

## Mesa de retiro y/o reconversión de centrales a carbón.

<b>N° de sesión</b>	Novena
<b>Fecha</b>	03 de enero de 2019.
<b>Lugar</b>	Salón de los Presidentes del Ex Congreso Nacional, Morandé 441, Santiago.
<b>Hora</b>	08:45 a 12:00 horas.

### Resumen ejecutivo

---

En la novena sesión de la Mesa de Retiro y/o Reconversión de Unidades a Carbón, o sesión de cierre de dicho proceso, se llevó a cabo la presentación –por parte del Ministerio de Energía– de un resumen del trabajo desarrollado en la Mesa. Ello consideró una revisión del calendario desarrollado, las principales conclusiones emanadas de las sesiones temáticas realizadas, invitados y estudios, así como una recopilación de los principales aprendizajes que se desprenden respecto a cada tema tratado. Finalmente, se definen los criterios resultantes que deberían considerarse en la etapa siguiente, conducente a la definición del respectivo cronograma de retiro y/o reconversión.

En forma posterior, se dio espacio para que los participantes plantearan sus comentarios y observaciones respecto a la presentación realizada y al proceso de la Mesa.

### Agenda de la Sesión

---

1. Saludos iniciales
2. Presentación Ministerio de Energía
3. Comentarios Generales

### Desarrollo

---

#### 1.- Saludos iniciales

La sesión se inicia con la bienvenida de la Ministra de Energía, Susana Jiménez. A continuación, Javier Bustos, jefe de la División de Prospectiva y Análisis de Impacto Regulatorio, inicia la presentación del Ministerio de Energía preparada para esta sesión de cierre del trabajo de la Mesa de Retiro y/o Reconversión de Unidades a Carbón.

#### 2.- Presentación Ministerio de Energía

Se presenta el calendario de trabajo que se llevó a cabo a lo largo de las sesiones de la Mesa, desde junio de 2018 (sesión de inicio) a enero de 2019 (sesión de cierre). Como parte del recuento

de las sesiones, se inicia la presentación resumen haciendo alusión al objetivo que dio origen a la Mesa: *“Analizar los efectos del retiro y/o reconversión de unidades a carbón sobre la seguridad y la eficiencia económica del Sistema Eléctrico Nacional, la actividad económica local y los aspectos medioambientales que tengan incidencia”*. Posteriormente, se revisan cada una de las sesiones temáticas que se llevaron a cabo:

- Impacto en salud y calidad del aire,
- experiencia internacional,
- impacto en Sistema Eléctrico,
- variables ambientales,
- alternativas tecnológicas, e
- impactos económicos y sociales.

Se hace una revisión de los invitados que presentaron en cada una de las sesiones de la Mesa, los cuales fueron propuestos por el Ministerio, o bien por los integrantes de la Mesa, y cuya participación, en algunos casos, contó con el apoyo de GIZ<sup>1</sup>, la embajada del Reino Unido y la Agencia Internacional de Energía. También se describen los estudios que se han desarrollado en el marco de la Mesa:

- Estudio de operación y desarrollo del CEN sin centrales a carbón (Coordinador Eléctrico Nacional).
- Estudio de variables ambientales y sociales que deben abordarse para el cierre o reconversión programada y gradual de generación eléctrica a carbón (Inodú).
- Estudio de alternativas tecnológicas al retiro y/o reconversión de las unidades de carbón en Chile (GIZ/Inodú).
- Lecciones aprendidas de la eliminación gradual del carbón en Reino Unido (E3G).
- Impacto económico y laboral del retiro y/o reconversión de unidades a carbón en Chile (Banco Interamericano de Desarrollo). Versión definitiva por emitir.

A continuación, se presentan los principales aprendizajes que se desprenden de cada una de las sesiones que se llevaron a cabo en la Mesa, destacando las conclusiones relevantes de cada estudio o presentación realizada en ellas:

- **Salud y calidad del aire:** hay seis comunas con centrales a carbón, de las cuales cuatro están en zona de latencia o saturada en términos de normativa de calidad ambiental. Se evidencia una correlación entre los niveles de MP2,5 y el mayor riesgo en la salud. A partir de la norma de emisión para termoeléctricas, las empresas con centrales a carbón han invertido 450 millones de dólares, lo que ha permitido una disminución significativa de las emisiones de contaminantes locales. En específico, se evidencia una disminución de MP2,5 en Puchuncaví y Tocopilla, de SO<sub>2</sub> en Puchuncaví, y de MP10 en Tocopilla, Mejillones, Huasco y Coronel, en base a la información proporcionada por el Ministerio de Medio Ambiente.

---

<sup>1</sup> GIZ: Agencia Alemana de Cooperación Técnica

- **Experiencia internacional:** se revisaron las experiencias de algunos países que han anunciado el cierre de centrales a carbón en determinadas fechas. En general, estas centrales tienen más de 20 años de operación en promedio, a diferencia de Chile, en donde muchas tienen menos de 10 años. Se exhiben indicadores donde Chile aparece con un alto nivel de dependencia del carbón en la generación nacional (40%) y un parque generador a carbón relativamente de menor antigüedad, a diferencia de la mayoría de los países que han iniciado procesos de cierre de centrales a carbón.  
Respecto a los países que ya iniciaron este proceso, se evidencia un cierre gradual, partiendo por las centrales más ineficientes, lo que ha permitido que la reducción del empleo sea manejable. El proceso se ha facilitado porque en dichos países ha aumentado la generación con gas natural, lo que en Chile no necesariamente sería así dada las múltiples fuentes de energías renovables disponibles, y se han fortalecido las interconexiones internacionales. Así también, el impuesto a las emisiones de CO2 también ha jugado un rol importante en el proceso del Reino Unido.
- **Impacto Sistema Eléctrico:** se destaca la necesidad de considerar un retiro gradual de centrales de carbón, para dar tiempo a la expansión de la transmisión y generación, la que se podría dar con centrales solares, eólicas, e incluso tecnologías que representen una condición de base, como solar CSP, Hidro-bombeo y geotérmica, y también algunos escenarios evidencian centrales de gas natural. Además, se evidencia la necesidad de contar con un sistema de transmisión entre el norte y el centro del país (que podría incluso ser de mayor capacidad que el presentado por la Comisión Nacional de Energía en su último Informe de Expansión de la Transmisión, proceso 2018).

Respecto a los costos, éstos se presentaron por separado bajo condición con y sin retiro de centrales a carbón. A modo de conclusión los costos totales de operación disminuyen, y los costos totales de inversión aumentan –en mayor proporción que los de operación– para un escenario que considere retiro. Las diferencias en costos totales de operación e inversión en parque generador y transmisión eléctrica, entre el caso con y sin descarbonización, es de 20.000 millones de dólares para el periodo 2018-2040 superior en el caso con retiro. Cabe señalar que estos costos no incluyen otras inversiones necesarias como expansiones en transmisión zonal y en terminales de GNL, entre otros.

En cuanto a los costos marginales, se percibe que, en promedio, éstos son similares para los casos con y sin retiro de centrales a carbón, y hacia el final del periodo se evidencia una caída en el escenario con retiro. En ese sentido, el impacto en las empresas dependerá de su situación económica. En cuanto a los precios de electricidad del sector residencial, se observa que aquellas comunas donde están emplazadas las centrales de carbón, podrían verse afectadas por la Ley de Equidad Tarifaria.

En relación a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, se observa una reducción menor en los primeros años, que se vuelve significativa hacia los últimos años del horizonte evaluado, donde los niveles quedan muy por debajo del caso base.

**Alternativas tecnológicas:** se señala que hay opciones maduras, como lo son la reconversión a gas natural o biomasa, y que pueden aportar en disminuir emisiones y en flexibilidad al sistema eléctrico, y que tendrían un efecto neutral en términos del empleo. Sin perjuicio de lo anterior, éstas consideran un costo de inversión adicional que debe ser incluido. Por otro lado, están las opciones para reutilizar la infraestructura de las centrales, por ejemplo, la alternativa de mothballing<sup>2</sup> o desalinización de agua de mar.

Para su correcta consideración, algunas de estas reconversiones deben considerar si son rentables, dado que puede ser más rentable instalar una nueva tecnología en un país como Chile, con abundantes recursos renovables. Adicionalmente, se menciona que algunas de estas reconversiones requieren adecuaciones regulatorias para ser factibles.

- **Empleo:** el análisis del Banco Interamericano de Desarrollo muestra que en el sector de la generación a carbón hay alrededor de 4.000 trabajadores contratados y subcontratados, y 9.000 empleos indirectos (pertenecientes a actividades económicas distintas a la generación a carbón que proveen de bienes y/o servicios a ésta) que se verían afectados por el proceso. Respecto a esto, se observa que hacia 2050, más del 60% de los trabajadores estaría en edad de jubilar.

El efecto local es muy distinto entre las comunas. Por ejemplo, en Tocopilla e Iquique, la mayoría de los empleados vive en la misma comuna. En cuanto al nivel educacional de los trabajadores contratados, se observa que más del 58% cuenta con estudios de educación superior. En específico para las mujeres, se observa un porcentaje cercano al 73% con educación superior.

Respecto a la experiencia internacional, se recomienda en primer lugar asumir que el escenario actual va a cambiar por razones exógenas. Por ello, es importante realizar un análisis de los recursos que posee la comunidad para definir una estrategia. A partir de ello, se puede disponer del financiamiento (nunca al revés). Con ello, el plan de reinserción y reconversión debe ser específico para cada comuna.

Luego de resumidas las principales conclusiones, de cara al trabajo futuro, se establecen los criterios que deben considerarse, los cuales se basan en un análisis de sostenibilidad, que considere los aspectos económicos, sociales y medioambientales de los desafíos asociados. Se destaca la necesidad de que el proceso de retiro y/o reconversión de unidades a carbón sea gradual, que exista un acompañamiento de los trabajadores, que se considere una adecuación

---

<sup>2</sup> Equivale a mantener la central como reserva en frío, y utilizar para casos extremos.

normativa (eléctrica y ambiental) y que el compromiso sea voluntario, pero vinculante una vez que éste se hace público.

Se finaliza indicando que de aquí en adelante lo que viene corresponde a un trabajo bilateral entre cada una de las empresas propietarias de unidades a carbón y el Ministerio, para definir el cronograma que será presentado durante el primer semestre del año en curso, y se propone que el documento de cierre de la Mesa lo constituya la presentación realizada, junto con la presente acta de la sesión final.

### **3.- Comentarios generales**

Finalizada la presentación por parte del Ministerio de Energía, se da pie para que los participantes de la Mesa puedan emitir comentarios respecto al resumen presentado.

El representante del Coordinador Eléctrico Nacional señala que, en el contexto de esta mesa de trabajo, se solicitó al Coordinador la realización de un Estudio con la finalidad de analizar en el largo plazo (20 años) los efectos sobre la operación del Sistema Eléctrico Nacional, velando por la operación segura y a mínimo costo, bajo un escenario de retiro gradual de instalaciones de generación en base a carbón. Este estudio fue desarrollado por los profesionales del Coordinador con amplia experiencia en planificación y operación de sistemas eléctricos para horizontes de largo plazo, enfocado en la expansión óptima de transmisión y generación, mediano plazo, enfocado en la operación, y de corto plazo, enfocado en la calidad y seguridad de servicio. El Estudio es de carácter prospectivo y por lo tanto sus resultados y conclusiones son indicativos y no vinculantes, toda vez que ellas dependen de los escenarios futuros para el retiro o reconversión de centrales a carbón que se puedan presentar en el horizonte de estudio, por lo que es inherente su componente de incertidumbre.

Para el escenario de descarbonización se determinó los requerimientos de inversión en nueva infraestructura de generación y transmisión nacional, y los costos de operación para que el sistema eléctrico pueda operar manteniendo los requerimientos de seguridad de servicio. El análisis realizado concluye que el proceso de retiro de centrales a carbón requiere adelantar obras de transmisión que actualmente se encuentran definidas en los estudios planificación de la transmisión. Además, se identificó la necesidad de adelantar expansiones de la transmisión en zonas con centrales a carbón, como es el caso de la Región de Valparaíso (Puchuncaví). Finalmente, se requiere profundizar los estudios para analizar aspectos que no fueron abordados en esta etapa debido a lo extenso de del análisis, esto son:

- Requerimientos de expansión de transmisión zonal.
- Costos de partida y detención de ciclos combinados a gas natural.
- Viabilidad de ciclado diario de ciclos combinados a gas natural o bien identificar inversiones en generación en centrales a gas flexibles.
- Inversiones en infraestructura de gas natural.
- Efectos en emisiones por ciclado de centrales térmicas.

Otro participante de la Mesa consulta al Coordinador si es que en el estudio se incluyen los análisis de un escenario con un retiro total de unidades a carbón al año 2035 (más agresivo que el escenario considerado, que contempla dicha acción al año 2039), para ver las necesidades adicionales que supondría una descarbonización acelerada. Por otro lado, plantea la preocupación de que en la temática de impactos sociales existe una evaluación distinta respecto a los impactos ambientales, dado que para los primeros se considera todo el ciclo de vida, y no así para los segundos. Considera que la presentación del Ministerio del Medio Ambiente fue escasa e incompleta en cuanto a los datos mostrados. Además, no solo se debería considerar impacto en calidad del aire, sino que también en suelos, agua, etc.

El representante del Coordinador responde que el estudio considera seis escenarios de descarbonización.

Otro integrante agradece la participación de todos los actores de la Mesa, resaltando la diversidad y constancia del trabajo. Por otro lado, destaca que el marco de la Mesa era el retiro de unidades de carbón, y no la descarbonización de la economía, entendiendo que este sector representa el 25% del total de las emisiones globales. Además, destaca las inversiones realizadas por las empresas de generación para cumplir con la normativa ambiental vigente. También resalta que las experiencias internacionales muestran que en todos aquellos países donde se ha llevado a cabo un proceso de esta naturaleza, se ha adecuado la normativa para abordar las dimensiones ambientales y sociales.

Otro participante destaca el espacio que fue la Mesa para aprender y poner todos los antecedentes para la discusión. Además, releva el compromiso que resulte de este trabajo, en el marco de la realización de la COP25 en nuestro país. En ese sentido, la pregunta que surge es ¿qué viene ahora para los demás integrantes de la Mesa, que no son las empresas?

Un integrante pone de manifiesto su preocupación por cómo se va a reemplazar el 40% que significa hoy en día la generación a carbón en nuestra matriz eléctrica, en particular, si es que se va a sustituir por energía hidroeléctrica y eólica en el sur del país. En ese sentido considera que debe tenerse en cuenta el criterio de realidad, en relación a la conflictividad de la zona de la Araucanía, que, si bien puede ser una contingencia, podría sostenerse, por lo que debiese existir también un criterio de responsabilidad y transparencia respecto a esta problemática.

Respecto a estos comentarios, Javier Bustos indica que, si bien hay información incompleta respecto a emisiones, existen datos adicionales en el estudio de Inodú, en su análisis de la norma de termoeléctricas, y en el estudio del Coordinador, en sus proyecciones de emisiones locales en los distintos escenarios analizados. Respecto a lo que viene ahora, se señala que en los próximos dos meses habrá reuniones bilaterales con cada una de las empresas por separado, y posteriormente se darán a conocer los acuerdos obtenidos. Por otro lado, indica que se espera que, en este periodo, previo a la publicación del cronograma de retiro y/o reconversión, se eviten los cuestionamientos públicos o cronogramas particulares que puedan desvirtuar el proceso.

Un integrante señala que hay que tener una línea base de información respecto a empleo, y también pregunta si se formó o no la mesa de Tocopilla. En ese sentido, comenta que los empleos directos son responsabilidad de las empresas no así los empleos indirectos.

Otro participante señala que el objetivo de la Mesa se cumplió e indica su disposición para participar y opinar, individualmente o en conjunto, para resolver dificultades que se puedan ir generando en este periodo de definición del cronograma.

Otro integrante también agradece la participación en la Mesa y la interacción que se dio entre actores de distintos ámbitos, y destaca que en el estudio del Coordinador debe dejarse claro que no se consideran los costos sociales y ambientales por las emisiones, es decir que la reducción emisiones tiene un beneficio social y ambiental mayor que no fue considerado. Por otro lado, cree relevante que, en miras de la gradualidad del proceso, quede un documento final, más allá de la presentación del Ministerio, dado que ésta puede quedar sujeta a interpretaciones distintas. En ese sentido, piensa que la presentación puede complementar el documento preliminar que se discutió en una sesión previa, para elaborar un documento final que recoja las preguntas que se buscaban responder en cada sesión, y las discusiones que se han dado, más allá de establecer acuerdos, lo que reflejaría el proceso.

Otro participante resalta que la Mesa es un espacio de trabajo y no de acuerdos. En ese sentido, cree importante que se regulen las expectativas para la opinión pública, en términos de que las centrales de carbón son responsables del 25% del total de emisiones de CO<sub>2</sub>, y porque el objetivo de la Mesa no son responder a todas las medidas que se desprenden del acuerdo de París. Además, coincide en que es mejor contar con un documento final, más allá de la presentación. Por otro lado, para aprovechar el capital político generado en la Mesa, considera que debiese existir otra instancia de discusión en el marco de la nueva etapa que viene, para lo cual ofrece su participación. En relación a la presentación, destaca la gradualidad del proceso y la consideración de los 3 ámbitos: social, medioambiental y económico.

Un integrante cree relevante que en el documento final se deben destacar los costos, pero también los beneficios, los cuales están poco especificados, por lo que es necesario asignarles un número para hacerlos comparables.

Otro participante destaca el concepto de Transición Justa, que se ha instalado en la discusión de la Mesa. En ese sentido, se debe considerar el efecto que tendrá el retiro de las centrales de carbón en la Ley de Equidad Tarifaria, y cómo puede reemplazarse. Por otro lado, cree necesario incentivar el desarrollo de la energía solar a nivel doméstico, para lo cual se requiere una política pública, debido a los altos costos que implica. En esa línea, destaca que los consumidores debiesen poder elegir su suministrador (distribuidora), lo que espera se considere en la discusión de la nueva Ley de Distribución.

Javier Bustos se refiere a la solicitud de algunos integrantes de emitir un documento final de cierre de la Mesa, indicando que considera complejo elaborar un informe, entendiendo que además no

era el objetivo de la Mesa, por lo que cree mejor complementar la presentación de esta sesión y el acta correspondiente.

Respecto a la propuesta del Ministerio, un integrante propone que cada representante envíe un punteo de la sesión para incluir como anexo al acta correspondiente.

Sobre lo mismo, otro participante indica que en el acta debiese incluirse un listado de criterios y condiciones para comentarlo por parte de cada integrante.

Respecto a ello, un integrante indica que el objetivo de la Mesa no era establecer las condiciones para el retiro de unidades de carbón, sino que ello se iba a definir junto con el cronograma.

#### **4.- Comentarios recibidos a la presentación de cierre**

El día 17 de enero, WWF hizo envío de un documento con comentarios a la Mesa, los cuales se resumen a continuación:

- Se indica que la Mesa *“fue una oportunidad de enorme aprendizaje, que enriquecerá la labor que desarrollamos desde nuestras organizaciones. A la vez, valoramos el clima de trabajo que permitió el intercambio de experiencias y de empatía con los intereses y necesidades de todos los sectores representados en la Mesa”*.
- También se plantea la necesidad de contar con un documento de cierre que recoja las conclusiones generales emanadas de la interacción de los integrantes de la Mesa en cada una de las sesiones efectuadas.
- Se establecen además distintos puntos por seguir abordando en el contexto de la descarbonización, tales como imagen país, reemplazo tecnológico hacia energías limpias, minería del carbón, y transición justa. Finalmente, la posición de la organización es *“Para WWF Internacional, el cierre de centrales a carbón representa un fruto alcanzable en el corto plazo que permite cumplir el Acuerdo de París para mantener el calentamiento global por debajo de los 1.5°C. Es el primer paso para acelerar una transición justa para un futuro sustentable, apuntando a un 100% de generación renovable a 2050”*.

#### **5.- Palabras de cierre, Ministra de Energía**

*Agradecimientos a integrantes de la Mesa*

Finalmente, la Ministra destaca la diversidad de los puntos de vista presentes en la Mesa, y lo que se logró fue relevar los distintos ámbitos que deben abordarse en el proceso de retiro y/o reconversión de centrales a carbón, quedando evidenciados en cada una de las actas de las sesiones efectuadas, así como también en los respectivos estudios desarrollados en el marco de la



Mesa. En ese sentido, hubo espacio para que todos opinaran y se escucharan, y, por ello, agradece a todos los participantes.

#### *Trabajo futuro con empresas propietarias de unidades a carbón*

También recalca el importante trabajo que el Ministerio de Energía desarrollará en conjunto con cada una de las empresas propietarias de unidades a carbón de forma bilateral, y que resultarán en acuerdos con carácter voluntario que estipulen los respectivos cronogramas de retiro y/o reconversión de unidades a carbón, los cuales se transformarán en un compromiso vinculante una vez que se emita el cronograma final como tal.

#### *Conclusiones e instancias de participación futura*

También solicita resguardar esta instancia, independiente que cada uno pueda emitir sus opiniones, contribuyendo a las oportunidades que fueron generadas en este espacio. En ese sentido, destaca que cuando se haya alcanzado un acuerdo definitivo, los integrantes de la Mesa serán protagonista de ese importante hito acordado a inicios de este arduo y desafiante trabajo.

## Anexo: Lista de asistentes

---

1. Susana Jiménez – Ministra de Energía
2. Ricardo Irrarrázabal – Subsecretario de Energía
3. Rossana Gaete – Ministerio de Energía
4. Javier Bustos – Ministerio de Energía
5. Santiago Vicuña – Ministerio de Energía
6. José Carrasco – Ministerio de Energía
7. Alejandro Jadresic – Fundación Chile
8. José Venegas – Comisión Nacional de Energía
9. Axel Leveque – Engie
10. Jenny Mager – Ministerio del Medio Ambiente
11. Claudio Seebach – Asociación de Generadoras
12. Rubén Sánchez – Asociación de Consumidores de Energía No Regulados A.G. (ACENOR)
13. Juan Carlos Olmedo – Coordinador Eléctrico Nacional
14. Joaquín Villarino – Consejo Minero
15. Paulina Basoalto - Colbún
16. Pedro Urzúa – Enel Chile
17. Marlen Goerner - Agencia Alemana de Cooperación Técnica GIZ
18. Mariana Soto – AES Gener
19. Sara Larraín – Chile Sustentable
20. Stefan Larenas – Organización de Consumidores y Usuarios (ODECU)
21. María Eliana Arntz – Casa de la Paz
22. Ricardo Bosshard – WWF
23. Enzo Sauma – Pontificia Universidad Católica de Chile
24. Andrés Antivil – Consejo de la Sociedad Civil (COSOC) del Ministerio de Energía