

Minuta

Análisis de las responsabilidades en las emisiones sin combustión y del potencial de reducción de las principales fuentes emisoras en el marco del Plan de Prevención de Huasco.

Elaborado por: Felipe Robles, Priscilla Ulloa, Carmen Gloria Contreras, Elizabeth Juárez.

Noviembre 2015

1 Antecedentes

Por Resolución Exenta N°1.143, del 10 de noviembre de 2014, se constituye el Comité Operativo para la elaboración del Plan de Prevención de Huasco. Dicho comité en la cuarta reunión, del 21 de octubre de 2015, discute una versión borrador del anteproyecto del Plan de Huasco. Dicha versión es presentada en la sesión extraordinaria N°5 del Consejo de Recuperación Ambiental y Social de la comuna de Huasco el mismo día. En dicha reunión se señala que esta instancia es previa al periodo formal de consulta pública que se inicia una vez publicado en el diario oficial el anteproyecto.

Posteriormente, el 9 y 10 de noviembre de 2015 se desarrollaron, en las dependencias del Ministerio del Medio Ambiente, las audiencias con AES Gener S.A. y Compañía Minera del Pacífico S.A., respectivamente, las que están documentadas en el expediente.

De estas instancias de participación y comunicación surgieron observaciones y antecedentes entregados por el sector a regular, el municipio y demás integrantes de los comités, que se analizan y consideran en la elaboración del anteproyecto.

Conforme lo anterior, se elabora este análisis de la distribución de la responsabilidad de las emisiones, del potencial de reducción y del enfoque de las medidas de reducción de emisiones a considerar en el anteproyecto.

2 Diagnóstico

Las principales actividades responsables de la condición de latencia por material particulado, corresponden a la Central Termoeléctrica Guacolda y a la Planta de Pellets de CMP S.A.

Las emisiones de particulado se clasifican en emisiones con combustión y en emisiones sin combustión. Las **emisiones con combustión** son aquellas provenientes de la combustión o procesos térmicos que evacuan sus gases y partículas por chimeneas. Las **emisiones sin combustión** corresponden a material particulado producto del tránsito de vehículos por caminos pavimentados y no pavimentados; del transporte, almacenamiento y manejo de materiales en

varias canchas de acopio y por la acción del viento sobre materias primas o productos, tales como los pre-concentrados de hierro, los pellets producto, el carbón, el petcoke, la caliza, entre otras.

En la localidad de Huasco existe una línea de tren de propiedad de FERRONOR S.A, que presta servicios a la Planta de Pellets perteneciente a CAP Minería, Compañía Minera del Pacífico S.A., cuyo tren de carga es exclusivo para transportar el pre-concentrado de hierro desde la mina Los Colorados hasta la Planta de Pellets que se localiza en Huasco, ambas propiedad de CAP Minería, Compañía Mineral del Pacífico S.A.

El proceso productivo de la Planta de pellets de CMP S.A. se inicia con el transporte de preconcentrado magnético de hierro por ferrocarril desde las minas hacia la planta, atravesando la zona urbana de Huasco, el cual es recibido en un estación de descarga, para luego ser trasladado mediante correas transportadoras y almacenado en pilas en el sector de canchas, cuya capacidad es de 500.000 toneladas vivas. Desde ellas es recuperado a través de cargadores frontales que traspasan el material a correas transportadoras que alimentan silos. También existe la opción de derivarlo, desde la estación de descarga directamente a los silos, la alimentación directa representa en promedio para los último 5 años, un 48% del material recibido. La Planta de pellets de CAP Minería, CMP S.A. recibe aproximadamente siete millones de toneladas al año de pre-concentrado de hierro.

La Planta de pellets cuenta con una superficie total aproximada de 114.800 m² destinada al acopio de distintos productos y materias primas. En total hay 18 canchas que almacenan productos tales como: pre-concentrados, carbón, caliza, pellets chips, pellets feed, entre otros materiales. De acuerdo a la RCA N° 215¹, todas las canchas utilizan alguna acción para reducir el particulado

De esta manera, las emisiones son resultado del proceso productivo asociadas a actividades sin combustión que tienen lugar en las canchas de acopio de insumos y productos, debido al fenómeno de erosión eólica y al movimiento del mineral.

¹ Fuente: RCA N°215, del 2010, COREMA Región de Atacama.

Tabla 1. Canchas de acopio principales de CMP

N°	Tipo de Acopio	Porcentaje respecto a la superficie total (%)	Volumen (m ³)	Capacidad máxima de acopio (ton)	Medida de minimización de particulado a octubre 2015
1	Pellet producto	22	127.000	355.600	Agua vía nebulizador en apilador
2	Pre-concentrado	11	62.000	186.600	Agua vía, aspersores y nebulizador en apilador
3	Carbón	13	38.400	38.400	Riego vía camión
4	Área acopio Caliza	11	21.999	55.467	Malla Eólica
5	Pellets chip sector salvataje	8	21.000	51.450	Riego vía camión
6	Pellet feed en cancha	8	44.000	123.200	Malla Eólica
7	Pila acopio de emergencia	4	22.500	63.000	Riego vía camión
8	Pellets chips o granzas	3	7.467	19.413	Riego vía camión

Fuente: RCA N°215, del 2010, COREMA Región de Atacama, numeral 4.4.2.

Tabla 2. Canchas de acopio menor de CMP

N°	Tipo de Acopio	Porcentaje respecto a la superficie total (%)	Volumen (m ³)	Capacidad máxima de acopio (ton)	Medida de minimización de particulado a octubre 2015
9	Pellet feed sector salvataje	4	19.200	53.760	Malla Eólica
10	Sinter feed o granzas	4	10.500	31.500	Riego vía camión
11	Pellets chips sector captación	4	10.933	26.787	Riego vía camión
12	Caliza frente Remolienda	3	5.800	15.080	Malla Eólica
13	Pellets chip sector salvataje	2	6.533	1.607	Riego vía camión
14	Pellet feed interior planta	2	4.000	11.200	Malla Eólica
15	Pila emergencia (Pellets)	1	6.000	16.800	Nebulizador en descarga desde correa
16	Pellets chips en cancha	1	2.800	6.860	Riego vía camión
17	Pila Intermedia (Pellet Feed)	0,4	2.000	4.200	Malla Eólica
18	Pellet feed (descarga)	0,4	2.000	4.200	Malla Eólica

Fuente: RCA N°215, del 2010, COREMA Región de Atacama, numeral 4.4.2.

Por su parte, la Central Termoeléctrica Guacolda cuenta con una cancha de acopio al aire libre para almacenar el carbón y el petcoke, con una superficie aproximada de 5,4 hectáreas, la cual presenta a octubre 2015 un cierre perimetral con una malla cortaviento.

El material es trasladado desde las canchas de acopio a través de correas transportadoras para alimentar las calderas.

Las emisiones están asociadas al traspaso de material entre pilas y correas, erosión del viento en la pila de almacenamiento y resuspensión de polvo producto de la circulación de camiones por el transporte de cenizas al vertedero.

3 Enfoque de las medidas de reducción de emisiones

Realizado el diagnóstico y entendiendo que las emisiones se focalizan en el transporte y manejo de material, y que se detecta un potencial de reducción de material particulado se considera alcanzar un desempeño ambiental asociado a la práctica de estas actividades incorporando tecnologías eficaces y factibles de ser implementadas como las señaladas en los documentos de referencia sobre las mejores técnicas disponibles o BREF (BAT References Documents)².

Se constató en terreno que hay un potencial de reducción del material particulado, en las canchas de acopio de carbón y pre-concentrado, debido al manejo de estos materiales en sus áreas respectivas, al gran volumen de material almacenado, área expuesta, y a la granulometría fina respectiva de cada material.

De esta manera el enfoque de las medidas de reducción de emisiones apunta a considerar, por un lado, la eficiencia de reducción de éstas y, por otro, la composición y diámetro del material particulado emitido.

Los resultados de ensayos de mecánica de suelos realizados en el marco del estudio DICTUC³, demuestran que el preconcentrado de hierro es de granulometría más fina que el carbón.

Por otro lado, del certificado de análisis químico del preconcentrado se constata, además del evidente alto contenido de fierro, la presencia de sílice y alumina, además de trazas de fósforo y azufre.

² Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage. EUROPEAN COMMISSION, 2006. <http://www.prtr-es.es/Data/images//BREF%20Emisiones%20en%20Almacenamientos-2346CC4458EEC940.pdf>

³ DICTUC S.A. (2015), Antecedentes para Elaborar el Plan de Prevención de Huasco, elaborado para el Ministerio del Medio Ambiente.

Considerando que el transporte del pre-concentrado de hierro que se realiza en ferrocarril desde la mina Los Colorados hasta la Planta de Pellets cruza la zona urbana de Huasco, y se constató, mediante visitas técnicas, la existencia de viviendas en menos de 5 metros a la línea del ferrocarril, así como también de la existencia de 7 establecimiento educacionales, 3 jardines infantiles y 2 centros médicos en la zona urbana que impactada por el ferrocarril, es clara la necesidad de acciones de mitigación de emisiones sobre esta fuente emisora.

Así, también, se considera necesario avanzar en la implementación de prácticas eficientes en el manejo del material en canchas de acopio y transporte en correas, por tanto, las medidas que aseguran una alta eficiencia son el encapsulamiento de estas actividades.

4 Responsabilidad en las emisiones y potencial de reducción

Las emisiones consideradas corresponden a la suma de las emisiones de las principales actividades que se consideran prioritarias para la aplicación de medidas de reducción.

Conforme lo expuesto, se considera como emisión base de las actividades sin combustión de la Planta de pellets, las emisiones fugitivas por transporte de material, manejo de material, erosión de acopios y las emisiones producto del transporte de material en el tren.

Para la Central Termoeléctrica Guacolda se consideran las emisiones fugitivas por transporte de material, manejo de material y erosión de acopios. Además se consideran las emisiones de resuspensión de polvo en calles pavimentadas y no pavimentadas producto de la circulación de camiones por el transporte de cenizas al vertedero.

El resultado que se presenta a continuación se obtuvo en base al inventario de emisiones desarrollado por DICTUC⁴.

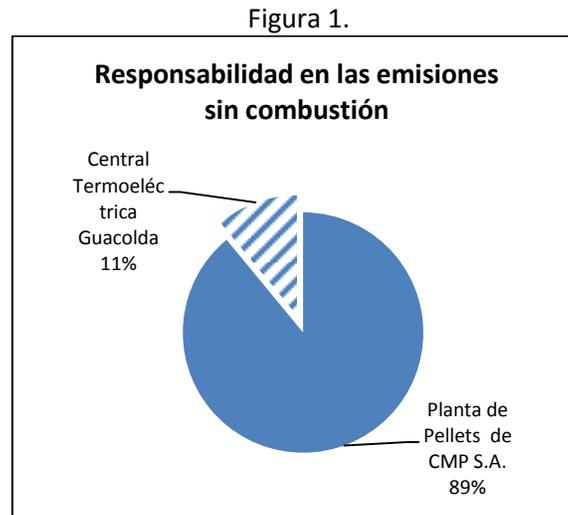
Se considera 576 toneladas al año de material particulado como emisión base de las actividades sin combustión de la Planta de pellets, que corresponden a las emisiones fugitivas por la erosión de los acopios, las emisiones por carga, descarga y transporte de material en correas, las emisiones de resuspensión de MP producto del tránsito del ferrocarril, y las emisiones de las acciones de carga y descarga en Puerto Las Losas.

Respecto de la Central termoeléctrica Guacolda, se considera 71 toneladas al año de material particulado como emisión base de las actividades sin combustión, que corresponden a las emisiones fugitivas por la erosión de los acopios, las emisiones por carga, descarga y transporte de

⁴ DICTUC S.A. (2015), Antecedentes para Elaborar el Plan de Prevención de Huasco, elaborado para el Ministerio del Medio Ambiente.

material por correas, y las emisiones de resuspensión de polvo en calles pavimentadas y no pavimentadas producto de la circulación de camiones por el transporte de cenizas al vertedero.

Por tanto, el aporte de las emisiones sin combustión se reparten en un 11% para la Central Termoeléctrica Guacolda y en un 89% para la Planta de pellets de CMP S.A. (Figura 1)



Fuente: Elaborado por MMA.

Respecto del potencial de reducción se considera, bajo el enfoque de las medidas expuesto en el punto 3 de esta minuta, una reducción proporcional al aporte de cada actividad emisora, estableciendo, así, una reducción equilibrada entre las fuentes.

La Tabla 3, presenta las emisiones de material particulado sin combustión para el año base 2013, las emisiones que resultan producto de la aplicación de medidas de reducción y el porcentaje de reducción de las emisiones sin combustión.

Tabla 3. Emisiones de MP Sin Combustión

Actividad	Emisiones base t/a	Aporte al total de las emisiones de MP %	Emisiones con aplicación de medidas t/a	Reducción de emisiones por la aplicación de medidas t/a	Aporte al total de la reducción de emisiones de MP %
Planta de pellets de CMP S.A.	576	89%	238	338	93%
Central Termoeléctrica Guacolda	71	11%	46	25	7%
Total	647	100%	284	363	100%

Fuente: Elaborado por MMA.

La reducción de emisiones por la aplicación de medidas en las fuentes emisoras se estimó de la siguiente forma:

a) Planta de Pellets de CMP S.A.

Conforme el estudio del DICTUC⁵, la emisión que puede ser evitada encapsulando los acopios es de 102 toneladas al año de material particulado. Respecto del ferrocarril la reducción estimada es de 8 toneladas al año de material particulado. La reducción asociada al uso de cintas tubulares se estimó en 3 toneladas al año. Respecto de la pavimentación se estimó una reducción de 3 toneladas al año de material resuspendido en el trayecto desde Puerto Las Losas a la intersección con Ruta C-468. Por otro lado, en base a las visitas técnicas realizadas a la planta, los antecedentes del estudio del DICTUC⁵ y considerando una eficiencia de reducción del 50% para el encapsulamiento en la carga y descarga, se estimó una reducción de 222 toneladas al año de material particulado asociado al proceso de traspaso de material.

Consecuentemente, el potencial de reducción de emisiones estimado es de 338 toneladas al año de material particulado.

b) Central Termoeléctrica Guacolda

Conforme el estudio del DICTUC⁵, la emisión asociada a la resuspensión de polvo producto del tránsito de camiones en el tramo no pavimentado entre Guacolda y el vertedero de cenizas es de 32 toneladas al año. Con una eficiencia de reducción medida de 50% en la estabilización de caminos se estima una reducción de 16 toneladas al año de material resuspendido. El mismo estudio señala una emisión para la carga y descarga de material, considerando humectación del mismo, de 15 toneladas por año de material particulado. Para el transporte de material por correas se estima una emisión de 2 toneladas al año de material particulado, de esta manera, y considerando una eficiencia de reducción del 50% para el encapsulamiento en la carga, descarga y transporte de material se considera un potencial de reducción de emisiones para estas actividades de 9 toneladas al año de material particulado.

Consecuentemente, el potencial de reducción de emisiones estimado es de 25 toneladas al año de material particulado.

⁵ DICTUC S.A. (2015), Antecedentes para Elaborar el Plan de Prevención de Huasco, elaborado para el Ministerio del Medio Ambiente.

5 Conclusiones

Las medidas que se proponen para la Planta de pellets se focalizan en el transporte y manejo de material y son medidas de tipo operacional. Las medidas se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 4. Medidas de reducción de MP actividades sin combustión para CMP

Plazo	Medida
Desde la entrada en vigencia del Plan	<ul style="list-style-type: none"> • Respetar límite de llenado en cada vagón en el transporte del pre-concentrado. • Asegurar óptima operación de los sistemas de aspersores de las pilas en la zona de acopios. • Barrer y aspirar todo el interior de la planta.
Dentro del plazo de 8 meses	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar un sistema automático de hidrolavado en todos los vagones y carros. • Implementar técnica que impida la pérdida de material por la apertura superior de cada vagón.
Dentro del plazo de 12 meses	<ul style="list-style-type: none"> • Pavimentar el trayecto de propiedad de CMP S.A., desde Puerto Las Losas a la intersección con Ruta C-468. • Incorporar chutes de transferencia a contrapresión o técnica de equivalente eficiencia de minimización de particulado en los puntos de carga y descarga de materiales. • Cintas tubulares o técnica de encapsulamiento de equivalente eficiencia de minimización de particulado en las etapas de transporte de todos los materiales.
(Medida sujeta a condición) Dentro del plazo de 12 meses si se activa condición.	<ul style="list-style-type: none"> • Encapsular el acopio del pre-concentrado de hierro y el acopio del carbón con una eficiencia de abatimiento de material particulado de un 99%.

Fuente: Elaborado por MMA.

Respecto de los acopios, se propone establecer una medida de reducción de MP sujeta a una condición, así: si transcurridos cuatro años calendarios, contados desde la entrada en vigencia del plan, y en adelante, se registrase una concentración anual de MP10 mayor o igual a 40 µg/m³-N, en alguna estación que cuenta con EMRP, la Planta de Pellets de CMP S.A. deberá encapsular el acopio del pre-concentrado de hierro y el acopio del carbón.

Respecto a las medidas propuestas para la Central Termoeléctrica Guacolda para reducir las emisiones sin combustión éstas se focalizan en el transporte y manejo de material, son medidas de tipo operacional. Las medidas se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 5. Medidas de reducción de MP actividades sin combustión para Guacolda.

Plazo	Medida
Dentro del plazo de 12 meses	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="443 401 1390 506">• Incorporar chutes de transferencia a contrapresión o técnica de equivalente eficiencia de minimización de particulado en los puntos de carga y descarga de materiales.<li data-bbox="443 541 1390 653">• Cintas tubulares o técnica de encapsulamiento de equivalente eficiencia de minimización de particulado en las etapas de transporte de todos los materiales.<li data-bbox="443 688 1390 762">• Pavimentar el camino de la Central Termoeléctrica al vertedero de cenizas, de propiedad de Guacolda AES GENER S.A.

Fuente: Elaborado por MMA.

Respecto de los plazos de implementación propuestos, éstos consideran que las medidas no necesitan ingresar al sistema de evaluación ambiental para obtener los permisos ambientales, y por lo tanto se pueden realizar en menos de un año, ya que los titulares cuentan con toda la información necesaria sobre la caracterización de las cintas, del tren y los caminos, para cotizar y ejecutar la medida.

Las medidas de implementación inmediata se relacionan con acciones de factible práctica sin necesidad de nueva infraestructura, sino, sólo la ejecución de la acción.

Respecto de la medida de encapsulamiento del acopio se consideran plazos de diseño de ingeniería, estudio de prefactibilidad y factibilidad, fabricación, suministro y montaje⁶.

Finalmente, coherente con todo lo dicho, las medidas propuestas recogen la situación actual de funcionamiento de las principales fuentes emisoras y establecen acciones asociadas a sus actividades sin combustión que permiten reducir las emisiones en ponderación al potencial de reducción constatado.

⁶ Minuta Domos geodésicos, encapsulamiento de materiales a granel. Folio expediente N° 960.