

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

<b>N° de sesión</b>	Séptima.
<b>Fecha</b>	20 de noviembre de 2018.
<b>Lugar</b>	Salón de los Presidentes del Ex Congreso Nacional, Morandé 441, Santiago.
<b>Hora</b>	08:45 a 12:30 horas.

### Resumen ejecutivo

---

En la sesión se llevó a cabo la presentación del estudio “*Estudio de Alternativas Tecnológicas al retiro y/o reconversión de las unidades de carbón en Chile*”, desarrollado por Inodú para el Ministerio de Energía, cuyo expositor fue Jorge Moreno.

También se presentaron antecedentes por parte de las siguientes instituciones: 1) E3G, un *think tank* del Reino Unido sobre cambio climático, que busca acelerar la transición global a una economía baja en carbono, representada por Chris Littlecott, quien mostró la experiencia del Reino Unido en el proceso de eliminación gradual del carbón de su matriz, dando cuenta de las distintas fases de retiro y/o reconversión que se dieron, y ahondando en algunas experiencias de reconversión a biomasa; 2) ENEL Energy Transition, representada por Mariano Morazzo, quien presentó la visión de ENEL respecto a la transición energética, y las experiencias que han tenido al respecto en Europa.

### Agenda de la Sesión

---

1. Saludos iniciales
2. Presentación expositores
3. Comentarios Generales

### Desarrollo

---

#### 1.- Saludos iniciales

La sesión se inicia con la bienvenida de la ministra Susana Jiménez a todos los integrantes de la mesa y a los participantes que entregarán su respectiva experiencia y/o estudios en relación al retiro y/o reconversión de centrales a carbón, particularmente en lo que a reconversión tecnológica de unidades a carbón se refiere. A su vez, la ministra realiza un breve resumen sobre las temáticas que han sido abordadas en la mesa, y también enuncia el tema de la siguiente y última sesión regular, sobre impacto laboral, haciendo hincapié a que el proceso de descarbonización de la matriz eléctrica tiene distintas aristas, y es de suma relevancia considerarlas y tenerlas a la vista, para que sean consideradas en el siguiente paso que implica directamente a los integrantes del acuerdo, esto es, el Ministerio de Energía y las empresas propietarias de unidades a carbón. Se indica que se espera

poder dar el anuncio de los cronogramas de retiro y/o reconversión de unidades a carbón durante el primer trimestre del año 2019, adelantando así las fechas inicialmente señaladas.

Posteriormente, la ministra cede la palabra a Andrés Antivil, representante del COSOC, para que se refiera a los sucesos ocurridos en la región de la Araucanía, quien dedica unas palabras por la muerte de Camilo Catrillanca.

Finalmente, Javier Bustos, jefe de la División de Prospectiva y Política Energética del Ministerio de Energía, indica que el objetivo de esta sesión es mostrar las alternativas que existen para reconvertir unidades de carbón, y las experiencias relativas a ello que se han dado en otros países. Asimismo, comenta que la idea era contar con la exposición de la empresa Drax, que reconvirtió cuatro unidades de carbón a biomasa en el Reino Unido, pero fue imposible por temas logísticos, pero que se intentará pedir información para que esté disponible para la Mesa.

## **2.- Presentación Expositores**

### Presentación de Jorge Moreno, Inodú.

Se presentan los resultados preliminares del estudio que está desarrollando el consultor para GIZ, cuyo objetivo es recopilar y analizar alternativas tecnológicas para un posible aprovechamiento de la infraestructura existente asociada a las unidades generadoras a carbón, para lo cual se han revisado diversos casos internacionales, se han realizado entrevistas, etc.

Actualmente están ocurriendo muchos procesos de descarbonización de la matriz eléctrica en el mundo, por lo cual se inicia la presentación situando la realidad de Chile en ese aspecto. En la mayoría de los casos, el promedio de antigüedad de las unidades a carbón en los países con compromiso de no generar más con dicho combustible es superior al promedio de antigüedad de las mismas unidades en Chile. Además, Chile está situado con Alemania y los Países Bajos, entre otros, en un grupo que el estudio ha catalogado como parte de países con matriz eléctrica intensiva en carbón, con ciertas diferencias tecnológicas entre sí.

A continuación, se listan alternativas de reconversión tecnológica para definir un nuevo propósito de una central generadora a carbón, bajo el contexto que diversos factores influyen las posibles acciones de conversión y reutilización de la infraestructura disponible:

- a) Reconversión a uso de otro combustible, como biomasa o gas.
- b) Retiro de la central, para establecer su cierre y dejarla en su sitio físico por no poder hacer otro uso con el terreno.
- c) Mantener unidades en reserva estratégica (*mothballing*).
- d) Repotenciar activo de generación.
- e) Reconversión a uso industrial.
- f) Reconversión a uso residencial o mixto, dependiendo del estado ambiental del terreno.

Finalmente, existe una gran cantidad de opciones de alternativas tecnológicas para reconvertir las centrales a carbón, de las cuales algunas ya son tecnologías maduras, mientras otras son tecnologías

emergentes. En relación a la reconversión a otro combustible, la disponibilidad y costo esperado de biomasa y gas natural tienen un efecto relevante en la factibilidad económica de estas alternativas. Además, es posible reutilizar infraestructura para resolver otras necesidades locales, como por ejemplo: agua desalada para procesos industriales o sanitarios, manejo y procesamiento de residuos, suministro eléctrico, etc. Se espera que las tecnologías emergentes maduren con el tiempo, mejorando su rendimiento, disminuyendo sus costos y reduciendo sus riesgos de implementación.

La presentación está disponible en:

[http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/20181120\\_presentacion\\_inodu\\_sesion\\_7.pdf](http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/20181120_presentacion_inodu_sesion_7.pdf)

A continuación, se abre el espacio para realizar preguntas al expositor, entre las que se encuentran:

**1. La decisión sobre qué tecnología se utiliza para reconvertir una central a carbón ¿es privada o social?**

R: En primer lugar, es necesario tener claridad sobre el conjunto de políticas que se van a utilizar para influenciar la reconversión tecnológica, las cuales deben evaluarse de acuerdo a aspectos sociales considerando las soluciones tecnológicas existentes, las cuales impactarán en el costo de implementación de la política en sí, y su influencia en el costo de desarrollo del sistema.

**2. Desde el punto de vista ambiental, ¿es más eficiente reconvertir a gas o a biomasa?, ¿cuál es la relación de costos de inversión de ambas alternativas como promedio general?**

R: En relación al contexto que se ha dado en otros países, en Estados Unidos se han realizado más reconversiones a gas por condiciones de mercado, no utilizándose biomasa en mayor medida por temas de costos. No obstante, en Reino Unido y en los Países Bajos se han utilizado reconversiones a biomasa para casos particulares. En Chile, dependerá de las condiciones específicas en el costo de los combustibles involucrados. Desde el punto de vista técnico, se presentaron soluciones que permiten ir flexibilizando el sistema, en cuyo aspecto, a juicio del expositor, se ve más económico, factible y escalable el uso de gas que de la biomasa en opciones de reconversión, lo que también permite dar mayor flexibilidad al sistema.

**3. ¿Faltan señales de precios y/o regulatorias significativas para que estas alternativas de reconversión puedan evaluarse, y eventualmente adoptarse descentralizadamente? Si es así, ¿cuáles son?**

R: Se debe evaluar el precio al CO<sub>2</sub>, y revisar la posibilidad de establecer límites de emisiones como se ha hecho en otros países, lo que permitiría tener efectos distintos a sólo incorporar un impuesto. Por otra parte, utilizar el combustible de partida como gas en vez del diésel actual, solamente durante la operación de día a mínimo técnico, es una solución intermedia de menor costo y que tendría un importante impacto ambiental y económico en el sistema, pues permitiría mayor penetración de energía solar.

**4. ¿En qué tiempo promedio se reconvierte una central a carbón en una de gas y en una de biomasa?, ¿cuántos son los periodos de tiempo que toman hacer este tipo de reconversiones?**

R: Depende del alcance de la reconversión, ya sea si son reconversiones menores o mayores. Existen periodos previos de estudios, permisos, etc., y una vez que ya estén los elementos para hacer la reconversión, la etapa constructiva podría alcanzar unos nueve meses en el caso de reconversiones mayores, y reconversiones menores podrían realizarse incluso durante un mantenimiento mayor de la unidad.

**5. ¿Cuáles son los efectos al respecto de los puestos de trabajo para cada alternativa? En relación al número de personas que trabajan en una unidad a carbón, para cada alternativa, ¿se utilizaría más o menos personal?**

R: Una de las conclusiones dice que se debe ser cauteloso con las expectativas que se informan respecto de la creación o disminución de empleos asociados a otras alternativas tecnológicas. Alternativas que involucren procesos de mayor dificultad y/o que contemplen el uso del sistema de generación como un todo, como por ejemplo el uso de una caldera, deberían contemplar una mayor fuerza laboral que otros. De esta manera, el uso de almacenamiento de sales fundidas que utiliza caldera y turbina, requeriría mayor personal que un sistema de almacenamiento por baterías. Sin perjuicio de lo anterior, se debe ser cauto con los resultados que se esperan, sabiendo que así como hay alternativas más emergentes, también hay algunas que son más disruptivas desde el punto de vista de empleo que otras.

**6. ¿Qué opinan los fabricantes de calderas y turbinas de la reconversión tecnológica de centrales a carbón?**

R: A modo general, existe una tendencia de digitalización de las plantas generadoras convencionales, y los proveedores están trabajando en avanzar en temas de flexibilidad, cambiando los esquemas de usos de quemadores, pulverizadores, etc.

**7. ¿Por qué para un país es mejor reconvertir que cerrar?, ¿qué factores son decisivos?**

R: Todo depende de la visión de cada stakeholders. El cliente final querrá energía económica, el generador querrá ser competitivo y obtener contratos con clientes, los Ministerios se preocuparán de sus carteras, etc. En otros países como Alemania, la oportunidad de reconversión se presenta como una posibilidad de mantener los empleos y hacer uso de la infraestructura existente. En Chile, los empleos y las emisiones son muy relevantes en la toma de decisión, y también se debe tener en cuenta las nuevas tecnologías que se están evidenciando, y ver cómo estas compiten. Además, dado que actualmente es complejo construir líneas u otro tipo de infraestructura, como la obtención de agua de mar, es importante intentar hacer uso de todos los activos ya existentes, y más aún si esto se puede alcanzar de forma económica para los clientes.

**8. ¿Por qué la desalinización aparece como neutral en emisiones en la presentación?, ¿es porque se sigue generando a carbón para desalinizar?**

R: La desalinización se suministrará por todo el sistema. Se optó dejar como neutral porque no es una fuente de generación, y la alternativa de desalinización en la planta va a competir con otras alternativas de desalinización en el resto de la costa del país. De esta manera, se considera como “carbono neutral” en emisiones, porque no es una fuente de generación de electricidad como tal.

**9. En relación a la reconversión de las plantas, ¿cómo todo esto puede ser coherente con el resultado de las licitaciones que muestran un costo de producción que está alrededor de 25 o 30 dólares por MWh? La reconversión de una planta térmica que utiliza un combustible fósil por gas o biomasa tendría un costo de desarrollo bastante más alto que el costo del resultado de las licitaciones de los próximos años. De esta manera, ¿cuál sería la idea?, ¿qué hubiese una regulación que permita reconvertir una planta?, o en otras palabras, ¿cómo se remunera el capital que la empresa invierte?**

R: Efectivamente es un desafío comercial. Si se habla de contratos de energía, aquellos asociados a clientes libres no tienen los mismos precios que aquellas licitaciones reguladas a largo plazo, entonces comprometer un costo de gas con un contrato a un cliente libre o regulado es difícil, porque ellos actualmente exigen energías renovables, lo que dificultaría el uso del gas. No obstante, al haber contratos por uso de gas, se debe analizar cómo utilizarlo de la manera más eficiente posible. Finalmente, dentro de la transición, sí se vislumbra que el uso del gas en las centrales a carbón podría asegurar que el gas entre siempre por condición de mercado, ya que en la actualidad muchas veces se observa que, en caso de disponer de gas, no se usa completamente por condición de mercado, por lo que después ingresa de manera inflexible.

Presentación de Chris Littlecott, E3G.

El expositor explicó el contexto en relación a la importancia del carbón en la matriz energética del Reino Unido, indicando que en los años 50 representaba cerca del 97% de la generación eléctrica, y que paulatinamente ha ido disminuyendo hasta llegar a niveles en torno al 5% en 2018. Además, indica que las unidades de carbón son mayoritariamente de los años 70, dado que después la matriz se expandió en base a plantas nucleares y de gas natural. En el proceso de descarbonización, identifica 3 olas de retiro y/o reconversión: la primera en los inicios de la década del 2000, período en el cuál se cerraron tres centrales; la segunda entre 2010 y 2015, donde se cerraron 7 más; y la última, de 2015 a la actualidad, donde ya han cerrado 3 centrales. Finalmente, da cuenta de 3 experiencias de reconversión (Drax, Lynemouth y Uskmouth), las cuales pasaron a ser plantas de biomasa.

La principal conclusión que se desprende de la presentación es que en general, las empresas propietarias de unidades a carbón han optado por continuar operando hasta que se vuelva poco

atractivo económicamente, o se requiera un reacondicionamiento importante, tras lo cual prefieren cerrar y reutilizar el sitio para otros desarrollos en lugar de reconvertir las plantas.

La presentación está disponible en:

[http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/20181120\\_presentacion\\_e3g\\_sesion\\_7.pdf](http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/20181120_presentacion_e3g_sesion_7.pdf)

A continuación, se abre el espacio para realizar preguntas al expositor, entre las que se encuentran:

**1. ¿Cuánto es el valor del impuesto al CO2 que se aplica en el Reino Unido?**

R: El experto indica que en el mercado europeo no hay un valor fijo para el impuesto del CO2, sino que se calcula a partir de la transacción de emisiones. En el Reino Unido, a ese valor, se le adiciona lo que corresponde al “apoyo a los precios del carbono”. Para octubre de 2017, por ejemplo, el impuesto alcanzó un valor de 35 euros por tonelada de CO2 emitida.

**2. ¿De dónde se importa la biomasa que utilizan las centrales que se han reconvertido a dicha tecnología?**

R: Principalmente se importa desde Estados Unidos, y en menor medida desde Canadá.

**3. ¿Qué desafíos sociales han debido enfrentar en el Reino Unido en el proceso de transición energética?**

R: El principal desafío social se vivió en la década de los 90 con el cierre de las minas de carbón, dado la relevancia que tenían para la generación de puestos de trabajo, y que tras eso la transición en el sector de generación eléctrica no ha enfrentado grandes desafíos en ese sentido. En relación a ello, menciona que los operadores han buscado redistribuir su personal a otros roles dentro de la misma compañía y/o han ofrecido la posibilidad de jubilación anticipada.

**4. ¿Qué efectos han tenido las políticas focalizadas en las unidades de carbón en el marco de la transición energética?**

R: Ninguna de las políticas se focalizó en las unidades de carbón, sino que se dirigieron a limpiar la matriz energética en términos generales, disminuyendo el uso de combustibles fósiles.

Presentación de Mariano Morazzo, ENEL Energy Transition.

El experto explicó el contexto en el que se sitúa la transición energética, aludiendo al Acuerdo de París, cuya ambición es impedir que la temperatura del planeta se eleve en 2°C, y el cual establece una gobernanza transparente a través de la definición de NDC que periódicamente se revisan. Para lograr dicho objetivo, se requiere abatir un 66% de las emisiones de CO2, lo que implica contar con un mix de generación de 95% de energías limpias, 70% de autos eléctricos, entre otros. Ello requiere un marco de trabajo en que los gobiernos, los mercados, el sector financiero y la ciencia se integren.

En ese sentido, la transición se debe basar en 3 pilares: generación libre de emisiones, cambio a consumo de energía limpia (por ejemplo, electricidad) y el desarrollo de infraestructura de red y digitalización.

Las principales conclusiones del estudio son: el Acuerdo de París requiere de una descarbonización rápida y drástica; una transición energética efectiva y eficiente requiere la definición de “mapas de ruta” claros y compartidos por todos los stakeholders; y en este proceso se deben abordar tanto la dimensión técnica, como la social, administrativa y financiera.

La presentación está disponible en:

[http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/20181120\\_presentacion\\_enel\\_energy\\_transition\\_session\\_7.pdf](http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/20181120_presentacion_enel_energy_transition_session_7.pdf)

A continuación, se abre el espacio para realizar preguntas al expositor, entre las que se encuentran:

**1. ¿Con el cierre de las 20 plantas que ha hecho ENEL en Italia, el valor de la empresa ha disminuido o aumentado?**

R: El experto indica que la decisión de retirar o reconvertir plantas de carbón consideró criterios comerciales y fue voluntaria, por lo que el valor de la empresa ha aumentado. Sin embargo, con el “phase-out” establecido por el Gobierno, hubo que retirar algunas plantas anticipadamente.

**2. ¿El proceso de cierre o reconversión que ha implementado ENEL se ha motivado por la definición de un cronograma de retiro o por el efecto de políticas ambientales?**

R: El experto indica que se ha dado por un conjunto de ambas medidas. El cronograma debe ser dinámico, receptivo a cambios, dada las condiciones del mercado que se vayan dando.

**3. ¿ENEL tiene metas de descarbonización al 2030/2040/2050, dado que la meta en Italia es al 2025?**

R: El experto indica que la empresa estableció una primera meta al 2020 de reducción de emisiones por unidad de generación eléctrica (“science based target” o validada por una entidad externa), y una meta al 2050 de ser 100% “carbon-free”, lo que podría adelantarse a 2040. Lo que se cree es que estos cambios van a ir ocurriendo cada vez más rápido. En ese sentido, más que preocuparse de las metas, lo más relevante es el plan de inversión en energías limpias y redes de cada empresa.

### **3.- Comentarios Generales**

Finalizada la ronda de presentaciones de esta sesión, se procede a dar espacio para comentarios generales sobre los temas tratados. Al respecto, un integrante pregunta si es posible tener una sistematización de las experiencias de transición justa, con alguna presentación o documento del Ministerio, para la próxima sesión donde se tratará el tema de Impacto Laboral y Económico, y

cuáles son las fechas de las sesiones de diciembre y enero. Javier Bustos indica que las próximas sesiones son el 4 de diciembre y la siguiente está por definirse, pero debiese ser durante la primera quincena de enero. Además, indica que para la próxima se está invitando a la OIT para que presente experiencias de Transición Justa. Además, en el documento de E3G se incluirán ejemplos, y se le puede solicitar a ENEL para que aporte con sus propias experiencias.

En tanto, otro integrante plantea su preocupación respecto a los avances que llevan hasta el momento, y cree que se debe agilizar lo que queda de trabajo de la Mesa, dado que se espera llegar a enero con una conclusión. En ese sentido, piensa que en la próxima sesión se debiesen zanjar muchas más cosas para llegar bien perfilados a enero.



## Anexo: Lista de asistentes

---

1. Susana Jiménez – Ministerio de Energía
2. Rossana Gaete – Ministerio de Energía
3. Javier Bustos – Ministerio de Energía
4. Santiago Vicuña – Ministerio de Energía
5. José Carrasco – Ministerio de Energía
6. Carolina Urmeneta – Ministerio de Medio Ambiente
7. José Venegas – Comisión Nacional de Energía
8. Carlos Núñez – Sindicato de Trabajadores Centrales a Carbón
9. Beatriz Monreal – Engie
10. Andrés Antivil - COSOC
11. Claudio Seebach – Asociación de Generadoras
12. Juan Carlos Olmedo – Coordinador Eléctrico Nacional
13. José Tomás Morel – Consejo Minero
14. Michele Siciliano – Enel Chile
15. Rainer Schröer - GIZ
16. Mariana Soto – AES Gener
17. Sara Larraín – Chile Sustentable
18. Stefan Larenas – ODECU
19. María Eliana Arntz – Casa de la Paz
20. Ricardo Bosshard – WWF
21. Enzo Sauma – Pontificia Universidad Católica de Chile
22. Rubén Sánchez - ACENOR