

ACTA CUARTA REUNIÓN COMITÉ OPERATIVO AMPLIADO REVISIÓN DE LA NORMA DE EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO PARA LOS ARTEFACTOS QUE COMBUSTIONEN O PUEDAN COMBUSTIONAR LEÑA Y PELLET DE MADERA

I. Antecedentes

- Fecha: lunes 16 de diciembre de 2024.
- Formato: Teams Meeting.
- Hora: 11:00 – 11:56 horas.
- Objetivo: Presentar Anteproyecto y AGIES institucional.
- Coordinación: Jonás Muñoz – Profesional de la sección normas.
- Asistentes: Ver Anexo I

Tabla de la reunión:

- Anteproyecto corregido – Jonás Muñoz, profesional de la sección normas.
- AGIES institucional – Nicolás Trivelli, profesional del Departamento de Economía Ambiental.

Se adjuntan presentaciones realizadas en el archivo denominado: 4ta_reunión_COA_Artefactos.pdf

II. Desarrollo de la reunión

El coordinador, Sr. Jonás Muñoz, inicia la 4ta reunión del comité operativo ampliado para la revisión del D.S. N°39, del 2011, del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que establece la norma de emisión de material particulado para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de madera (En adelante, Norma de emisión de Artefactos) agradeciendo la asistencia de los integrantes del comité. Continúa, relatando el estado de la elaboración del anteproyecto, que se cuenta con un estudio de antecedentes, 5 reuniones de Comité Operativo, 3 reuniones de Comité Operativo Ampliado y que el plazo para la elaboración del AP se amplió hasta el 19 de diciembre de 2024, de acuerdo con la resolución N°2.644/2024 y N°5.193/2024, del MMA.

Se modificó el anteproyecto a partir de las observaciones recibidas al borrador enviado a los integrantes del Comité Operativo y Comité Operativo Ampliado. En presentación adjunta se detallan los diferentes aspectos que aborda el anteproyecto.

Posteriormente, el coordinador indica los próximos pasos una vez se cuente con la resolución que aprueba el anteproyecto y son: publicar la resolución en el diario oficial y en un diario de circulación nacional, con ello dar inicio al proceso de consulta ciudadana; luego se realizará un webinar de inicio al proceso de consulta ciudadana y talleres presenciales en algunas zonas con planes de descontaminación atmosférica.



Ministerio del Medio Ambiente
División de Calidad del Aire
Departamento de Planes y Normas
Sección Normas

Finaliza la presentación, el coordinar le otorga la palabra al Sr. Nicolás Trivelli, jefe de la Sección de Evaluación de Políticas y Valoración de Biodiversidad del Departamento de Economía Ambiental quien presentó el AGIES del anteproyecto, (en presentación adjunta se puede ver en detalle).

Inicia la presentación definiendo que es un AGIES (Análisis General del Impacto Económico y Social), que evalúa (costos y beneficios de los límites propuestos) y que no evalúa (no es un análisis macroeconómico por lo que no evalúa ingeniería de proyectos, cambios en empleos, etc.).

El periodo de evaluación es de 10 años, una vez entrada en vigencia el límite de 2 g/h, donde se calcula los costos asociados a las inversiones a realizar para dar cumplimiento a la norma y se cuantifican los beneficios sociales (menor morbilidad y mortalidad) debido a la reducción de las emisiones.

Al existir una norma vigente, los calefactores en el mercado no presentan límites de emisión muy elevados, teniendo un valor promedio de 2,4 g/h, por lo que en promedio se necesita una reducción de 0,4 g/h.

No se registran costos asociados para dar cumplimiento a la modificación de los valores máximos de emisión de MP, esto debido a que ya hay calefactores, tanto de pellet como de leña, que dan cumplimiento al valor propuesto y no se adicionan nuevas etapas de certificación o fiscalización, ya se encuentra todo implementado. Mientras que los beneficios se calculan principalmente acorde a la reducción en las muertes prematuras teniendo un valor anualizado de 4.737.066 USD.

Finalizada la presentación del Sr. Nicolás Trivelli, se otorga la palabra a los integrantes del Comité Operativo Ampliado.

- **Oscar Farías**, representante de la Universidad de Concepción, consulta sobre la relación entre las diferentes potencias térmicas y sus respectivas emisiones de MP permitidas en el anteproyecto. Luego comenta que el establecer el mismo límite para artefactos pequeños y grandes desfavorece a los grandes y que en hogares de mayor tamaño podrían instalar dos artefactos pequeños que cumplan con la norma, pero la sumatoria de sus emisiones podría ser de 5 g/h, lo cual es mayor a que si se instala un solo calefactor de mayor tamaño, en este ámbito la eficiencia energética toma importancia, al igual que la utilización de unidades de energía.
- **Jonás Muñoz**, indica que el anteproyecto regula a todos los calefactores con una potencia térmica nominal igual o menor a 25 kW, los que tienen el mismo límite de emisión para MP, eliminando la diferenciación por potencia existente en la norma vigente. La gradualidad que presenta el anteproyecto es que al momento de publicarse el AP el límite de emisión es de 2,5 g/h y al cuarto año de vigencia disminuye a 2,0 g/h. Se mantendrán las unidades de regulación utilizadas hasta la fecha y también menciona que no hay justificación técnica para la diferencia de emisiones de acuerdo con su gradualidad, internacionalmente, tanto en Estados Unidos como en la Unión Europea no se establecen límites de emisión diferenciados de acuerdo con la potencia del equipo.
- **Tomas Mora**, representante de la Universidad de la Frontera, comparte lo mencionado por el profesor Oscar Farías, donde en hogares grandes podrán instalar dos artefactos pequeños para suplir uno



Ministerio del Medio Ambiente
División de Calidad del Aire
Departamento de Planes y Normas
Sección Normas

- grandes, recomienda revisar ese aspecto de la norma. Luego menciona que la nueva normativa apunta directamente a reducir las emisiones donde los equipos mas grandes para dar cumplimiento tendrán que invertir en nuevas tecnologías siendo más costosos.
- **L-Nicolás Schiappacasse**, representante de la Universidad Católica de Temuco, consulta por el método alternativo que se desarrollará, si se tiene algún método de referencia a seguir. Luego indica estar de acuerdo con sus colegas en que la norma desincentiva la fabricación de equipos grandes al eliminar la diferenciación de emisiones por potencia térmica y que no precisamente implicará una mejora en la tecnología de los calefactores. También consulta por lo expuesto, donde se mencionó que en un estudio se concluyó que la eficiencia energética (EE) no incide en las emisiones, lo cual es contrario a sus conocimientos, debido a que un equipo con mejor EE implica que tiene una combustión de mayor calidad por consecuencia emitirá mucho menos. Finalmente, cuestiona el costo cero evaluado por el AGIES, ya que al hacer pruebas en los equipos implica un mayor costo en la evaluación de los diferentes prototipos para dar cumplimiento al cambio normativo.
 - **Jonás Muñoz**, Menciona que se esta evaluando la implementación de un método de ensayo y acondicionamiento del combustible más acorde al uso del usuario, lo que implica utilización de leña comercial, donde se tiene en vista el método implementado por la EPA. Luego menciona que el mercado nacional de calefactores a leña y pellet presenta equipos con emisiones similares independiente de su potencia, esto en base a los calefactores certificados en los últimos cinco años, donde se pueden ver calefactores con potencias mayores a 14 kW con emisiones menores a 2 g/h, esto considerando que la norma vigente permite una emisión de 4,5 g/h para esos mismos calefactores, por lo que no se justifica lo indicado de que se desincentiva la fabricación de dichos equipos. En relación con la EE, aclara que eso es competencia del Ministerio de Energía, el cual fue el que solicitó el estudio mencionado y que a partir de sus conclusiones se desestimó la necesidad de fijar límites de EE, se compartirá el estudio para que puedan revisarlo.
 - **Nicolás Trivelli**, jefatura de la sección de evaluación de políticas y valoración de biodiversidad, menciona que se evaluó con costo cero la implementación de la norma ya que los calefactores de acuerdo con su sistema de certificación deben certificarse una vez al año, por lo cual, esto tendrán que realizarlo independiente del cambio. Es importante mencionar que para la evaluación del proyecto definitivo se pueden hacer modificaciones en comparación a la evaluación presentada, por lo que se agradece que envíen todos los antecedentes que estimen necesarios.
 - **Jorge Jiménez**, representante de la Universidad de Concepción, expone su preocupación de que los equipos grandes cumplan la misma norma de los pequeños, tecnológicamente es posible, en Europa se comercializan mejores tecnologías, pero a costos considerablemente mayores, lo cual no se podría aplicar en nuestro país ya que no es al segmento mayoritario al que apuntan estos equipos. Entonces, los equipos pequeños seguirían siendo los más escogidos para calefaccionar los hogares, donde se podría necesitar mas de uno, lo cual implica una suma en sus emisiones, produciendo el efecto contrario a lo que busca la norma. Normalmente las normas se basan en cantidad de emisiones en gramo por unidad de energía para poder mantener la proporcionalidad y evitar la distorsión. Finalmente menciona que, el método actual contiene un factor de corrección que si se aplicara de



Ministerio del Medio Ambiente
División de Calidad del Aire
Departamento de Planes y Normas
Sección Normas

forma correcta muchos equipos no estarían en cumplimiento, esto tiene diferencias en su aplicación debido a la antigüedad de este.

- **Jonás Muñoz**, responde indicando que efectivamente hay calefactores a nivel internacional con mejores tecnologías a costos elevados, incluso hay algunos modelos en el mercado nacional a precios que no son accesibles a la población que mayoritariamente utiliza los equipos a leña, no obstante, en el mercado nacional también existen calefactores de todas las potencias que cumplirían con el valor propuesto en el anteproyecto con costos de adquisición accesibles, evidentemente no son todos los calefactores, pero esto fuerza al cambio tecnológico en los que no cumplen. Es importante destacar que en el mercado nacional existen modelos de potencias elevadas con emisiones menores a 2 g/h cuyo valor no difiere en gran medida con los equipos más pequeños.
- **Matías Larraín**, representante de BOSCA, solicita que la tabla presentada con las emisiones promedio de los calefactores certificados durante los últimos cinco años sea diferenciada entre pellet y leña, de este modo no generar confusión en su interpretación. También pregunta de qué forma se incluye la regulación de las cocinas.
- **Jonás Muñoz**, agradece el aporte e indica que en futuras presentaciones se modificará de acuerdo con lo solicitado, complementando que de igual las emisiones promedio para los calefactores a leña grande y pequeños no presentarán grandes cambios en relación con los valores presentados. Con relación a las cocinas a leña y pellet, indica que en el anteproyecto no se incluyen límites de emisiones de MP, no obstante, se desarrollarán estudios para poder establecer dicho valor y las metodologías a utilizar en su certificación, lo que podrá ser incluido en la próxima revisión de la norma.
- **Oscar Farías**, consulta por la base estadística de la información presentada y por el estudio que realizó el Ministerio de Energía.
- **Jonás Muñoz**, indica que la información presentada corresponde a la base de datos proporcionada por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles de la certificación de calefactores a leña y pellet realizadas en los últimos cinco años (2019-2023) la cual incluye potencia, eficiencia energética, emisiones de MP y cantidad de equipos certificados por modelo. El estudio del Ministerio de Energía será compartido.
- **Tomás Mora**, recomienda revisar las unidades de medidas que se están utilizando en la regulación la cual debería estar relacionada con la potencia, luego reitera la importancia sobre el posible aumento de los calefactores pequeños por vivienda. También menciona que hay calefactores que son diseñados para pasar la normativa, que se adaptan al proceso de regulación pero que en el uso en los hogares sus emisiones serán muy diferentes. Finaliza consultado sobre el uso de filtros en los calefactores.
- **Jonás Muñoz**, en relación con los filtros para los calefactores como ministerio no podemos recomendar su uso debido a que a la fecha no existe una certificación de los mismos que asegure el porcentaje de reducción que los fabricantes o comerciantes publican, no obstante, tampoco prohibimos su uso, ya que pueden ser una buena forma para reducir las emisiones. Un punto clave en los filtros de partículas son los costos de adquisición, instalación y la mantención. Con el nuevo método se espera equiparar de mejor forma la evaluación en laboratorio con el uso en viviendas, se trabajará en lo mencionado.



Ministerio del Medio Ambiente
División de Calidad del Aire
Departamento de Planes y Normas
Sección Normas

- **Laura Azócar**, representante de Universidad Católica de la Santísima Concepción, coincide que la unidad de medida debe estar en relación con la potencia. Hay que utilizar equipos que potencien la descarbonización de la matriz energética. También consulta por el AGIES, la proyección de reducción de casos, mayor claridad en las unidades y las zonas donde se aplican.
- **Nicolás Trivelli**, menciona que la metodología utilizada para la elaboración del AGIES es congruente con metodologías internacionales basadas en epidemiología y toxicología, como lo realizado por la EPA. También aclara que el número de casos evitados corresponde a número de personas totales abarcadas en toda la zona evaluada, es decir, a nivel nacional.
- **Oscar Farías**, indica que las cocinas a leña tienen emisiones mayores que los calefactores, pero que han probado exitosamente filtros de partículas en ellos, que es algo a considerar.
- **Jonás Muñoz**, menciona que en el anteproyecto se establece que se desarrollarán estudios para desarrollar métodos de medición con los que se medirán las emisiones de las cocinas presentes en el mercado y así avanzar en su regulación, también, se realizará otro estudio que propondrá mejoras constructivas en los artefactos.
- **L-Nicolás Schiappacasse**, pregunta si los factores utilizados en el AGIES fueron diferenciados por comuna o es solo uno para todo Chile y si se asocian las emisiones por comuna.
- **Nicolás Trivelli**, aclara que se utiliza toda la información disponible y en el mayor detalle posible, de no contar con el detalle comunal, se utiliza a nivel provincial. También se utilizan los inventarios de emisiones los que también han sido diferenciado a nivel comunal.
- **Jorge Jiménez**, pregunta cuales fueron los valores considerados para proyectar el crecimiento de la población y el recambio de los artefactos en la evaluación del impacto de la norma. La tasa de recambio natural hay que separarla del crecimiento relacionado a la norma.
- **Nicolás Trivelli**, la información utilizada es la tendencia de ventas de los calefactores, la cantidad de calefactores certificados anualmente; también se incorporó los efectos de los planes de descontaminación como lo es el programa de recambio de calefactores; los programas de compensación de emisiones; el recambio natural de los artefactos, el cual se utilizó un valor promedio que es acorde a la información proporcionada por los fabricantes; y el crecimiento poblacional de acuerdo con el INE.
- **Rocío Toro**, jefa del departamento de planes y normas, agradece el aporte de los integrantes del COA, y también menciona que efectivamente de momento no es posible promover el uso de algún filtro de partícula, pero una forma de uso podría ser si se encuentra incorporado en el diseño del calefactor y se certifica de esa manera.

El coordinador agradece la participación en la 4ta reunión de Comité Operativo Ampliado y da palabras de cierre.

III. Acuerdos y compromisos



Ministerio del Medio Ambiente
División de Calidad del Aire
Departamento de Planes y Normas
Sección Normas

- Se enviará presentaciones con el acta.
- Se volverá a enviar estudio de antecedentes para la revisión de la norma¹ y estudio de eficiencia energética del Ministerio de Energía².
- Se enviará resolución a los integrantes del comité y se informará de las fechas de las actividades relacionadas a la consulta pública.

Anexo I

Tabla 1: Nombre de asistentes a 4ta reunión de Comité Operativo Ampliado e institución que representan.

N°	Nombre	Institución
1	Matias Larrain	BOSCA
2	Luis Gatica	AMESTI
3	Juan Pablo Oliva	CESMEC
4	Natalia Droguett	Corporación Chilena de la Madera (CORMA)
5	L-Nicolás Schiappacasse	Universidad Católica de Temuco
6	Tomas Mora	Universidad de la Frontera
7	Laura Azocar	Universidad Católica de la Santísima Concepción
8	Oscar Farías	Universidad de Concepción
9	Jorge Jiménez	Universidad de Concepción
10	Carlos Orellana	Ministerio de Desarrollo Social y Familia
11	Christian Malebrán	Ministerio de Energía
12	Camila Díaz	Superintendencia de Electricidad y Combustibles
13	Jeanette Caroca	Superintendencia del Medio Ambiente
14	Nicolás Trivelli	Ministerio del Medio Ambiente
15	Rocío Vera	Ministerio del Medio Ambiente
16	Cristian Tolvett	Ministerio del Medio Ambiente
17	Jean Paul Pinaud	Ministerio del Medio Ambiente
18	Paula Muñoz	Ministerio del Medio Ambiente
19	Eduardo Schleef	Ministerio del Medio Ambiente
20	Claudio Aguilera	Ministerio del Medio Ambiente
21	Emmanuel Mesias	Ministerio del Medio Ambiente
22	Elvira Figueroa	Ministerio del Medio Ambiente

¹ Expediente electrónico de la revisión del DS N°39/2011, MMA, folio 32-141:

https://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2024/proyectos/20_Informe_final_Estudio_Revision_de_antecedentes_para_la_norma_de_emisiones.pdf

² Expediente electrónico de la revisión del DS N°39/2011, MMA, folio 352-484:

https://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2024/proyectos/70_Informe_Final_-_MEPS_calefactores_lena_y_pellet.pdf



Ministerio del Medio Ambiente
División de Calidad del Aire
Departamento de Planes y Normas
Sección Normas

N°	Nombre	Institución
23	Maureen Amin	Ministerio del Medio Ambiente
24	Rocío Toro	Ministerio del Medio Ambiente
25	Jonás Muñoz Cordero	Ministerio del Medio Ambiente