



**REPORTE**  
**MESA TÉCNICA SECTORIAL DE MITIGACIÓN SECTOR MINERÍA**  
**Jueves 09 de julio del 2020 de 10:30 a 13:00**  
**Plataforma: Microsoft Teams**

## Antecedentes

La Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) es el instrumento que define los lineamientos generales de largo plazo que seguirá el país de manera transversal e integrada, considerando un horizonte a 30 años, para hacer frente a los desafíos que presenta el cambio climático; transitar hacia un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero, hasta alcanzar y mantener la neutralidad de emisiones de los mismos; reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia a los efectos adversos del cambio climático; y, dar cumplimiento a los compromisos internacionales asumidos por el Estado de Chile en la materia.

El proceso de elaboración participativa de la ECLP tiene como propósito entablar un debate abierto sobre las trayectorias en las que espera avanzar el país a escala global, nacional y sub-nacional, hacia un país resiliente al cambio climático y carbono neutral, que promueva alcanzar los objetivos del Acuerdo de París. Este proceso contempla el involucramiento de diversos actores de la sociedad en distintas etapas de consulta.

Gracias al apoyo del Banco Mundial, se están llevando a cabo distintas instancias de participación, como son las mesas técnicas transversales y sectoriales, que permiten contar con una participación experta considerando a todos los actores de la sociedad, e incluir la participación de actores regionales, organizaciones de jóvenes y comunidades indígenas, y las mesas de trabajo con el Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático (ETICC).

La presente instancia participativa corresponde a la primera sesión de la Mesa de Técnica Sectorial de Mitigación del Sector Minería cuyo propósito es obtener elementos que permitan identificar objetivos y tipos metas macro de largo plazo del sector, en materia de mitigación.

## Convocatoria

La convocatoria consideró a una gran variedad de actores del sector público, privado, academia, ONGs/sociedad civil y organizaciones internacionales, y se realizaron esfuerzos para incorporar en la convocatoria a representantes de distintas regiones del país y representantes de organizaciones de jóvenes y de pueblos indígenas.

Se realizó una invitación una invitación directa a los actores identificados. La invitación se extendió a 42 personas, con 15 días de anticipación, mediante correo electrónico, indicando fecha y hora de la actividad, acompañada del link para conectarse a la plataforma. Adicionalmente, se dispuso de un formulario web para la inscripción, en el cual se registraron 32 personas, de las cuales 30 asistieron finalmente a la sesión de trabajo.

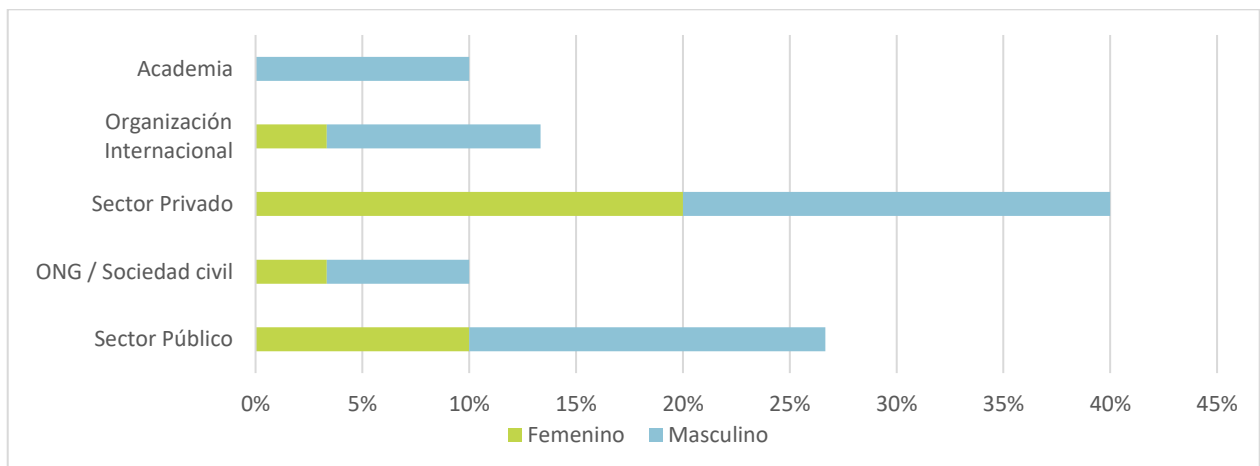
## Distribución de la participación

La sesión consideró una primera etapa de presentaciones y luego se desarrolló el trabajo participativo grupal. Del total de inscritos, 30 personas asistieron a la etapa de presentaciones y/o el trabajo participativo grupal de esta sesión de la mesa. A continuación, se presenta la distribución de la participación de los asistentes a la sesión de la mesa.

- La distribución por género fue la siguiente:

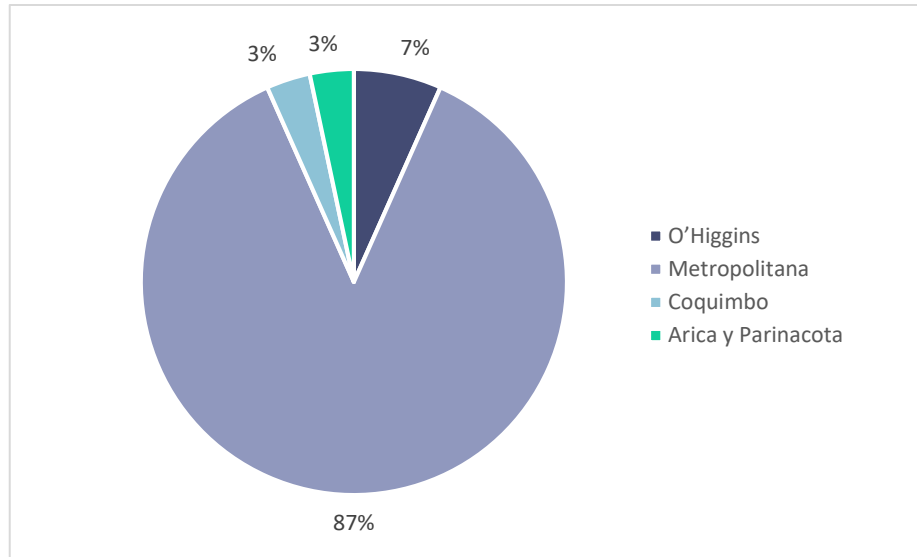


- Distribución según categoría y género:



De acuerdo con el registro de participantes, las categorías mayormente representadas son el sector privado con un 40% de los participantes en la sesión y el sector público con un 27% de los participantes. Por su parte, respecto a las organizaciones presentes destaca la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI), Codelco y el Ministerio de Minería.

- Representación regional:



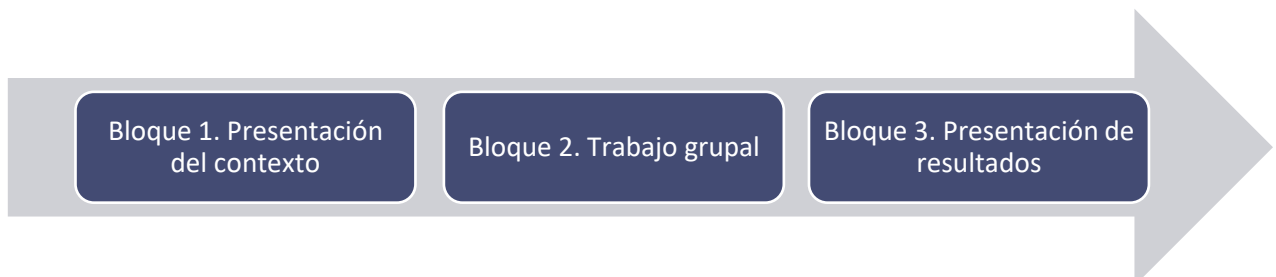
De acuerdo a lo anterior, el desarrollo de la sesión de manera remota permitió la incorporación de un total de 4 participantes regionales.

Por otra parte, esta mesa contó con 1 representante de pueblos originarios.

### Metodología de la reunión

La metodología de la Mesa Técnica Sectorial de Mitigación Sector Minería fue de carácter participativa, con el fin de proveer a los participantes un espacio de discusión acerca de las temáticas propuestas, el cual tuvo una duración total de 2 horas y 30 minutos.

La reunión se desarrolló en tres bloques de trabajo que se presentan a continuación.



## Ter Bloque: Presentación del contexto

Se realizó un primer bloque de presentación del contexto, en el cual participaron todos los asistentes, que contempló una breve introducción al taller y tres presentaciones a modo de introducción del trabajo a realizar, junto con un espacio para preguntas y respuestas. Este bloque fue facilitado por la consultora WSP y consideró las siguientes presentaciones:

- “Elaboración de la ECLP y contexto del sector en mitigación” – Ministerio del Medio Ambiente.
- “Principales instrumentos de planificación de largo plazo del sector” – Ministerio de Minería.
- “Contexto para la construcción de la visión, objetivos y metas del sector” – Consultora WSP.

Luego de las presentaciones, el equipo de la Estrategia Climática de Largo Plazo tomó la palabra para abrir un espacio de preguntas y respuestas, y finalmente se solicitó a la audiencia conectarse a la sesión de grupos (segundo bloque).

Este bloque tuvo una duración aproximada de 60 minutos.

## 2do Bloque: Trabajo grupal

En este bloque se conformaron 3 grupos de entre 6 a 8 personas, cuya distribución fue previamente designada según sector (público, privado, academia, ONGs/sociedad civil y organizaciones internacionales) y género. Cada uno consideró un o una representante de la Oficina de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente y un o una representante de la consultora WSP, quienes actuaron como moderador y secretario respectivamente. Se realizó una ronda de presentación de participantes y se escogió en forma voluntaria alguien que representara al grupo, cuya función fue registrar los principales resultados del trabajo grupal y presentarlos en el siguiente bloque.

Cada grupo discutió sobre los mismos temas, esto es, respecto a la identificación de posibles objetivos y tipos de metas macro de largo plazo del sector, en materia de mitigación, que podrían ser considerados en la ECLP. Concretamente, se trabajó en función de dos preguntas: “¿Qué objetivos macro de largo plazo podrían incluirse en la ECLP?” y “¿Qué tipo metas macro de largo plazo sería útil incluir en la ECLP?”.

Para la discusión de la segunda pregunta, se presentó a los y las participantes un resumen de los objetivos identificados preliminarmente a partir de una revisión bibliográfica (Ver Anexo 1), con el propósito de generar un espacio de discusión en torno a la pregunta planteada. Los objetivos son los siguientes:

Impulsar el cambio de la matriz de generación eléctrica mediante contratos de suministro basados en fuentes renovables y el desarrollo de las energías renovables no convencionales. (CPC, 2020) (SONAMI; Consejo Minero; Asociación de Proveedores Industriales de la Minería, 2019).

Incrementar la eficiencia energética y sustitución de combustibles fósiles en transporte de mineral (camiones y correas) incluyendo la optimización de las rutas de transporte de materiales, e insumos para los productos a lo largo de la cadena de valor. (Corporación Alta Ley, 2019)

Mejorar la gestión del recurso hídrico y eficiencia energética a través del control y recuperación/recirculación de las aguas de proceso durante la operación. (Corporación Alta Ley, 2019)

Promover Investigación y desarrollo tecnológico (I+D) en iniciativas que promuevan el uso de tecnologías bajas en emisiones y la utilización de combustibles alternativos (ej: hidrógeno, electricidad) tanto en vehículos como en equipos involucrados en el proceso productivo. (CPC, 2020) (SONAMI; Consejo Minero; Asociación de Proveedores Industriales de la Minería, 2019)

Incentivar un rol activo en mitigación y adaptación ante el cambio climático en proveedores de bienes y servicios de las compañías mineras. (SONAMI; Consejo Minero; Asociación de Proveedores Industriales de la Minería, 2019)

Incorporar la economía circular en los procesos.

Para la realización del trabajo grupal se utilizó la plataforma FunRetro, donde cada participante pudo registrar sus comentarios en forma online, además de visualizar los del resto del grupo. Respecto a la primera pregunta, se realizó una ronda de intervenciones, en la que cada integrante del grupo tuvo oportunidad de expresar su opinión, mientras que la persona que cumplía el rol de secretaria tomaba notas en la plataforma FunRetro y luego se realizó un resumen de ideas fuerza del grupo. La segunda pregunta, consideró una lluvia de ideas, en la que cada participante entregó sus ideas en forma individual, a través de la plataforma FunRetro.

Este bloque tuvo una duración aproximada de 75 minutos. La metodología aplicada permitió que todos los participantes pudieran expresar su visión respecto a los temas planteados.

### 3er Bloque: Presentación de resultados

Al término del segundo bloque, los participantes de los grupos se reunieron en el plenario, con el objetivo de compartir los principales aportes, entregando la palabra a cada representante de grupo, para compartir los resultados obtenidos en el trabajo grupal. En la sección posterior, se indican los principales resultados mencionados.

Finalmente se entregaron palabras de agradecimiento y cierre de la reunión por parte del equipo de la Estrategia Climática de Largo Plazo.

Este bloque tuvo una duración aproximada de 15 min.

## Resultados de la sesión

Durante el desarrollo de la sesión de trabajo, se identificaron diversos objetivos en el trabajo grupal, asociado a eficiencia energética, promoción de energías limpias, cambio en la matriz energética, entre otros. Dentro de los objetivos identificados, se destacan los siguientes:

- **Objetivo 1:** Incrementar la eficiencia energética y sustitución de combustibles fósiles en las operaciones mineras.
- **Objetivo 2:** Impulsar el cambio de la matriz de generación eléctrica mediante contratos de suministro basados en fuentes renovables y el desarrollo de las energías renovables no convencionales.
- **Objetivo 3:** Fomentar el uso del hidrógeno verde, generando una normativa con condiciones habilitantes para su uso.
- **Objetivo 4:** Promover Investigación y desarrollo tecnológico (I+D) en iniciativas públicas – privadas que promuevan el uso de tecnologías bajas en emisiones y la utilización de combustibles alternativos, orientando la investigación con alta relevancia en regiones. Además de asegurar que se puedan implementar las nuevas tecnologías (creación de capacidades y políticas necesarias).
- **Objetivo 5:** Transitar de manera gradual, desde un modelo económico lineal, de extraer-usar-desechar, hacia uno de economía circular, en las operaciones mineras, con un foco en el desarrollo de soluciones locales y de reutilización de la infraestructura existente.

El detalle de los objetivos identificados se presenta en la siguiente tabla. Cabe considerar que los objetivos presentados en la **Tabla 1** expresan las opiniones de los asistentes, los cuales se encuentran agrupados para una mayor comprensión.

**Tabla 1** - Resumen de objetivos de largo plazo para mitigación del sector minería.

Desarrollo tecnológico
<ul style="list-style-type: none"><li>• Promover la investigación y desarrollo tecnológico (I+D) en iniciativas que promuevan el uso de tecnologías bajas en emisiones y la utilización de combustibles alternativos (ej: hidrógeno, electricidad) tanto en vehículos como en equipos involucrados en el proceso productivo.</li><li>• Vehículos mineros con electricidad, hidrógeno.</li><li>• Crear un centro público privado que gestione los recursos económicos, para orientar la investigación a los objetivos de las políticas y los privados. Además de asegurar que se puedan implementar las nuevas tecnologías mediante medios de implementación (creación de capacidades y políticas necesarias) y compartir las buenas prácticas, para incentivar el cambio.</li><li>• Ampliar el hidrógeno verde a combustibles sintéticos basados en hidrógeno.</li><li>• La investigación, desarrollo e innovación se debe hacer desde el terreno de las regiones. En el norte grande, Arica y Parinacota y Tarapacá, hay redes importantes de</li></ul>

emprendedores e innovación; además de universidades que hacen investigación y monitoreo aplicado.

- Política de fomento al desarrollo de hidrógeno de parte del Estado, fomento por parte de Estado de generación de hidrógeno solar.
- Fomentar el uso del hidrógeno. Generar normativa para lograr la implementación del hidrógeno (condición habilitante).

#### Gestión de las emisiones

- Impulsar el cambio de la matriz de generación eléctrica mediante contratos de suministro basados en fuentes renovables y el desarrollo de las energías renovables no convencionales.
- Incluir a la mediana minería. Desarrollar relevancia a las tecnologías de almacenamiento.
- Involucrar a proveedores para tener camiones y otros equipos mineros de bajas emisiones.
- Captación y almacenamiento CO<sub>2</sub> generado en la minería subterránea y mar.
- Promover iniciativas que fomenten el uso de tecnologías bajas en emisiones (ej: hidrógeno, electricidad) tanto en vehículos como en equipos involucrados en el proceso productivo. (mayor potencial, sobre todo en CAEX).
- Potenciar el uso de fuentes renovables en instalaciones que tengan incorporados los cambios.
- Impuesto al carbono y transacción de emisiones como instrumento de costo efectividad.

#### Matriz energética

- Impulsar el cambio de la matriz de generación eléctrica mediante contratos de suministro basados en fuentes renovables y el desarrollo de las energías renovables.
- Explicitar potencial geotérmico.
- Re incentivar exploración de campos geotermales.
- Impulsar el cambio de la matriz de generación eléctrica mediante contratos de suministro basados en fuentes renovables y el desarrollo de las energías renovables.

#### Eficiencia energética

- Incrementar la eficiencia energética y sustitución de combustibles fósiles en transporte de mineral (camiones y correas) incluyendo la optimización de las rutas de transporte de materiales, e insumos para los productos a lo largo de la cadena de valor.
- Eficiencia energética de manera general, no solo en transporte.
- Desarrollar la ingeniería (electrificación de la minería) para ocupar el máximo potencial, ampliar a procesos.
- Incrementar la eficiencia energética en transporte de mineral y agua de mar (camiones y correas), incluyendo la optimización de las rutas de transporte de materiales, e insumos para los productos a lo largo de la cadena de valor.
- Incrementar la eficiencia energética generando sinergias entre mitigación y adaptación: eficiencia en el uso del agua de mar (grandes plantas) desalinizadoras para tener eficiencia energética.

#### Economía circular

- Incorporar la economía circular en los procesos.
- Enfocar la economía circular en todos los procesos mineros (neumáticos, elementos desechables, aguas residuales, chatarra). Incorporar reparación de implementos, y equipos para aumentar su vida útil. Neumáticos y otros pueden ser utilizados como energía para procesos de baja energía.
- Disminuir barreras normativas para que gran minería pueda incorporar este tipo de medidas.
- Cambiar a Modelo de Economía Circular los diseños de procesos mineros. Incluir la autogeneración a partir de los recursos energéticos disponibles en cada territorio y proceso minero.

En cuanto a las metas identificadas, desde el trabajo grupal se desprenden las siguientes. Nuevamente, cabe destacar que las metas se expresan literalmente según las opiniones de los asistentes, las cuales se agruparon en cada objetivo para mayor comprensión:

### Objetivos a largo plazo

### Metas identificadas

1

Promover Investigación y desarrollo tecnológico (I+D) en iniciativas que promuevan el uso de tecnologías bajas en emisiones y la utilización de combustibles alternativos, creando un centro público privado que gestione los recursos económicos, para orientar la investigación con alta relevancia en regiones.

- XX% de penetración de tecnologías bajas en emisiones y la utilización de combustibles alternativos.
- Confección de un plan de identificación y actualización de la normativa sectorial para ayudar a la penetración de las tecnologías bajas en emisiones.
- % de autogeneración 2030-2050.
- % de los ingresos mineros asociados a I+D.
- alianza publico privada para explotar los campos geotérmicos a lo largo de Chile que beneficie a la industria minera y Comunidad.
- Realizar estudios de potencial geológico para almacenar CO<sub>2</sub> en formaciones geológicas salinas y carbonatadas.
- Concretar pronto el Instituto de Tecnologías Limpias de CORFO.

2

Incrementar la eficiencia energética y sustitución de combustibles fósiles en los equipos involucrados en los procesos productivos, en el transporte de mineral y del agua de mar.

- Tener dentro de cada minera una división encargada de gestión energética.

3

Incorporar la economía circular en los procesos mineros, con enfoque en la reparación de implementos para aumentar su vida útil. Además de incluir la autogeneración a partir de los recursos energéticos en cada territorio.

- % de residuos a botaderos y/o relaves 2030-2050.
- % global de uso de agua de mar.



4

Impulsar el cambio de la matriz de generación eléctrica mediante contratos de suministro basados en fuentes renovables y el desarrollo de las energías renovables no convencionales.

- % de penetración de uso directo de energía solar en distintos procesos mineros.
- % reducción de uso de combustibles fósiles en tareas de transporte (rajo y subterránea, aunque se puede separar).
- 100% de uso de energías limpias en gran minería.
- % de reducción de emisión de gases de efecto invernadero de la industria.
- uso de 100% de energías limpias (electricidad y combustibles) en la medida en que sean costo-efectivas.
- 70% de uso de energías renovables y ERNC asociadas a minería.
- % flota en electromovilidad 2030-2050.
- % de emisiones de GHG vinculados a minería por estructura productiva (extracción, refinación, etc.).
- % de emisiones de otros gases (localmente distribuidos) vinculados a minería por estructura productiva (extracción, refinación, etc.).
- % reducción de emisiones.
- % suministro de energía renovable en la matriz.
- Al 2050 las empresas mineras tienen el 100% de sus contratos de suministro eléctrico basado en energía renovables.
- Al 2050, las empresas han avanzado significativamente en la sustitución de CAEX a diésel por CAEX de bajas emisiones, en la medida que estén comercialmente disponibles.

5

Fomentar el uso del hidrógeno verde, generando una normativa con condiciones habilitantes para su uso.

- Porcentaje uso de hidrógeno verde.
- Al año 2050 se logre usar camiones con combustibles alternativos como hidrogeno verde.
- Reducir emisiones a través del uso de combustibles alternativos como hidrógeno verde al año 2050.
- Crear mesa público - privada para preparar normativa hidrógeno.
- Desarrollo e implementación de hidrógeno verde en equipos mineros mediante un trabajo en conjunto entre compañías mineras y proveedores para propiciar que en futuras licitaciones se oferten equipos con esta tecnología o que se reacondicionen los actuales.

6

Entorno socioambiental.

- Diálogo constante con pueblos indígenas.
- Coevaluación del cuidado de la biodiversidad nativa.
- Llegar a duplicar las áreas (m<sup>2</sup>) de ecosistemas nativos al 2030 y aumentar su presencia al 2050.
- Participación directa de los pueblos indígenas en el desarrollo de proyectos mineros: desde la etapa de prospección, hasta la etapa de cierre; aplicando el convenio 169 de la OIT.

## Asistentes

1. **Arturo Morales**, CODELCO
2. **Carlos Gajardo**, Sociedad Nacional de Minería (SONAMI)
3. **Cristóbal Muñoz**, Banco Inter-Americano de Desarrollo (BID)
4. **Eduardo Zúñiga Acosta**, Ministerio de Minería
5. **Felipe Celedón**, Sociedad Nacional de Minería (SONAMI)
6. **Fernando Flores**, Sociedad Nacional de Minería (SONAMI)
7. **Francisca Corona Ravest**, Banco Mundial
8. **Freddy Flórez**, JRI Ingeniería
9. **Freddy Sebastián Medina**, Caucus Indígena Chileno sobre Cambio Climático
10. **Gabriela Durán Brand**, Sociedad Nacional de Minería (SONAMI)
11. **Iván Cerda**, Instituto de Ingenieros de Minas de Chile
12. **Iván Cheuquelaf Rodríguez**, Ministerio de Minería
13. **Javier Ruiz del Solar**, Centro AMTC - Universidad de Chile
14. **José Tomás Morel**, Consejo Minero
15. **Juana Galaz**, Empresa Nacional de Minería (ENAMI)
16. **Luis De Pool**, Corporación Financiera Internacional (IFC) - Banco Mundial
17. **Cristina Guell**, Ministerio de Minería
18. **Manuel Diaz**, Centro de Energía, Universidad de Chile
19. **Marcela Bocchetto**, Anglo American
20. **María Cristina Betancour**, Sociedad Nacional de Minería (SONAMI)
21. **María de la Luz Vásquez**, Ministerio de Minería
22. **Marina Hermosilla**, CLG-Chile
23. **Mauricio Pereira**, CEPAL
24. **Milka Casanegra**, Red Ingenieras de Minas
25. **Paulina Riquelme**, Sociedad Nacional de Minería (SONAMI)
26. **Ricardo Bosshard**, WWF Chile
27. **Richard Aylwin**, CODELCO
28. **Rosana Brantes Abarca**, COCHILCO

29. **Victor Dörner**, CODELCO

30. **Willy Andres Kracht Gajardo**, Universidad de Chile

## Anexo 1

Bibliografía utilizada para identificación de objetivos:

- CPC, 2020. Visión y Acción climática del mundo empresarial para Chile.
- Comité Científico COP25, Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2020.
- Corporación Alta Ley, 2019. Hoja de ruta 2.0 de la minería chilena. Actualización y consensos para una mirada renovada.
- SONAMI; Consejo Minero; Asociación de Proveedores Industriales de la Minería, 2019. Posición y compromiso del sector minero chileno en el contexto de la COP 25.
- Mesas técnicas transversales.
- Talleres para la construcción de medidas robustas para la mitigación.