto de los proyectos de energía distrital, referidos a su reconocimiento como infraestructura urbana, la autoría, construcción, operación y mantención de estos sistemas, así como de los modelos de negocio que podrían surgir a partir de servicios que este tipo de sistemas brindan.	<b>Impulsar una regulación que sea habilitante y facilite la implementación de sistemas de energía distrital, a través del desarrollo de la regulación complementaria al Proyecto de Ley de Energía Distrital</b> , que contemple entre otros aspectos la recuperación del calor residual.
E4	Las capacidades y atribuciones de fiscalización por parte del Estado, en materia de seguridad de las instalaciones para calor y frío, no son suficientes para asegurar un buen estándar de calidad y confiabilidad.	<b>Robustecer y ampliar las facultades de fiscalización de las entidades competentes en las temáticas de calor y frío.</b>



## Eje 3 Formación y Competencias para el desarrollo del sector

**NECESITAMOS FORTALECER Y FORMALIZAR LAS COMPETENCIAS TÉCNICAS DEL SECTOR DE CALOR Y FRÍO SOSTENIBLE Y CREAR UNA ESTRECHA RELACIÓN ENTRE LAS NECESIDADES REALES DE LA INDUSTRIA Y EL SECTOR FORMATIVO**

El fortalecimiento en la formación, la validación y capacitación, es imprescindible para avanzar en disminuir las falencias de competencias técnicas, requeridas para el desarrollo de un sector Calor y Frío eficiente, confiable y competitivo. De la misma manera es esencial reducir la falta de alineación que existe entre el sector formativo y la realidad de la industria, abordando en conjunto sus necesidades y desafíos.

Para enfrentar los desafíos del sector Calor y Frío y avanzar en su desarrollo eficiente y sostenible de forma confiable y competitiva, se requiere generar conocimiento y desarrollar competencias que estén alineadas a los intereses y objetivos estratégicos del país.

Lo anterior, implica asegurar el fortalecimiento de competencias de la oferta y de los formadores en materia de desarrollo energético, tanto referido a información sobre los proyectos e impactos asociados, como a contar con capacidades para su participación en el desarrollo de éstos, lo que permite generar oportunidades para un desarrollo local, acorde a las características del territorio.

Para promover este desarrollo local, no solo es necesario potenciar y articular las competencias técnicas y tecnológicas con las de investigación, desarrollo e innovación en energía, sino que también se debe fomentar su vínculo con la industria, de forma de acercar la formación de capital humano a las necesidades y reales desafíos que enfrenta la industria y otros segmentos del sector Calor y Frío.

El Ministerio de Energía ha comprometido un programa para el desarrollo de capital humano en energía, el que se articula con la industria, el sector público y la academia. En este, se compromete el desafío de trabajar en “Estudios de Brechas de Capital Humano” para los distintos subsectores y el “Poblamiento de un Marco de Cualificaciones” del Sector Energía, que será enriquecido con los perfiles y competencias definidos en conjunto con el sector productivo, identificando y proyectando sus necesidades.

## Lineamiento F: Formación apropiada a los desafíos del sector Calor y Frío

### Competitividad y confianza para la industria

#### El diagnóstico

Obtenido a través de estudio bibliográfico, los talleres y/o entrevistas realizadas con actores del sector Calor y Frío

#### Las medidas propuestas

Que se hacen cargo de la brecha detectada en el diagnóstico

F1	<p>A pesar de que las diversas tecnologías presentan diferencias sustanciales en cuanto a su diseño, instalación, operación y mantención, existen pocos perfiles de competencias especializados para cada una de estas tecnologías, lo que finalmente significa que los técnicos y profesionales dedicados tienen más bien conocimientos generales y no focalizados en las particularidades de cada solución.</p>	<p><b>Levantar y formalizar los perfiles de competencias laborales y planes formativos para instaladores, operadores y mantenedores de sistemas / tecnología de frío-calor.</b></p> <p>Desarrollar instrumentos como el estudio de brechas de capital humano, que permita identificar, caracterizar y proyectar la demanda de trabajadores que el mercado calor/frío requiere.</p>
F2	<p>Actualmente existen pocas garantías que respalden los oficios de técnicos y los autoricen como instaladores de las diversas tecnologías de calor y frío comercializadas (a excepción del registro de la SEC para instaladores de sistemas a gas). Esto a su vez dificulta verificar que las instalaciones fueron implementadas por técnicos competentes con la experiencia requerida en cada campo de acción.</p>	<p><b>Promover en las empresas y profesionales relacionados al sector Calor y Frío la relevancia de contar con servicios técnicos certificados especializados en calor y frío, tanto de los instaladores, como de los servicios de mantención.</b></p>
F3	<p>Existen contenidos específicos del sector Calor y Frío, como por ejemplo la calificación energética de viviendas o sistemas solares térmicos, que no forman parte de prácticamente ninguna malla curricular o que no cuentan con especializaciones asociadas.</p>	<p><b>Promover la adopción de competencias y contenidos de calor y frío tanto en la formación académica en Universidades, Centros de Formación Técnica, Institutos Profesionales y Liceos Técnico Profesionales.</b></p>
F4	<p>Según el estudio de Diagnóstico de la Situación de Inserción de las Mujeres en el Sector Energético, realizado por el Ministerio de Energía, la participación de mujeres dentro del Sector Energía alcanza tan sólo un 23%, y en promedio, no ocupan más que un 17% de los cargos entre jefatura y dirección.</p>	<p><b>Levantar el estado de las brechas de género en el sector Calor y Frío, para informarlas a la mesa de trabajo Energía+Mujer, de manera que se puedan diseñar medidas específicas para el sector.</b></p>

## Lineamiento G : Desarrollo de conocimiento para las necesidades del sector

### Investigación y desarrollo al servicio de los desafíos y problemáticas reales del sector Calor y Frío

#### El diagnóstico


Obtenido a través de estudio bibliográfico, los talleres y/o entrevistas realizadas con actores del sector Calor y Frío

#### Las medidas propuestas

Que se hacen cargo de la brecha detectada en el diagnóstico

G1	<p>En el país existe poca investigación que sea aplicada en nuevas tecnologías para proveer calor y frío sostenible a los distintos sectores de la industria, que se enmarque dentro de estrategias que canalicen las necesidades de los consumidores. Si bien existe potencial de recursos naturales y existen desafíos propios del mercado local, la mayoría de las soluciones tecnológicas adoptadas son de origen extranjero, y el capital de riesgo disponible para generar soluciones adecuadas para el territorio es escaso.</p>	<p><b>Generar instancias de trabajo interinstitucionales para promover la investigación y la innovación en el mercado del calor y frío, con alto potencial de aplicación en el mercado nacional.</b></p>
G2	<p>Los estudiantes de las carreras profesionales en pre y post grado que tienen campo de acción en el sector Calor y Frío se desarrollan en el ámbito de lo teórico y no dentro de las necesidades que existen en las empresas que conforman el mercado laboral. Adicionalmente, la industria del sector Calor y Frío no aprovecha instancias de investigación, para que los futuros profesionales conozcan las problemáticas y desafíos de la industria.</p>	<p><b>Promover el acercamiento y colaboración de los futuros técnicos, profesionales y especialistas, con la industria, de manera que exista mayor relación con las problemáticas reales de calor y frío.</b></p>





## Eje 4 Información y educación a disposición de todos

### SE DEBE CONTAR CON INFORMACIÓN ADECUADA, QUE CORRIJA FALLAS Y ASIMETRÍAS DE INFORMACIÓN DEL SECTOR CALOR Y FRÍO

Contar con información adecuada es esencial para que los distintos actores puedan ejecutar sus funciones de manera más eficaz y realizar una buena toma de decisiones.

La energía térmica es un componente esencial para el desarrollo de nuestro país. Sin embargo las asimetrías de información significan una barrera en la incorporación de tecnologías que son más eficientes y sostenibles al momento de generar calor y frío.

Esto se traduce en que los usuarios no son concientes de la relevancia de gestionar, conservar y hacer buen uso de la energía, ni cuáles son las soluciones tecnológicas actuales para conseguirlo.

Para corregir estas asimetrías de información y avanzar a un sector Calor y Frío sostenible, no basta con mejorar el marco jurídico, contar con competencias y una institucionalidad cooperativa, sino que se requiere además que la información sea adecuada, actualizada y esté sistematizada.

Además es sumamente relevante que la información sea accesible y esté disponible, tanto para tomadores de decisión como para quienes diseñan, elaboran e implementan políticas públicas, proyectos e iniciativas.

Entonces, se hace necesario generar acciones, instancias, instrumentos y dar acceso a información y herramientas, que permitan a todos los sectores conocer y valorar la sostenibilidad en todas sus dimensiones, así como el uso eficiente de la energía. Esto, mediante el diseño y promoción de políticas públicas adecuadas, programas de apoyo y fomento, y la disposición pública de información, de modo que se logre generar una verdadera cultura energética en todos los niveles de la sociedad.

## Lineamiento H : Información y competencias disponible para todos los sectores

### La información en el centro de la discusión

#### El diagnóstico

Obtenido a través de estudio bibliográfico, los talleres y/o entrevistas realizadas con actores del sector Calor y Frío

#### Las medidas propuestas

Que se hacen cargo de la brecha detectada en el diagnóstico

H1	A pesar de que existe una primera aproximación de la línea base del sector Calor y Frío, esta no permite construir indicadores y metas detalladas en todas las dimensiones que consideran las políticas públicas del sector.	<b>Mejorar la información de línea base del sector Calor y Frío, de manera que se puedan precisar indicadores y metas de las políticas públicas que consideren este sector,</b> mediante la conformación de un sistema de gestión de la información centralizado, y la formación de alianzas con los principales concentradores de datos.
H2	En el sector Calor y Frío no se cuenta con información de generación y consumos sistematizada y centralizada. Se desconocen exactamente los niveles y ubicación geográfica del consumo de las industrias y de otros tipos de consumidores.	<b>Avanzar en la geolocalización y caracterización de los niveles de oferta y demanda de energía térmica,</b> mediante el desarrollo de mapas de calor.
H3	La información levantada y sistematizada por los distintos organismos públicos no llega con eficacia a los distintos actores del sector para que puedan tomar decisiones informadas y aprovechar los programas y herramientas de apoyo que se han desarrollado.	<b>Mejorar la difusión de información desarrollada por el sector público (información existente), a los distintos actores del sector Calor y Frío (proveedores, clientes, consultores, etc.).</b> Partiendo con el uso de canales masivos de difusión, tales como redes sociales, conversatorios, mesas de discusión, entre otros.
H4	La electrificación de los consumos de calor y frío es una tendencia internacional, y actualmente no se conoce cuáles serán sus repercusiones o cuáles son las potenciales sinergias que existen con el sistema eléctrico nacional.	<b>Explorar las oportunidades y sinergias que traerá la electrificación de los consumos de calor y frío, junto con evaluar los potenciales impactos en la matriz energética.</b>



## Lineamiento I : Educación ciudadana adecuada y accesible

### La cultura del uso eficiente de los recursos está en manos de todos

#### El diagnóstico

Obtenido a través de estudio bibliográfico, los talleres y/o entrevistas realizadas con actores del sector Calor y Frío

#### Las medidas propuestas

Que se hacen cargo de la brecha detectada en el diagnóstico

I1

Una encuesta de percepción llevada a cabo por el Ministerio de Energía en 2014 da a entender un bajo nivel de conocimiento de la ciudadanía respecto de las fuentes renovables y tecnologías utilizadas para proveer calor y frío. Lo que significa que es probable que no estén tomando las decisiones de manera informada.

A esto se suma la percepción general de que existe un desconocimiento entre los usuarios residenciales de los efectos que puede tener en su salud el uso de ciertos energéticos, con elevados factores de contaminación intradomiliaria. Así, según el estudio que dio lugar al Informe final de usos de la energía de los hogares de Chile (Ministerio de Energía, 2018), la gran mayoría de familias de la zona centro del país prefiere calefaccionar sus casas con artefactos móviles y de combustión (gas licuado y parafina).

En la mayoría de los casos los usuarios utilizan estos medios de calefacción por costumbre o por conveniencia de precio, y lo hacen sin conocer las repercusiones que esto tiene en la salud de las personas, en el medioambiente, en la calidad del aire de las ciudades y en su propia economía.

**Impulsar las materias de calor y frío como tópicos de conocimiento general en la ciudadanía a través de campañas de educación y difusión permanente.**

I2

Aún cuando las micro y pequeñas empresas usualmente no consideran entre sus trabajadores un experto en materias energéticas, el impacto que tienen los consumos energéticos en sus estructuras de costos puede ser bastante significativo. Asimismo, el conocimiento que requieren para tomar mejores decisiones no es necesariamente técnico, sino más bien asociado a cultura general en el uso de las tecnologías y los energéticos.

**Disponer de instancias de educación y difusión para la MiPyMes, que permitan canalizar el conocimiento hacia la toma de decisiones informadas.**

# Anexos

## Anexo 1: Carta Gantt 2021-2023

A continuación se muestran las acciones por medida que fueron priorizadas para ser desarrolladas y/o iniciadas en el horizonte 2021-2023.

Medida	Acción	...	2021	2022	2023	...
A2	Establecer mesas de trabajo con la banca, para crear o adaptar mecanismos de financiamiento, enfocados en dar acceso a las tecnologías sostenibles de calor y frío.					
A3	Levantamiento y publicación de catastro de proveedores diferenciando el foco de atención (residencial / industrial) y modelos de negocio.					
A4	Desarrollar el etiquetado de edificios de uso público (no residenciales).					
B1	Diseñar e implementar un Plan de Transición hacia calor y frío más sostenible en el sector Residencial.					
B1	Diseñar e implementar un Plan de Transición hacia calor y frío más sostenible en el sector Industrial.					
B1	Diseñar e implementar un Plan de Transición hacia calor y frío más sostenible en el sector Comercial.					
B2	Estudiar un mecanismo de incentivo a la inversión en tecnologías de Calor y Frío bajas en emisiones, utilizando parte de los recursos recaudados por el impuesto verde o los derivados del mecanismo de compensación, para bajar los costos de inversión inicial o los estudios de factibilidad.					
B3	Avanzar en la mejora de regulación existente o en nueva regulación en materia de calidad de los combustibles.					
C1	Levantar una primera versión del índice de pobreza energética a partir de las fuentes de información actualmente disponibles (estudio de conservación de la Energía en el Sector Residencial, Censo, Encuesta de Presupuesto familiar, encuesta CASEN u otra similar).					
C1	Diseñar un procedimiento metodológico que permita y asegure el levantamiento de el/los indicador/es de pobreza energética en el tiempo.					
C2	Potenciar el programa piloto de recambio de artefactos a leña por artefactos eléctricos del Ministerio de Energía, de manera coordinada con el programa de mejoramiento térmico de viviendas.					
D1	Institucionalizar una mesa de trabajo técnica térmica entre MINVU, MMA, MEN y MINSAL, así como un comité estratégico asesor para apoyar el desarrollo e implementación de acciones en torno a calor y frío.					
D1	Desarrollo e incorporación de temáticas de calor y frío en la actualización de la PEN, el BNE y la PELP.					
D2	Instaurar una instancia de planificación al menos anual de actividades y levantamiento de requerimientos desde los servicios públicos locales.					
E1	Darle prioridad al desarrollo de los etiquetados para la clasificación energética de artefactos, idóneo a cada segmento de consumidores (residenciales, comerciales e industriales).					

Medida	Acción	...	2021	2022	2023	...
E2	Realizar estudio comparado y de completitud de la normativa y regulación en temas de calor y frío que defina las barreras y potenciales regulaciones a implementar.		○			
E2	Tramitar el proyecto de ley que moderniza la SEC y amplía atribuciones para fiscalizar la normativa aplicable al sector Calor y Frío.		○	○		
E3	Tramitar el Proyecto de Ley Energía Distrital y Desarrollar la regulación complementaria que sea habilitante para facilitar la implementación de este tipo de proyectos.		○	→	→	→
F1	Fomentar la especialización de los técnicos y la tecnificación del sector Calor y Frío, con foco en dar apoyo económico para la capacitación de empresas familiares y MiPyMes instaladoras en general, visibilizando la relevancia de exigir servicios técnicos especializados.				○	→
F2	Elaborar un estudio de brechas de capital humano que permita, caracterizar y estimar la demanda de ocupaciones que la industria calor/frío requiere. Identificar los perfiles laborales, brechas de competencias y requerimientos de capacitación y/o certificación		○			
F2	Profundizar en el trabajo colaborativo con ChileValora y Sence para la implementación de perfiles y la elaboración de planes formativos.	→	→	→	→	→
F3	Evaluar la incorporación de temáticas calor y frío en los programas de estudios y mallas curriculares de instituciones de educación (ej: sistemas solares térmicos, sistemas de climatización, sistemas de refrigeración, producción de leña, otros).				○	→
G1	Realizar una feria nacional anual de tecnologías de calor y frío aplicadas al sector industrial, a través universidades/centros de formación técnica, con foco en soluciones innovadoras costo-efectivas.		○	→	→	→
G2	Realizar congreso tecnológico nacional, para que universidades públicas y privadas puedan exponer sus investigaciones en la industria, y para que la industria pueda contar los desafíos al sector académico.			○	→	→
H1	Elaboración de metodología y herramientas que permitan la actualización periódica de los índices de precios de todas las tecnologías de generación de calor y frío.				○	
H2	Institucionalizar el desarrollo, mejoramiento y publicación permanente de mapas de calor.			○	→	→
H3	Publicar un anuario de calor y frío, donde se especifiquen las estadísticas, herramientas y datos más relevantes del sector para distintos tipos de usuarios.				○	→
I1(a)	Publicación de la herramienta web "Plataforma de Climatización Ciudadana".		○			
I1(b)	Realizar talleres de formación ciudadana enfocados en traspasar los contenidos básicos de calor y frío.			○	→	→
I2	Ampliar el alcance de los talleres con MiPyMes incorporando contenidos de calor y frío.				○	→

## Anexo 2: Programas y acciones que ya se están ejecutando

Lineamiento	Programas o Acciones en el ámbito de competitividad de la Industria Calor y Frío	Entidad Responsable
<b>Bienes y servicios térmicos dinámicos y eficientes</b>		
A	Fomento a la producción local de materiales de construcción	MEN
A	Desarrollo de nuevos instrumentos financieros factibles de implementar para MiPyMes	MEN
A	Desarrollo de una Ley de eficiencia energética - Planes de eficiencia energética	MEN
A	Proyecto de Bien Público: Herramientas técnicas y económicas para implementar y poner en marcha Centros Logísticos y de Comercialización de Biomasa	CORFO + ACHBIOM + MEN
A	Actualización Certificación de Edificaciones Sostenibles	MEN + MOP
A	Desarrollo de una Certificación de Viviendas Sostenibles	MEN + MINVU
A	Desarrollo de etiqueta de EE para equipos móviles de calefacción (estufas)	MEN
A	Ejecución de proyecto GEF de energía distrital para acelerar las inversiones en proyectos de energía distrital.	MEN + ASE + ONU MEDIOAMBIENTE
<b>Calor y Frío compatible con el entorno</b>		
B	Tramitación del Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático	MMA
B	Diseño de medidas para alcanzar la Carbono neutralidad al 2050	MEN + MMA
B	Conformación Mesa de Descarbonización de Matriz Energética	MEN
B	Desarrollo mejoramiento de los Planes de Descontaminación Atmosférica (PDAs)	MMA
B	Implementación del Plan de Mitigación de GEI del Sector Energía	MEN
B	Implementación del Plan de Adaptación de GEI del Sector Energía	MEN
B	Evaluación solicitudes de Declaración de Interés Público al sistema de Concesiones del MOP para proyectos de calefacción distrital en Coyhaique y Temuco.	MEN + MOP
<b>Equidad térmica y calidad de vida</b>		
C	Mejoramiento de escuelas con bombas de calor geotérmicas (Liceo Curacautín y otro)	MEN
C	Mejoramiento de Establecimientos de Larga Estadía para Adultos Mayores (ELEAM)	MEN
C	Mejoramiento de la metodología MIDESO para SST	MEN
C	Desarrollo de la Ley de Eficiencia Energética - Obligatoriedad calificaciones energéticas en edificaciones	MEN + MINVU
C	Programa de mejoramiento en infraestructura escolar	MEN + MINEDUC

C	Programa de mejoramiento en infraestructura hospitalaria	MEN + MINSAL
C	Actualización OGUC en cuanto a estándares de construcción	MINVU
C	Programa de recambio de calefactores	MMA
C	Identificación de escenarios y de acciones para viabilizar energéticos sustitutos de la leña en el centro sur de Chile	MEN
C	Implementación de medidas de eficiencia energética en la Región de Magallanes (cogeneradores, EE en edificios públicos y residenciales)	MEN
C	Impulso al desarrollo de proyectos de energía distrital en Puerto Williams, Temuco y Coyhaique – Responsable: MEN	MEN + GORE + ASE
C	Mejora Calificación Energética de Viviendas	MEN + MINVU
C	Impulso a proyectos de bombas de calor geotérmica (estadio nacional) en el contexto del convenio con el Ministerio del Deporte para establecer políticas de EE en edificaciones públicas destinadas al deporte	MEN + IND
<b>Colaboración efectiva y funcional entre instituciones públicas</b>		
D	Actualización de los términos de referencia para infraestructura pública	MEN
D	Actualización herramienta ECSE para analizar proyectos de mejoramiento en edificaciones públicas por el MDS (FNDR)	MEN + MOP + MDS
D	Actualización de la Política Energética Nacional 2050	MEN
D	Creación y operación de la oficina Nacional de Energía Distrital dentro de la Agencia de Sostenibilidad Energética	MEN + ASE
D	Elaboración de mapas de favorabilidad geotérmicos en las regiones de Los Lagos y Los Ríos	MEN + SERNAGEOMIN
<b>Normativa adecuada y habilitante para un sector Calor y Frío confiable</b>		
E	Desarrollo de normativa para energía distrital (Energía distrital)	MEN
E	Normativa de Biocombustibles sólidos (Proyecto de Ley)	MEN
E	Desarrollo de estándar MEPS para artefactos a leña y pellets	MEN
E	Generación de una ley de hidrocarburos que actualice la regulación respectiva a combustibles fósiles	MEN
E	Reforzamiento de la seguridad de suministro de combustibles (reserva de combustible) (debería derivar en la ley de hidrocarburos)	MEN
E	Implementación de Ley de Eficiencia Energética - Sistemas de Gestión de Energía para empresas energo-intensivas	MEN
E	Modificación Ley de Geotermia para facilitar el desarrollo de proyectos de uso térmico directo de la geotermia, al eximirlos del régimen concesional y abrir un registro simplificado de proyectos.	MEN
E	Perfeccionamiento normativo para que DGA otorgue derechos de agua subterráneas y no consuntivos para bombas de calor geotérmicas	MEN + DGA + CGR
E	Perfeccionamiento del reglamento de sistemas solares térmicos	MEN + MINVU
E	Actualización de la metodología de cálculo de aporte solar de sistemas solares térmicos	MEN + MINVU

E	Estudio para definición de insumos técnicos para reglamento de seguridad y sostenibilidad de faenas geotérmicas y reglamento de registro de aprovechamientos someros térmicos de la geotermia	MEN
E	Modificación de la OGUC que permita compatibilizar los usos de suelos de los Planes Reguladores Comunales, con la instalación en la ciudad de plantas de generación térmicas de energía distrital, cuando sean calificadas como inofensivas	MEN + MINVU
<b>Formación apropiada a los desafíos del sector Calor y Frío</b>		
F	Creación del registro de proveedores/instaladores de productos/servicios energéticos	MEN + ASE
F	Creación del registro de instaladores de sistemas solares térmicos	MEN
F	Realizar acompañamiento integral, a través de la plataforma Gestiona Energía MiPyMes	MEN
F	Fortalecer competencias técnicas de los gestores energéticos	MEN
F	Levantamiento y/o actualización de perfiles de competencias laborales asociados a C&F, como instalador sistemas solares térmicos, equipos de combustión de biomasa, u otros.	MEN + CHILEVALORA
F	Programa Becas Técnicos Para Chile - Pasantía en Organización y Proyectos de Instalaciones Solares Térmicas.	MEN + MINEDUC
F	Marco de Cualificación Técnico Profesional para el Sector Energía	MEN + MINEDUC
F	"Estudio de Brecha de Capital Humano para tecnologías de Calor y Frío" en colaboración con el Observatorio Laboral de SENCE.	MEN + SENCE
F	Apoyo al primer diplomado en Chile de energía distrital en la Universidad de la Frontera de Temuco.	MEN
<b>Desarrollo de conocimiento para las necesidades del sector</b>		
G	Cofinanciamiento de Centro de Excelencia Internacional en Energía Solar a través de CORFO	MEN
G	Explorador Solar y las otras calculadoras o herramientas para toma de decisiones en la industria	MEN
G	Bien Público Minería Solar (UAI)	MEN + CORFO
G	Bien Público Modelos de Atenuación Atmosférica para proyectos de Concentración Solar (UA)	MEN + CORFO
G	Caracterización del Espectro solar en el desierto de Atacama -Bien Público Mediciones de DNI (USACH)	MEN + CORFO
<b>Información y conocimiento disponible para todos los sectores</b>		
H	Desarrollo de la plataforma de Climatización Ciudadana	MEN + MINVU + MMA + SEC + ASE
H	Desarrollo de fichas de soluciones tecnológicas para sector residencial	MEN
H	Proyecto de Bien Público: mejoramiento del entorno y reducción de brechas tecnológicas para la producción y desarrollo del mercado del pellets en Chile	CORFO + INFOR + MEN
H	Desarrollo calculadora bombas de calor geotérmicas	MEN
H	Desarrollo de metodología MRV para sector residencial (existe MRV para generación de energía con renovables)	MEN
H	Programa leña más seca: Fomento al secado de leña	MEN

H	Desarrollo de metodología MRV para sector educacional	MEN
H	Creación de unidad de vigilancia tecnológica	MEN
H	Actualización de la plataforma de Gestiona Energía Sector Público (que además incluirá orientación para generación de nuevos proyectos en edificación pública)	MEN
H	Red Nacional de Monitoreo de condiciones ambientales y consumo energético (para sector residencial y público)	MEN + MINVU
H	Plataforma web Ministerio de Energía para visualizar Mapas de Calor en 11 ciudades del sur de Chile	MEN
H	Creación Calificación de edificaciones no residenciales	MEN
H	Proyecto de piloto de certificación de leña	MEN + ASCC
H	Financiamiento de un piloto de centro logístico de biomasa en Coyhaique	MEN + ASCC
H	Desarrollo de un índice de precios de bombas de calor	MEN + GIZ
H	Desarrollo de un índice de precios de calderas de biomasa	MEN + GIZ
H	Desarrollo de proyecto piloto Coyhaique para mejoramiento de viviendas	MEN + MMA
H	Piloto de calefacción distrital en el sector Escuela Agrícola de Coyhaique	MMA + MEN
H	Explorador de recurso de biomasa de bosque nativo	MINAGRI
H	Desarrollo de la "Calculadora de Biodigestión - Cogeneración (Biogás)"	MEN
H	Manual para el desarrollo de proyectos de energía distrital	MEN
H	Levantamiento y mantención de página web de energía distrital con repositorio de estudios, información técnica y normativa	MEN
<b>Educación ciudadana adecuada y accesible</b>		
I	Estudio para definir transición energética de consumos térmicos en Coyhaique (GN, full eléctrico o energía distrital)	CORFO + MEN + GORE COYHAIQUE
I	Actualización de Gestiona Vivienda (Plataforma para educar a la población respecto de la EE en viviendas) (También contiene registro de instaladores y fichas de soluciones tipo)	MEN
I	Desarrollo de explorador de calefacción residencial	MEN
I	Programa con Buena Energía	MEN

## Anexo 3: Metodología aplicada para esta Estrategia

El proceso para el desarrollo de esta Estrategia comienza con la puesta en agenda de la iniciativa y la realización de una serie de análisis y talleres internos, llevados a cabo por el equipo de profesionales del Ministerio de Energía, que permitieron sentar el contexto general para las actividades venideras.

A partir de los talleres iniciales resultó evidente que para construir una estrategia se requería un proceso participativo, que permitiera alinear e integrar la visión de los actores que conforman el sector. Con esta lógica se diseñó una metodología y se contrató una consultora para acompañar el proceso de tres grandes etapas:

**1. Levantamiento de una línea base:** Para iniciar la discusión y tener capacidad de proyección, se requiere conocer el estado inicial del sector. Para esto, se planteó el levantamiento de una línea base de indicadores que permitiera entender el estado actual de desarrollo del sector Calor y Frío, en cuanto a su infraestructura de mercado, acceso energético, nivel de tecnificación del mercado, penetración de tecnologías, costos y actividades más relevantes en términos energéticos, entre otros.

**2. Talleres participativos:** Para entender las temáticas de las que se debería hacer cargo la estrategia y, debido al gran número de actores que el sector tiene y las brechas geopolíticas particulares de cada zona, es que se realizaron 10 talleres multisectoriales que contaron con la participación de cerca de 200 personas a lo largo de todo el país.

A estos talleres acudieron representantes de los segmentos de sector formativo, consumidores, fomento y regulación, entre otros.

Durante los talleres, los participantes definieron las brechas identificadas para el sector, las priorizaron y sugirieron medidas para hacerse cargo de cada

brecha.

### **3. Construcción de escenarios futuros:**

Finalmente y también de manera participativa, para proyectar los escenarios presentes hacia el futuro, se organizaron paneles y entrevistas con expertos del sector, mientras en paralelo, se hizo un análisis de cómo las acciones ya en desarrollo y las que se incorporaron a través de la visión sectorial, levantada durante los talleres, podrían afectar estos potenciales escenarios.

Para la realización de cada etapa, se contó con el apoyo de una consultoría especializada, que permitió obtener la información necesaria para que el equipo multidisciplinario del Ministerio de Energía, junto con actores de otros ministerios y segmentos del sector, desarrollara este documento estratégico.

### **Redacción de este documento**

Este documento contiene en gran medida los resultados de las primeras dos primeras actividades.

La tercera actividad de escenarios futuros se utilizó internamente para alimentar la discusión y para diseñar indicadores de seguimiento de esta estrategia, los cuales son de uso interno.

En la elaboración y visación de este documento participaron múltiples profesionales de varios ministerios y organismos públicos.

Con todos estos elementos, esta estrategia procura integrar las necesidades de los consumidores, los compromisos país en torno a la reducción de emisiones de GEI, la competitividad del mercado y la innovación tecnológica.