REPÚBLICA DE CHILE
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA REGIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
REGIÓN DE ATACAMA

APRUEBA PLAN DE CONTROL INTEGRAL DE EMISIONES EN ACTIVIDADES SIN COMBUSTIÓN PLANTA DE PELLETS CAP MINERÍA

RESOLUCION EXENTA Nº : 032

COPIAPO, 29 MAR. 2019

VISTOS:

Lo dispuesto en la Ley 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, que establece en su artículo 70, las funciones que le competen al Ministerio del Medio Ambiente, y en específico, la letra n) referida a los programas de cumplimiento de los planes de prevención y descontaminación; en el artículo 8 del Decreto Supremo N° 38 de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece el Plan de Prevención de Contaminación para la localidad de Huasco y su zona circundante, en el Decreto Supremo N° 89, de 22 de octubre de 2018, del Ministerio del Medio Ambiente, que nombra al Secretario Regional Ministerial del Medio Ambiente de la Región de Atacama; en la Resolución Nº1.600 de 2008, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de toma de razón, y demás normas pertinentes;

CONSIDERANDO

1. Que, por D.S. N° 38, de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial el 30 de agosto de 2017, se estableció, el Plan de Prevención de Contaminación Atmosférica para la localidad de Huasco y su zona circundante.

2. Que, el artículo 8° del Plan de Prevención de Contaminación Atmosférica para la localidad de Huasco y su zona circundante, señala que: "La Planta de Pellets de CAP Minería deberá desarrollar e implementar un Plan de Control Integral de sus emisiones en actividades sin combustión. Dicho Plan deberá ser presentado ante el SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Atacama (en adelante SEREMI del Medio Ambiente) para su aprobación. El plazo para la presentación del mencionado plan será de seis meses contado desde la entrada en vigencia del presente decreto. El SEREMI del Medio Ambiente dispondrá de dos meses para su aprobación o formulación de observaciones. Si hubiese observaciones por parte del SEREMI del Medio Ambiente, deberán ser subsanadas en el plazo de 10 días hábiles contados desde su recepción.

En caso de no ser subsanadas las observaciones dentro de dicho plazo, se tendrá por no presentado el plan aludido. La planta de pellets podrá solicitar un plazo adicional de 5 días hábiles para subsanar las observaciones por razones debidamente fundadas, dando cumplimiento al artículo 26 de la ley 19.880. Dicho Plan será fiscalizado por la Superintendencia del Medio Ambiente."

3. Que, el artículo 9° del Plan de Prevención de Contaminación Atmosférica para la localidad de Huasco y su zona circundante define los contenidos mínimos y plazos de cumplimento respectivos que debe considerar el Plan de Control Integral de las emisiones en actividades sin combustión de la Planta de Pellets CAP Minería.

4. Que, mediante carta GPyS-CA-O-014-NAG, de fecha 27 de febrero de 2018, presentada con fecha 28 de febrero de 2018, en la oficina de la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente Región de Atacama, el Sr. Archivaldo Ambler Hinojosa, en representación de la Planta de Pellets CAP Minería, hizo entrega del documento denominado Plan de Control Integral de Emisiones en actividades sin combustión de la Planta de Pellets CAP Minería, para su aprobación.

5. Que, mediante el Ord. Nº 172, de fecha 16 de abril de 2018, la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente Región de Atacama, envía observaciones al Plan de Control Integral de emisiones sin combustión, presentado por la Planta de Pellets CAP Minería, indicándose un plazo de 10 días hábiles para responder, en virtud de lo señalado en el artículo 8° del Plan de Prevención de Contaminación de Huasco y su zona circundante.

6. Que, mediante carta GPyS-CA-O-044-NAG de fecha 26 de abril de 2018, la Planta de Pellets CAP Minería, solicita ampliación de plazo de 5 días hábiles adicionales para dar respuesta a las observaciones efectuadas por la SEREMI del Medio Ambiente Región de Atacama al Plan de Control Integral presentado, conforme a lo establecido en el artículo 8º del Plan de Prevención de Contaminación de Huasco y su zona circundante.

7. Que, mediante el Ord N° 204, de fecha 27 de abril de 2018, la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente Región de Atacama, autoriza ampliación de plazo de 5 días hables adicionales para responder las observaciones efectuadas al Plan de Control Integral de emisiones sin combustión presentado por Planta de Pellets de CAP Minería.

8. Que, mediante carta GPyS-CA-O-051-NAG, de fecha 09 de mayo de 2018, la Planta de Pellets CAP Minería, adjunta un nuevo documento denominado Plan de Control Integral de emisiones, en respuesta a las observaciones efectuadas por la SEREMI del Medio Ambiente Región de Atacama a través del Ord. N° 172 de 16.04.2018.

9. Que, mediante Ord. Nº 477 de fecha 29 de agosto de 2018, la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente Región de Atacama, envía observaciones al Plan de Control Integral de

emisiones sin combustión presentado por la Planta de Pellets CAP Minería con fecha 09 de mayo de 2018, indicándose un plazo de 15 días hábiles para responder, en virtud de lo señalado en el artículo 8° del Plan de Prevención de Contaminación de Huasco y su zona circundante

10. Que, mediante carta GPyS-CA-O-078-NAG, de fecha 26 de septiembre de 2018, presentada con fecha 26 de septiembre de 2018 en la oficina de la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente, la Planta de Pellets CAP Minería, hizo entrega del documento denominado "Plan de Control Integral Para la Disminución de las Emisiones sin Combustión de Planta de Pellets", en respuesta a las observaciones efectuadas por la SEREMI del Medio Ambiente Región de Atacama a través del Ord. N° 477 de 29.08.2018.

11. Que, en consecuencia, el Plan de Control Integral de emisiones en actividades sin combustión presentado por la Planta de Pellets CAP Minería, cumple con lo estipulado en el artículo 8 ° y 9 ° del Plan de Prevención de Contaminación de Huasco y su zona circundante

12. Que, corresponde a esta Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente, resolver la aprobación del documento presentado.

RESUELVO:

1.-APRUÉBESE el "Plan de Control Integral Para la Disminución de las Emisiones sin Combustión de Planta de Pellets", presentado por la Compañía Minera del Pacifico S.A., en cumplimiento a las medidas dispuestas en el artículo 8° y 9° Capitulo III del Plan de Prevención de Huasco y su zona circundante, que es del siguiente tenor:

PLAN DE CONTROL INTEGRAL PARA LA DISMINUCIÓN DE LAS EMISIONES SIN COMBUSTIÓN DE PLANTA DE PELLETS

Compañía Minera del Pacífico S.A.

Planta de Pellets.

1. INTRODUCCIÓN

El mes de mayo del año 2012, mediante Decreto Supremo N°40 de 2011, el Ministerio del Medio Ambiente declaró como zona latente por material particulado respirable MP10 a la localidad de Huasco y su zona circundante, lo anterior debido a que los valores registrados del contaminante MP10 (Material Particulado menor o igual a 10µm de diámetro), medido en las estaciones de monitoreo con representatividad poblacional (EMRP), denominadas EME-M y EME-F, pertenecientes a la red de monitoreo de la Central Termoeléctrica Guacolda, superó el 80% del valor de la norma (ver Gráfico N°1). A pesar de esto, los datos recolectados muestran una tendencia a la disminución a partir del trienio 2012-2014 a la fecha, tal como lo muestra el siguiente gráfico.

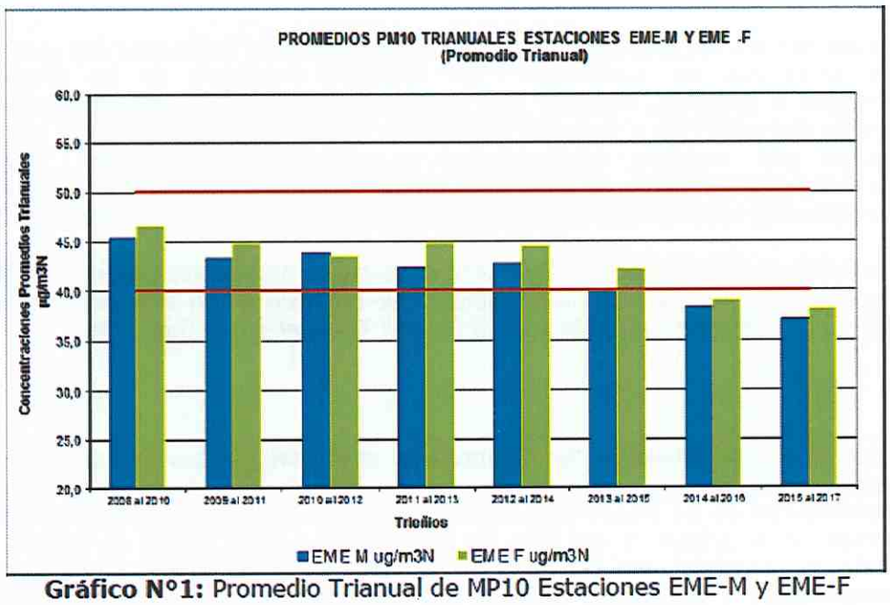


Gráfico N°1: Promedio Trianual de MP10 Estaciones EME-M y EME-F

Similar situación sucede con la estación monitora de Huasco II perteneciente a CAP-Minería, la cual ha mostrado una tendencia a la disminución de la concentración del MP10, tal como lo muestra el Gráfico N°2 que se presenta a continuación.

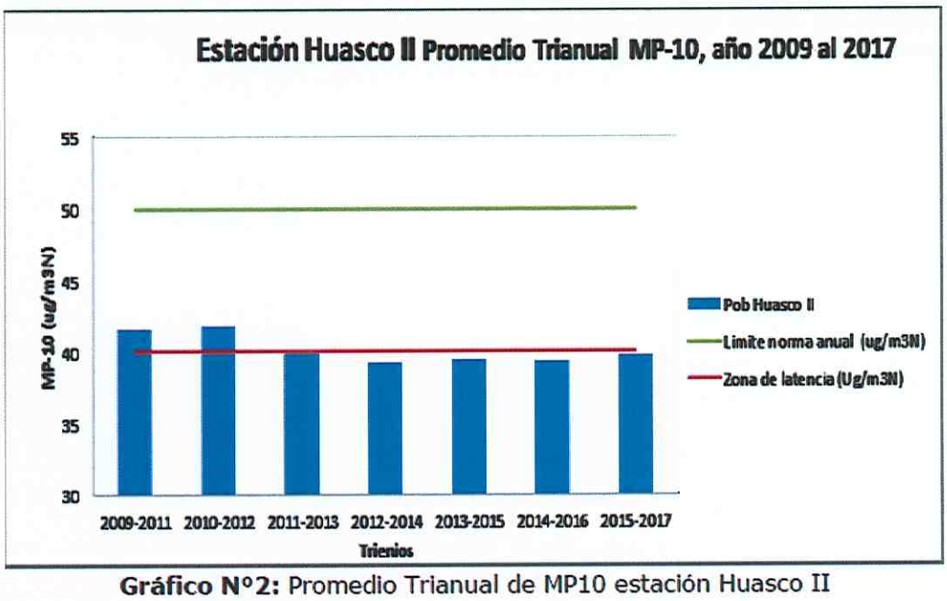


Gráfico N°2: Promedio Trianual de MP10 estación Huasco II

En virtud de lo anterior, el 30 de agosto de 2017, se publica en el diario oficial el **"Plan de prevención de la contaminación atmosférica para la localidad de Huasco y su zona circundante"**, más adelante PPCAH, cuyo objetivo es *"Reducir las concentraciones del MP10 como concentración anual, para evitar alcanzar la condición de saturación por dicho contaminante en la localidad de Huasco y su zona circundante en un plazo de implementación de 10 años"*, en el cual las principales fuentes identificadas como responsables de ese tipo de emisiones son Planta de Pellets de CAP-Minería y Termoeléctrica Guacolda, de la Empresa Guacolda Energía, filial de AES Gener.

El PPCAH clasifica las emisiones de material particulado en "Emisiones con combustión" y en "Emisiones sin combustión": las primeras provienen de los procesos de combustión o procesos térmicos que evacuan sus emisiones por chimeneas y las segundas corresponden a material particulado resuspendido producto del tránsito de vehículos por caminos pavimentados y no pavimentados, del transporte, almacenamiento y manejo de materiales en las canchas de acopio y por la acción del viento sobre las canchas de acopio de materiales y caminos no pavimentados.

De acuerdo con la información del PPCAH, el aporte de las fuentes industriales respecto de las emisiones sin combustión o fugitivas, *"se reparten en un 89% para la Planta de Pellets de CAP Minería y un 11% para la Central Termoeléctrica Guacolda"*.

El Control de las Emisiones Sin Combustión el PPCAH plantea que cada una de las empresas debe presentar un **Plan de Control Integral** (PCI) con las medidas que se implementarán en los plazos definidos en el plan de prevención. Estas medidas están descritas en el artículo 9 del Plan de Prevención y para Planta de Pellets guardan relación, básicamente, con el transporte de mineral por vía férrea, zonas de acopio de preconcentrado y productos, limpieza de calles interiores, incorporar chutes en las zonas de transferencia y técnicas para la reducción de emisiones en correas transportadoras, entre otras medidas.

El presente documento corresponde al Plan de Control Integral que Planta de Pellets elaboró para ser presentado a la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de Atacama y reúne las medidas que se implementarán para reducir las emisiones de material particulado asociadas a las emisiones sin combustión. Dichas medidas apuntan a reducir las emisiones sin combustión en un 53% con respecto a la situación base, correspondientes a una reducción de 303 t/a y que con la implementación de las medidas se logran reducir 305 t/a. El ámbito geográfico de aplicación del PPCAH, se puede observar en la Ilustración N°1.

Ilustración N°1: Ámbito Territorial del PPCAH

Acciones del PCI

El PCI contiene 17 compromisos para Planta de Pellets, de los cuales 11 de ellos están en plena operación, 1 se encuentra en puesta en marcha (cobertura de pilas inactivas) y los 5 restantes en los plazos definidos en el PPCAH. A continuación, se presenta una síntesis de las medidas del PCI, de acuerdo con su estado de implementación:

Compromisos en operación:

1. Control del límite de llenado de los vagones: operación del sistema enrasador.
2. Mantenimiento y óptima operación de los sistemas de aspersores de los acopios.
3. Barrido de todas las calles pavimentadas al interior de Planta de Pellets (PP).
4. Implementación de un camión aspirador de alto vacío para trabajo en espacios reducidos.
5. Sistema de lavado de ruedas de los camiones que salen de las canchas de acopio, en particular para camiones que transportan carbón y caliza desde Puerto las Losas y para los camiones aljibes.
6. Limpieza de la línea férrea en el ámbito de aplicación geográfico del PPCAH.
7. Humectación con camión telescópico y aljibes
8. Implementación de un Sistema automático de lavado de todos los vagones.
9. Registro o cámara visual del hidrolavado en página web de la empresa a disposición de la ciudadanía.
10. Cerrar la parte superior de cada vagón con el propósito de minimizar emisiones de material particulado al aire.
11. Pavimentar trayecto desde Puerto Las Losas a intersección con Ruta C-468.

Compromisos en puesta en marcha:

1. En la zona de acopio de materiales implementar la cobertura de todas las pilas inactivas en la zona de las canchas.

Compromisos en fase de diseño:

1. En puntos de carga y descarga incorporar chutes de transferencia a contrapresión o técnica de equivalente eficiencia en el control de la emisión de material particulado.
2. Incorporar técnicas para el control de emisiones en correas de transporte de materiales, con el fin de lograr al menos un 90% de reducción respecto de la situación base.
3. Limpieza de vagones ferroviarios mediante soplado en mina Los Colorados.
4. Optimización de la configuración de pantallas eólicas en canchas de acopio.
5. Modificación de la infraestructura de la descarga de vagones ferroviarios.

Para estimar la reducción de las emisiones asociadas a las medidas descritas en el punto anterior, CAP Minería contrató los servicios de la empresa Gestión Ambiental Consultores S.A. para realizar la "Evaluación de medidas para la reducción de emisiones de material particulado en fuentes sin combustión en Planta de pellets", ver Anexo 12, la cual determinó que se cumplirá con la meta de reducción de un 53% de las emisiones de material particulado de fuentes si combustión de la planta.

Cabe señalar que el indicador de la efectividad del **"Plan de prevención de la contaminación atmosférica para la localidad de Huasco y su zona circundante"** es la disminución de las *"concentraciones anuales y trianuales de MP10, medidas a través de las estaciones monitoras de MP10 validadas respecto del año base, será el indicador que refleje la exposición–dosis de la población, permitiendo verificar el efecto de la implementación de la medida y señalar que la población se verá menos expuesta a concentraciones de calidad del aire".*

Considerando que el PPCAH define que ciertas medidas pueden realizar en plazos superior e igual a 6 meses y que en la actualidad hay varias medidas en etapa de diseño, Planta de Pellets remitirá cada año un informe de cumplimiento donde se presentará los avances de estos proyectos (ver artículo 24 del PPCAH). Así, en el informe del año 2019 y 2020, por ejemplo, se remitirá la documentación relacionada con la nueva etapa de desarrollo del proyecto, de manera que la autoridad pueda constatar las actividades efectuadas durante cada ciclo anual y el nivel de cumplimiento de cada medida.

Finalmente, el presente Plan de Control Integral, elaborado por CAP-Minería, se presenta a la Secretaria Regional Ministerial del Medio Ambiente de la Región de Atacama para su aprobación o formulación de observaciones.

2. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

Planta de Pellets es una faena minera que inició sus Operaciones en 1978 y se localiza en la Comuna de Huasco, Provincia de Huasco, Región de Atacama, al sur de la ciudad de Huasco. La planta está unida a esta última por un camino asfaltado de 5 km (ruta C-468) y desde allí con la ciudad de Vallenar por la carretera C-46, en una longitud de 53 km. Planta de Pellets está unida con Mina Los Colorados mediante una vía férrea de 109 km de extensión.

El objetivo de Planta Pellets es la producción y exportación de aglomerados de minerales de hierro, en forma de esferas de 9 a 16 mm de diámetro, denominadas pellets, cuyo alto contenido de hierro y bajo contenido de impurezas, le otorgan al mineral de hierro un mayor valor agregado. Adicionalmente, la planta produce concentrado magnético de alta ley, denominado pellet feed y un subproducto de la peletización, denominado pellet chips. A través de las instalaciones de Puerto Guacolda II se exportan directamente productos tales como granzas y preconcentrado, este último denominado Sinter Feed, para fines comerciales.

En términos de procesos, la Planta considera procesos de molienda y concentración gravimétrica y magnética, además de un proceso de endurecimiento térmico de los pellets, todo lo cual tiene origen y finaliza en una cancha de acopio de insumos y productos, los cuales son exportados por el puerto mecanizado Guacolda II. En Tabla N°1 se presentan los identificadores de la empresa y de su representante legal.

Tabla N°1: Identificación de la empresa y su representante legal

Identificación de la Empresa Titular	
Titular	Compañía Minera del Pacífico S.A.
RUT	94.638.000 – 8
Domicilio	Pedro Pablo Muñoz 675, La Serena
Fono	56-51-2208000
Fax	56-51-2208100/2208110
e-mail	cmpsa@cmp.cl

Tabla N°1: Identificación de la empresa y su representante legal (continuación)

Antecedentes del Representante Legal	
Nombre Representante Legal	Archivaldo Ambler Hinojosa
Rut	7.869.792-k
Domicilio	Pedro Pablo Muñoz N°675
Comuna	La Serena
Región	Región de Coquimbo
Fono	56- 51-2668035
e-mail	aambler@cmp.cl

La personería jurídica del representante legal se adjunta en el Anexo 1.

3. OBJETIVOS

A continuación, se presentan el objetivo general y los objetivos específicos que forman parte de Plan de Control Integral que CAP-Minería implementará para cumplir con el Plan de Prevención.

Objetivo general del PCI

Dar respuesta a los requisitos descritos en el artículo N°8 del PPCAH, el que indica que "Planta de Pellets deberá desarrollar e implementar un plan de control integral de sus emisiones en actividades sin combustión".

Objetivos específicos

1. Elaborar un Plan que permita dar cumplimiento a las medidas del artículo 9 y del artículo 24 del PPCAH y establecer la relación de las medidas propuestas con las metas de reducción definidas en el Artículo 5 del mismo plan.

2. Diseñar una metodología que permita y facilite la demostración del cumplimiento de las medidas establecidas en el PCI y que diferencie el estado de avance de los proyectos según las diferentes fases de su desarrollo (fase de diseño, fase de construcción y puesta en marcha y fase de operación)

3. Presentar los verificadores que se utilizarán para demostrar que las medidas se están aplicando correctamente.

4. ALCANCE

El Plan de Control Integral considera todas las actividades que generan emisiones sin combustión descritas en el artículo 9 del PPCAH. Territorialmente, corresponde a actividades y medidas que se ejecutan al interior de Planta de Pellets y en menor medida en Puerto Las Losas y en Mina Los Colorados.

El Alcance del PCI para Planta de Pellets se puede visualizar en el siguiente diagrama:

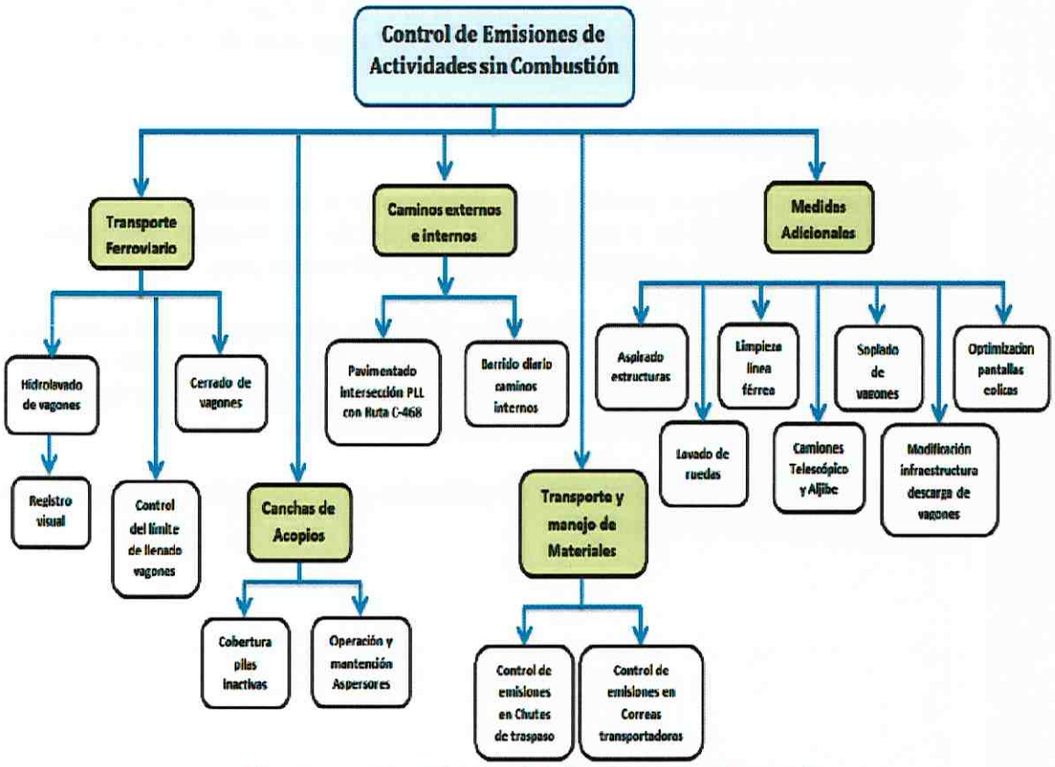


Diagrama N°1: Alcance del Plan de Control Integral.

5. METODOLOGÍA

A continuación, se describe la metodología que se usará para informar a la autoridad el estado de avance de cada medida del PCI y los verificadores que se definirán para asegurar que dichas medidas y actividades se están ejecutando adecuadamente (ver Diagrama N°2). El método se basa en utilizar las etapas que normalmente se desarrollan para ejecutar un proyecto, las cuales corresponden a:

- Fase de Diseño
- Fase de Construcción y Puesta en Marcha
- Fase de Operación.

Para cada una de estas fases se detallan los documentos típicos de ellas, los cuales serán utilizados como comprobantes o evidencia objetiva del avance en la implementación de las medidas. Para el caso de las medidas que se encuentran en Fase de Operación, se entregan como verificadores de la correcta ejecución de la medida los registros pertinentes, los cuales se encuentran incluidos dentro de los procedimientos y planes de mantenimientos. Las medidas que Planta de Pellets debe implementar se encuentran en distintas fases de ejecución y los criterios que se utilizarán para seleccionar la documentación y los verificadores del PCI son los siguientes:

1.-**El proyecto se encuentra en fase de operación**: en este caso se presentarán como verificadores de cumplimiento los procedimientos del Sistema de Gestión que tiene la faena para controlar la medida, el plan de mantenimiento y los registros asociados a ellos. Para efectos de la incorporación de estos verificadores en el Informe Anual de Cumplimiento, se presentarán como comprobantes del cumplimiento de la medida, los registros mensuales asociados a cada una de ellas.

2.- **El proyecto se encuentra fase de construcción o puesta en marcha (marcha blanca)**: en este caso se presentarán como indicadores del estado o grado de avance la orden de compra, manuales de operación o planos as built, entre otros.

3.- **El proyecto se encuentra en su Fase de Diseño:** en este caso se presentarán como comprobante del avance de la medida el documento correspondiente al estado de desarrollo de dicho proyecto. Por ejemplo, Ingeniería Básica, "SOLPED" o la Licitación del Servicio, entre otros.

A continuación, se presenta el diagrama que muestra las fases de desarrollo de un proyecto o actividad, metodología que se utilizará para describir el estado de avance de cada una de las medidas que forman el Plan de Control Integral que ha elaborado Planta de Pellets.

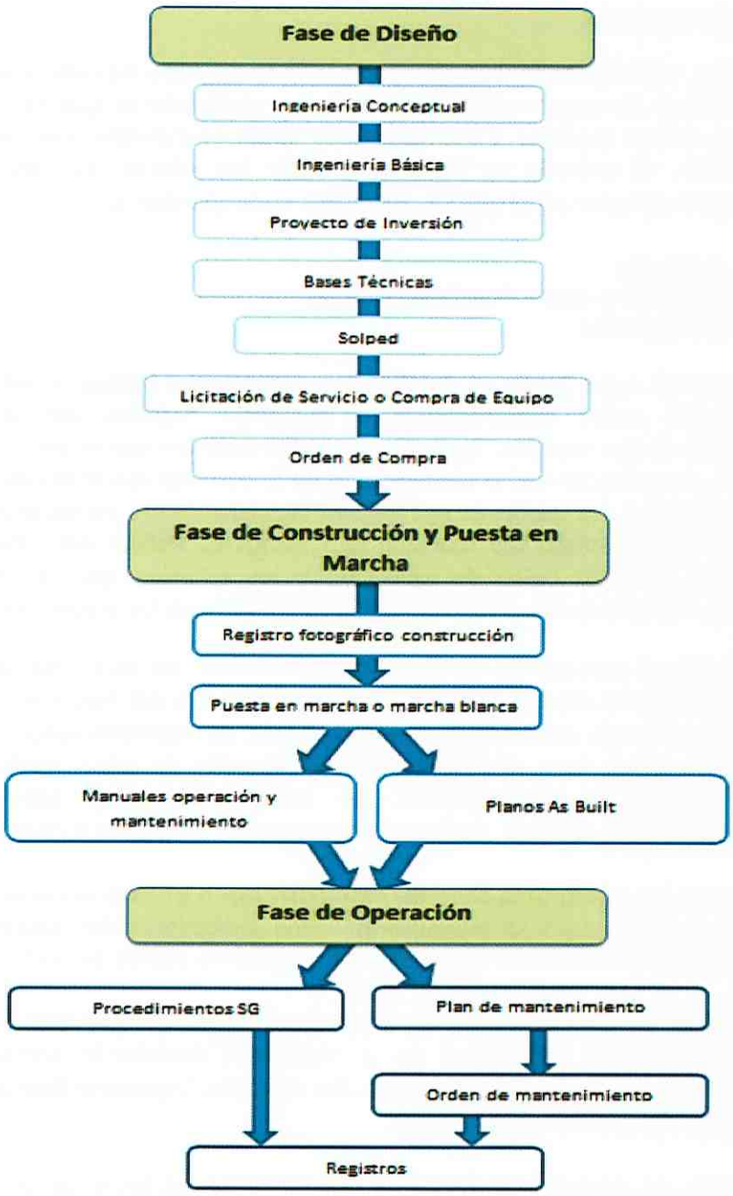


Diagrama N°2: Detalle de las fases de desarrollo de un proyecto o actividad.

A continuación, se presentan las definiciones de los conceptos utilizados el Diagrama Nº2:

Fase de Diseño del proyecto: Corresponde a la etapa inicial de un proyecto, que se puede iniciar con una idea o ingeniería conceptual, destinada a solucionar alguna necesidad existente en la empresa o cumplir con algún objetivo de ella.

Ingeniería conceptual: Tiene por objetivo formular apreciaciones técnicas y económicas de carácter estratégico, orientadas a entregar definiciones "marco" del proyecto, sobre las cuales se sustenten los estudios de pre factibilidad y factibilidad del proyecto y también especificar lineamientos preliminares para programar y organizar los desarrollos posteriores de la ingeniería del proyecto.

Ingeniería básica: Tiene por objetivos definir con precisión los criterios tecnológicos del diseño; generar lay-outs y flujos del proceso; entregar especificaciones técnicas de los equipos para fines de cotización, fabricación o compra; afinar los presupuestos del proyecto y mejorar la estimación de tiempos de la programación cualitativa.

Proyecto de Inversión: Es un plan al que se le asigna capital e insumos materiales, humanos y técnicos. Su objetivo es generar un rendimiento económico, ambiental o social, a un determinado plazo. Descripción genérica de la actividad productiva, ilustrando las diversas fases del proceso.

Bases técnicas: Las bases o especificaciones técnicas son los documentos en los cuales se definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los trabajos de construcción de obras, elaboración de estudios, fabricación de equipos.

Solped (solicitud de pedido): Documento de SAP que crea una Unidad o Área de la empresa solicitando al Departamento de Compras la adquisición de productos o contratación de servicios.

Licitación de Servicio o Compra de Equipo: Etapa en que se realiza la recepción de las propuestas de las obras o servicios, la contratación del servicio o la compra del equipo necesario.

Fase de construcción y puesta en marcha: Periodo en el cual se lleva a cabo la construcción (o implementación) del proyecto en cuestión, se desarrollan la puesta en marcha o marcha blanca, etapa que finaliza con la partida de la operación normal de la actividad o servicio.

Orden de compra: Es un documento que emite el CAP-Minería para pedir mercaderías o servicios al vendedor; indica cantidad, detalle, precio y condiciones de pago, entre otras cosas. El documento original es para el vendedor e implica que debe preparar el pedido.

Registro de construcción: Registro visual o escrito, ya sea mediante videos o fotografías, para verificar la el avance del proyecto.

Puesta en marcha o marcha blanca: Es un proceso que sirve para asegurar que las distintas partes de un sistema involucradas en el proyecto se desenvuelvan según lo especificado. Periodo de prueba de la operación proyecto.

Manuales de operación y mantenimiento: Al personal relacionado con la operación y mantenimiento, junto con capacitarlos, se le hace entrega de los manuales de las maquinarías y equipos para asegurar el correcto funcionamiento y mantenimiento. Normalmente esta información es entregada por el proveedor del equipo.

Planos "As built": Se refiere a los planos definitivos de obra una vez que ésta ha terminado, es decir, son los últimos planos de la obra en los se recogen todos los cambios que haya habido a lo largo de la ejecución de la obra.

Fase de Operación: Se refiere a la fase operativa del proyecto, es decir, a la ejecución u operación normal del proyecto o actividad.

Procedimientos de Sistema de Gestión (SG): Procedimientos y acciones que lleva a cabo una organización para realizar sus actividades garantizando el cumplimiento de la política, metas y objetivos del sistema de gestión.

Plan de mantenimiento: Conjunto de tareas de mantenimiento programado, desde un punto de vista preventivo.

Orden de mantenimiento: Orden que se emite y que está vinculada con el mantenimiento preventivo que demandan algunas maquinarias y equipos.

Registros: Corresponde a la información que se genera en cada actividad y que permite evidenciar las principales variables que se miden y controlan en ella. Los registros que se presentan en el PCI son referenciales y pueden sufrir cambios de acuerdo con los mecanismos que tienen los Sistemas de Gestión para mejorar documentos, procedimiento y los propios registros.

5.1 La relación de las medidas propuestas con las metas de reducción establecidas en el artículo 5° del PPCAH, asociadas a las emisiones sin combustión.

Según la tabla 2 del artículo 4° del PPCAH, la emisión total de MP, en la localidad de Huasco, proveniente de fuentes sin combustión, es de 647 toneladas año, de las cuales Planta de Pellets, aportaría un total de 576 toneladas año.

Luego, el artículo 5° del PPCAH, establece la meta de reducción de emisiones de material particulado de fuentes sin combustión, la cual, para Planta de Pellets, corresponde a un 53% respecto de la emisión base determinada al 2013, es decir, 303 toneladas al año.

En consideración a lo anterior, las medidas de reducción de emisiones de fuentes sin combustión incluidas en este PCI dan cumplimiento a lo establecido en el artículo N° 9 del PPCAH, tanto en las acciones incorporadas, plazos de implementación y en el porcentaje de reducción respecto de la emisión base. La Tabla N°2, muestra lo descrito anteriormente:

Tabla N°2: Resumen de las medidas del PCI

Fuente	Descripción	Plazo de implementación	Fase de desarrollo	Reducción (%)*
Articulo N°9 letra a.1	En el transporte del pre-concentrado que se realiza por el ferrocarril, respetar el límite de llenado de cada vagón con el fin de evitar material resuspendido o pérdidas del material de carga.	Una vez aprobado el PCI	En operación	NC
Articulo N°9 letra a.2	En la zona de acopio de materiales, asegurar condiciones de mantención y óptima operación de los sistemas de aspersores de los acopios y disponer en faena de los registros de las mantenciones efectuadas.	Una vez aprobado el PCI	En operación	50
Articulo N°9 letra a.3	Barrer y aspirar todas las calles pavimentadas al interior de la planta de pellets.	Una vez aprobado el PCI	En operación	50
Medidas adicionales				
Articulo N°9 letra e)	Sistema automático de Lavado de Ruedas	Una vez aprobado el PCI	En operación	NC
	Limpieza de la planta mediante Camión Aspirador	Una vez aprobado el PCI	En operación	NC
	Limpieza de la línea férrea	Una vez aprobado el PCI	En operación	NC
Estudio DICTUC	Modificación en la infraestructura de la descarga de vagones ferroviarios.	24 meses contado desde la aprobación del PCI	En implementación	90
Medidas Voluntarias				
Medida Voluntaria	Humectación mediante sistema de apoyo a la humectación (camión telescópico y camiones aljibes), dentro de las canchas de acopio.	Una vez aprobado el PCI	En operación	50
Medida Voluntaria	Limpieza de vagones ferroviarios mediante soplado en mina Los Colorados	12 meses desde la aprobación del PCI	En implementación	NC
Medida Voluntaria	Optimización de la configuración de pantallas eólicas en canchas de acopio.	24 meses contado desde la aprobación del PCI	En implementación	41
Articulo N°9 letra b.1	Implementar un sistema automático de hidrolavado de todos los vagones y carros, tanto de su interior como exterior, incluyendo la base, soporte y montaje de estos, con el fin de que el tránsito del tren por la zona latente, en ambos sentidos de toda la línea de tren, circule sin resuspender y/o con pérdidas del material de Carga	6 meses desde la aprobación del PCI	En operación	NC
Articulo N°9 letra b.2	Cerrar la parte superior de cada vagón, al objeto de minimizar las emisiones de material particulado por dicha apertura.	6 meses desde la aprobación del PCI	En operación. Tapas manuales	NC

Tabla N°2: Resumen de las medidas del PCI (continuación)

Fuente	Descripción	Plazo de implementación	Fase de desarrollo	Reducción (%)**
Articulo N°24 párrafo N°2	Mantener un registro o cámara visual del hidrolavado automático de los vagones, el cual deberá estar en línea en la página web de la empresa a disposición de la ciudadanía.	6 meses desde la aprobación del PCI	En operación	No aplica
Articulo N°9 letra c.1	En los puntos de carga y descarga incorporar chutes de transferencia a contrapresión o una técnica de equivalente eficiencia en el control de la emisión de material particulado. Se entenderá por "chute" al elemento mecánico que direcciona y guía el material proveniente de la correa transportadora de carga hacia la correa de recepción	24 meses contado desde la aprobación del PCI	En implementación	70
Articulo N°9 letra c.2	Incorporar técnicas para el control de emisiones en las correas de transporte de materiales con el fin de lograr al menos un 90% de reducción con respecto a la situación base u otras medidas de reducción de emisiones por un monto equivalente o superior, dentro o fuera del establecimiento. Entre estas técnicas de control de emisiones se podrán considerar las siguientes: las cintas tubulares y las técnicas de encapsulamiento de equivalente eficiencia en el control de la emisión de material particulado	24 meses contado desde la aprobación del PCI	En implementación	90
Articulo N°9 letra c.3	En la zona de acopio de materiales, implementar cobertura a la totalidad de las pilas inactivas en la zona de canchas. Dichas coberturas podrán ser de polipropileno de 95% de densidad o similar. En el plan a presentar se precisará la logística de la actividad	24 meses contado desde la aprobación del PCI	Puesta en marcha	90
Articulo N°9 letra d	Dentro del plazo de 36 meses contados desde la aprobación del Plan de Control Integral, se deberá pavimentar el trayecto de propiedad de CAP Minería, desde Puerto Las Losas a la intersección con Ruta C-468.	36 meses contado desde la aprobación del PCI	En operación	98
Articulo N°9 letra f	La relación de las medidas propuestas con las metas de reducción establecidas en el Artículo 5 del presente Plan, asociadas a las emisiones sin combustión.	Una vez aprobado el PCI	En implementación	No Aplica
Articulo N°9 letra g	La evidencia de coordinación y autorizaciones, de ser necesarias, para llevar a cabo las intervenciones en bienes de uso público (calles, caminos, carreteras, etc.) y otras similares que pudiesen ser necesarias para la correcta ejecución de las obras y acciones comprometidas en el respectivo Plan de Control Integral.	Una vez aprobado el PCI	En implementación	No Aplica
Medida de compensación de emisiones				
Estudio DICTUC	Asfaltado de caminos interiores.	24 meses contado desde la aprobación del PCI	En operación	98

**Porcentaje estimado según los estudios de Gestión Ambiental Consultores presentado en el Anexo 8.

* NC: No capitalizable, es decir no fue posible determinar previamente el porcentaje de reducción de emisiones de la medida.

El porcentaje de reducción estimado para cada medida fue obtenido mediante modelaciones realizadas por la empresa "Gestión Ambiental Consultores (GAC), y aplicando metodologías validadas y reconocidas internacionalmente.

Cabe señalar que existen 7 medidas, como el lavado y tapado de los carros del tren, que no fue posible estimar la reducción de emisiones, de manera que este PCI reduce más emisiones que las declaradas.

Para asegurar que la eficiencia de las medidas se mantenga en el tiempo, se llevarán a cabo las mantenciones preventivas periódicas pertinentes y en caso de ser necesario, las mantenciones correctivas, asegurando así la continuidad de las medidas. La tabla N°3.1 muestra las emisiones de material particulado, que se obtendrán aplicando las medidas descritas en el presente plan.

Tabla N°3.1: Emisiones de Material Particulado respirable con PCI.

Escenario	Tránsito vehicular	Descarga tren	Traspasos de material*	Manejo de Pilas**	Erosión eólica pilas	Erosión eólica correas	Total
Emisiones con PCI (ton/año)	4,89	18,69	183,27	63,00	12,38	3,00	**285,2**

*Traspasos de material: Traspaso direccionado de material, desde una correa transportadora a otra.
**Manejo de pilas: Toda acción realizada sobre la pila por medio de maquinaria, por ejemplo, carga de material desde pila de acopio a la correa transportadora.

Las emisiones totales estimadas, sobre el escenario base 2013 con medidas de control de emisiones de MP10, para fuentes sin combustión, permiten disminuir en un 50,5% las emisiones respecto del 2013, por lo tanto, es necesario implementar medidas compensatorias de reducción de emisiones, según el artículo N°9 del PPCAH (letra c), para lograr la meta de reducción de emisiones de material particulado de fuentes sin combustión del 53%. La medida de compensación propuesta es el asfaltado de 1,92 km de caminos interiores en planta de pelles con lo que se logran reducir 14,2 (t/a) de particulado.

Finalmente, la reducción de las emisiones (en toneladas/año), estimada con las medidas capitalizables, se muestra en la tabla N°3.2

Tabla 3.2: Reducción de emisiones de MP10 medido con PCI.

Escenario	MP10 (ton/año)
Escenario de emisiones con PCI	271
Emisiones Planta de Pellets indicadas en el PPCAH	576
Reducción (toneladas/año)	305
Reducción (%)	**53%**

Como se observa en la Tabla 3.3, la reducción total de emisiones de MP10 estimada, al incluir las medidas adicionales consideradas por CAP, alcanza un total de 305 toneladas, superando la reducción de emisiones de MP10 definida en el PPCAH, que es de 303 toneladas.

CAP Minería en el presente documento se compromete a implementar las medidas, en la forma y plazos señalados, las cuales cumplen con lo establecido en el artículo N°9 del PPCAH.

Finalmente, cabe señalar que el indicador de la efectividad del PPCAH, que permitirá la comprobación del efecto de la implementación de las medidas, será la disminución de las *"concentraciones anuales y trianuales de MP10 medidas en las estaciones de MP10 validadas respecto del año base"*, lo anterior sin perjuicio de las mediciones y comprobaciones que CAP Minería emplee basadas en instrumentos estándar de estimación de emisiones y modelación de la dispersión del material particulado para evaluar la efectividad unitaria o colectiva de las soluciones que propone o ya ha implementado, las cuales serán oportunamente reportadas a la autoridad fiscalizadora.

Lo antes señalado se basa en que estimamos que la sola aplicación de esta medida de efectividad, podría no considerar el escenario real, por el momento no se ha considerado un eventual aumento del indicador debido al efecto de otras fuentes no incluidas en el PPCAH, como son el aumento del parque automotriz, las otras fuentes de emisión que surjan en la zona producto de proyectos ya aprobados en el SEIA y de la variación en el comportamiento de las fuentes naturales, como son el aerosol marino o el particulado de origen natural.

6. DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DEL PLAN DE CONTROL INTEGRAL.

Para el Control de las Emisiones Sin Combustión, el Plan de Prevención exige a Planta de Pellets *"desarrollar e implementar un Plan de Control Integral (PCI) de sus emisiones en actividades sin combustión"*. Se establece que el PCI deberá contener una serie de medidas según los plazos que a continuación se indican:

Desde la aprobación del Plan:

1. *En el transporte del pre-concentrado que se realiza por el ferrocarril, respetar el límite de llenado de cada vagón con el fin de evitar material resuspendido o pérdidas del material de carga.*
2. *En la zona de acopio de materiales, asegurar condiciones de mantención y óptima operación de los sistemas de aspersores de los acopios y disponer en faena de los registros de las mantenciones efectuadas.*
3. *Barrer y aspirar todas las calles pavimentadas al interior de la planta de pellets.*
4. *Lavado de ruedas de camiones que trasladan carbón o caliza desde Puerto Las Losas hacia Planta de Pellets y camiones aljibes.*
5. *Aspirado y limpieza de derrames de preconcentrado y de pulpas, mediante un camión aspirador de alto vacío para trabajo localizado.*
6. *Limpieza de la línea férrea.*
7. *Humectación mediante camión telescópico y mediante camiones aljibes.*

Dentro del plazo de 6 meses contado desde la aprobación del PCI:

8. *Implementar un sistema automático de hidrolavado de todos los vagones y carros, tanto de su interior como exterior, incluyendo la base, soporte y montaje de estos, con el fin de que el tránsito del tren por la zona latente, en ambos sentidos de toda la línea de tren, circule sin resuspender y/o con pérdidas del material de carga.*
9. *Mantener un registro o cámara visual del hidrolavado automático de los vagones, el cual deberá estar en línea en la página web de la empresa a disposición de la ciudadanía.*
10. *Cerrar la parte superior de cada vagón, a objeto de minimizar las emisiones de material particulado por dicha apertura.*

Dentro del plazo de 24 meses contado desde la aprobación del PCI:

11. *En los puntos de carga y descarga incorporar chutes de transferencia a contrapresión o una técnica de equivalente eficiencia en el control de la emisión de material particulado. Se entenderá por "chute" al elemento mecánico que direcciona y guía el material proveniente de la correa transportadora de carga hacia la correa de recepción.*

12. *Incorporar técnicas para el control de emisiones en las correas de transporte de materiales con el fin de lograr al menos un 90% de reducción con respecto a la situación base u otras medidas de reducción de emisiones por un monto equivalente o superior, dentro o fuera del establecimiento. Entre estas técnicas de control de emisiones se podrán considerar las siguientes: las cintas tubulares y las técnicas de encapsulamiento de equivalente eficiencia en el control de la emisión de material particulado.*
13. *En la zona de acopio de materiales, implementar cobertura a la totalidad de las pilas inactivas en la zona de canchas. Dichas coberturas podrán ser de polipropileno de 95% de densidad o similar. En el plan a presentar se precisará la logística de la actividad.*

Dentro del plazo de 36 meses contados desde la aprobación del PCI

14. *Pavimentar el trayecto desde Puerto Las Losas hasta la intersección con la ruta C-468.*

Compensación de emisiones dentro del plazo de 24 meses contados desde la aprobación del PCI

15. *Asfaltado de caminos interiores (medida de compensación).*

En la Tabla N°2 se presenta un resumen de la fase de desarrollo de cada una de las medidas del presente plan, el plazo de implementación y la estimación del porcentaje de reducción de material particulado de las medidas. Posteriormente, se presenta el detalle de la implementación de las medidas, su estado de avance, de acuerdo con la metodología presentada, y los verificadores que se utilizarán para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos y mecanismos de reducción de emisiones sin combustión de material particulado.

6.1.- COMPROMISOS A IMPLEMENTAR UNA VEZ APROBADO EL PCI.

El PCI ha definido 3 medidas que deben estar implementadas al momento de aprobarse el PCI, las que actualmente se encuentran en fase de operación, además en este punto, se presentan las medidas adicionales señaladas en la letra e) del PPCAH y que, según el análisis de la Contraloría General de la República, "*son permanentes a contar de la implementación del PCI*".

Por lo tanto, los verificadores que se presentarán corresponden a los de la fase de operación, es decir, los Procedimientos de SG, los Planes de mantenimientos y registros. Cabe señalar que el registro es un ejemplo y podría ser modificado de acuerdo con las necesidades del proceso de mejoramiento continuo. El Diagrama N°3 detalla lo señalado anteriormente:

Diagrama N°3: Verificadores para las medidas en fase de operación.

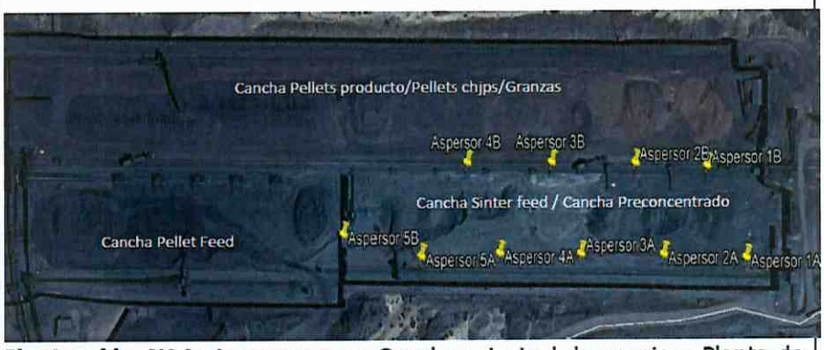
6.1.1 En el transporte de pre-concentrado, que se realiza por el ferrocarril, respetar el límite de llenado de cada vagón ferroviario con el fin de evitar material resuspendido o pérdidas del material de carga

Actividad	Control del límite del llenado de cada vagón
Fase de la medida	Operación
Desarrollo e implementación de la medida	Para el control del límite de llenado de cada vagón, en Mina Los Colorados, lugar donde se realiza el carguío de preconcentrado, se implementó un sistema enrasador ubicado en la zona de carga de los vagones, lo que reduce la posibilidad de caída del material o que éste sea resuspendido sobre las cúpulas por acción del viento (ver Ilustración N°2 y N°3). Esta medida se realiza cuando se cargan los vagones en MLC. Cabe señalar que, con la incorporación de tapas rígidas, la referida exposición de la carga al viento se elimina completamente. Para asegurar la confiabilidad de esta operación, El Supervisor de Ferronor en Patio Los Colorados, con posterioridad a la revisión del convoy completo por parte de sus asistentes, es el responsable de autorizar la salida del tren, siempre y cuando se haya cumplido cabalmente con todas las exigencias de tonelaje, estibado de carga, humectación, tapado de carros y limpieza de los carros, firmando el PST (Protocolo de salida de trenes). En el caso de haber observaciones o reparos debe informar de inmediato al Jefe Turno Planta quien es responsable de hacer cumplir los compromisos ambientales antes descritos. El enrasador tiene pautas de mantenimiento que son ejecutadas en cada mantenimiento programado del área de carguío de trenes. La pauta consiste en la inspección de los componentes, seguida de reajuste, limpieza, o la operación que sea necesaria para asegurar un correcto funcionamiento y se divide en mantenimiento mecánico y eléctrico. El mantenimiento mecánico de esta pauta se realiza cada 30 días para el enrasador, cada 7, 15 y 30 días para el colector de polvo y cada 7 y 15 días para el sistema de humectación. Mientras que el mantenimiento eléctrico se realiza cada 35 días para el magnetómetro, cada 21 días para el pesómetro y cada 60 días para colector de polvo y sistema de humectación. En caso de hallazgos, estos se informan en el Reporte de carguío de trenes: Supervisor Ferronor Mina Los

	Colorados, para su posterior corrección mediante orden de mantenimiento correspondiente. Además, previa a la salida del tren de la estación de carguío de tolvas, se realiza la humectación de la superficie del preconcentrado a trasportar, mediante un set de 9 boquillas con aspersores que humectan la superficie de carga, generando una costra que minimiza la polución de polvo, en esta humectación se aplican supresores de polvo. Los aditivos con que cuenta MLC para mitigar la emisión de polvo son Floset R77, Tec-Antidust y Biostabilizer CMP.
Frecuencia	Diaria Por cada vagón ferroviario.
Medio de Verificación	• Procedimiento Ambiental para Carguío de Transporte en Trenes, código PB-PRO-006 asociado al sistema de gestión ISO de la faena, este procedimiento contara con inspecciones que formaran parte de los registros del mismo. • Registros de controles operacionales de llenado de vagones "Report Operación Planta" (se registra toda información concerniente al tonelaje por tren y promedio por carro, cantidad de agua para humectación, tiempos y observaciones del proceso de carguío). • Plan de Mantenimiento del equipo "Enrasador". • Registro de Pautas de Mantenimiento del equipo "Enrasador".

Registro fotográfico de implementación de la medida	 **Ilustración N°2:** Sistema Enrasador – Mina Los Colorados **Ilustración N°3:** Vagón Tolva con carga enrasada (previo a ser tapado) – Mina Los Colorados

6.1.2 En la zona de acopio de materiales, asegurar condiciones de mantención y óptima operación de los sistemas de aspersores de los acopios y disponer en faena de los registros de las mantenciones efectuadas.

Actividad	Humectación de los acopios mediante sistemas de aspersores.
Fase de la medida	Operación
Desarrollo, e implementación de la medida	Los acopios de Planta de Pellets corresponden a caliza, carbón, pre-concentrado, sinter feed, además de los productos del proceso como pellets feed, pellets chips y pellets producto y reharneo. Para la humectación de la cancha de acopio de preconcentrado y sinter feed, se tienen 10 aspersores en total, con un ángulo variable que puede oscilar entre los 15° y los 360°, estos se ubican en los costados de la cancha (ver ilustración N°4).  **Ilustración N°4:** Aspersores en Cancha principal de acopio – Planta de Pellets Los aspersores humectan los acopios de preconcentrado y sinter feed, durante 30 segundos a 1 minuto por humectación. Estos funcionan todos los días, a excepción de los días de lluvias, lloviznas o cuando se realizan mantenimientos preventivos (planificados) o correctivos (cuando sucede alguna falla no planificada).

	Para cuando exista mantenimiento de los aspersores, la humectación será realizada por camión telescópico (ver sección 6.1.4.4, actividad 2: "*Humectación mediante camión telescópico y camiones aljibes, dentro de las canchas de acopio*"). Además, cuando no se realice la humectación, se dejará registro de la razón de la no humectación, en el report "Report operación de aspersores cancha de preconcentrado" y si es por lluvia se apoyará el registro con los datos meteorológicos de la DGA. Independiente de los antes señalado, como medida preventiva permanente, entre los meses de septiembre a marzo de cada año, que son los meses que se presentan mayores velocidades de los vientos, se realizarán 2 humectaciones diarias a excepción de los días que llovizne o llueva o haya mantenimiento. Además, en condiciones de emergencia por viento (mayor o igual a 6 m/s) se procederá a realizar humectaciones adicionales en las canchas, en aquellos sectores que emitan material particulado, mediante el camión telescópico. En resumen, la humectación se realiza de la siguiente manera: - Periodo septiembre a marzo: mínimo dos (2) humectaciones preventivas por día. - Periodo abril a agosto: mínimo una (1) humectación preventiva por día. - Humectación con camión telescópico cuando se estime conveniente. Cabe señalar que no existe una condición mínima para comenzar la humectación, ya que se humectará preventivamente todos los días, según lo descrito anteriormente, con las excepciones correspondientes. Esta medida se complementará con humectación mediante camión telescópico si se estima necesario. ¿Cuándo se comienza a humectar? Esto depende de las condiciones climáticas, para lo cual se cuenta con un pronóstico meteorológico realizado por una empresa externa y con el monitoreo constante de la velocidad de viento, a través de la estación monitora de Planta de Pellets, dispuesta en el patio de residuos. La medición de esta estación puede ser visto en la página: https://portaloperaciones.cmp.cl/velviento/.

La humectación de las pilas se realizará teniendo presente el servicio de pronósticos meteorológicos, el que permite predecir el tiempo para la localidad de Huasco (velocidad y dirección del viento, temperaturas, humedad, lloviznas, lluvias, entre otros) y en particular para las condiciones en Planta de Pellets. Este monitoreo más el pronóstico determinarán las horas de mayor y menor velocidad de viento. Por lo tanto, se humectará cuando haya velocidades de viento bajas, menores a 6 m/s, mediante los aspersores (esto es generalmente en la mañana).

¿Quién, cómo y cuándo se humecta? El encargado de humectar las canchas es el Operador de sala central, el cual, de acuerdo al pronóstico meteorológico, determina la mejor hora para la humectación (llegada esta hora pone en funcionamiento los aspersores), también se encarga de monitorear las velocidades de viento para corroborar el pronóstico y para dar aviso al jefe de operaciones en caso de necesitar humectaciones extra mediante camión telescópico. La humectación dura aproximadamente entre 30s a 1min por aspersor, con lo cual, según la experiencia de la operación, se logra cubrir toda la superficie de la pila.

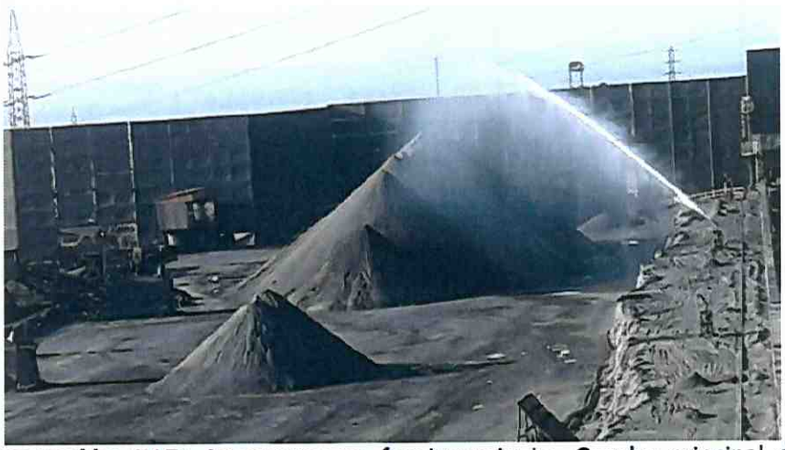


Ilustración N°5: Aspersores en funcionamiento, Cancha principal de acopio – Planta de Pellets

La tabla N°4 muestra la ubicación de los acopios que tienen un sistema de control de emisiones.

Tabla N°4: Ubicación de los acopios y su sistema de control de emisiones.

Acopio	Coordenada del centro del acopio (UTM, DATUM WGS84)		Sistema de control de emisiones	Frecuencia
	Este	Norte		
Pre-concentrado	279.001,43	6.848.130,52	Aspersores (10)	Diaria
Pellets feed	279.210,34	6.847.810,73	Malla eólica	Permanente
Pellets Producto	279.252,92	6.848.030,38	Camión telescópico	Diaria
Carbón	279.322,08	6.847.685,17	Camión telescópico	Diaria
Caliza	279.703,80	6.847.713,22	Camión telescópico	Diaria
Reharneo	280.444.37	6.847.415.55	Camión telescópico	Diaria
Granzas	279.432,58	6.848.335,16	Cobertura/ Camión telescópico*	Pila inactiva sin humectación
Pellets chips	279.079,48	6.847.736,23	Cobertura/ Malla eólica	Permanente
Sinter feed	279.504,47	6.848.305,42	Aspersores (10)	Diaria

Fuente: RCA 215/2010

*En el caso de volverse una pila activa se ocupará sistema de control de emisiones descrito

Cabe señalar que tanto el Pellets feed y el Pellets chips, se exceptúan de la humectación por su contenido de humedad (sobre el 7%) y por su granulometría, respectivamente.

Para un mejor control de los polvos fugitivos generados en las pilas de preconcentrado, se puede adicionar un reactivo químico que forma una capa sellante en la superficie de ésta, (Floset R77, Antidust y Biostabilizer CMP).

La tabla N°5, muestra la ubicación de cada aspersor, ubicados en la cancha principal.

Tabla N°5: Coordenadas de la ubicación de los aspersores de la cancha de acopio de preconcentrado y sinter feed.

Aspersor	Coordenada del centro del acopio (UTM, DATUM WGS84)	
	Este	Norte
1A	279.542,00	6.848.320,17
1B	279.464,13	6.848.316,02
2A	279.496,25	6.848.245,11
2B	279.424,06	6.848.251,32
3B	279.379.57	6.848.174,05
3A	279.452,03	6.848.169,34
4A	279.408,10	6.848.094,21
4B	279.334,23	6.848.096,13
5A	279.368,61	6.848.020,84
5B	279.313,26	6.847.957,44

Con la finalidad de asegurar la óptima mantención y operación de los sistemas de aspersores, se han implementado las siguientes medidas:

- Todo el sistema de aspersores fue repotenciado realizando el cambio de válvulas, la instalación de un estanque acumulador de agua de 44 m^3 y habilitando una línea de suministro de agua independiente del resto de las líneas de agua de la planta (ver ilustración Nº 7), una bomba impulsora con un caudal de 93.6 m^3/h, un circuito de tubería de PVC de 6" de diámetro y toda la instrumentación y elementos eléctricos necesarios para que el sistema funcione automáticamente desde la sala central canchas.
- Se instalarán flujómetros a la salida del estanque de acumulación de agua de los aspersores a objeto de llevar registro de la cantidad de agua empleada en riego de la pila de aspersores.
- Inspección diaria del sistema de aspersores (segundo turno).
- Programa de Mantención de Aspersores, asociado al sistema de gestión ISO de la faena.

- "Report operación de aspersores cancha de preconcentrado", que sirve para verificar el estado de los componentes del sistema de aspersión (bombas, aspersores, sistema de control, mecanismo de control de derrame del estanque, uso de aditivo y nivel del estanque de agua)
- Identificación de repuestos críticos del Sistema de Aspersores y maneo de stock de repuestos críticos.

Tanto la cantidad de aspersores en cancha de preconcentrado, como la duración de la humectación, son suficientes para cubrir eficientemente la superficie de la pila expuesta al viento, humectándola homogéneamente. Esto es posible gracias al arco de humectación que se genera por el movimiento giratorio de los aspersores al momento de humectar y por el alcance que tiene el agua proyectada por el mismo.

Lo anterior queda reflejado en la Ilustración N°6, que corresponde al esquema de los aspersores de la cancha.

Ilustración N°6: Distribución del regadío en la cancha de Preconcentrado.

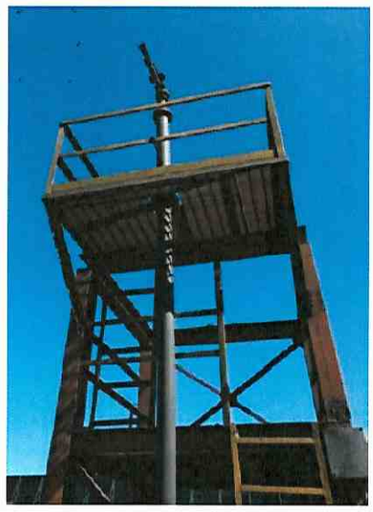
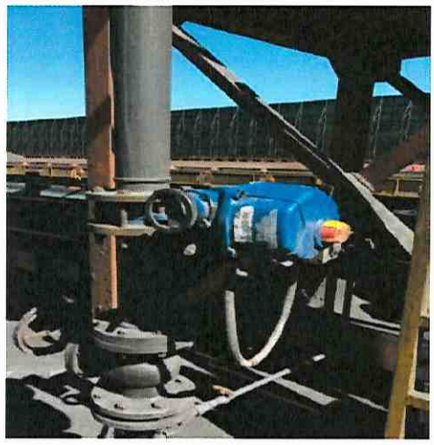
La tabla N°6 muestra la cantidad de agua utilizada en las humectaciones.

Tabla N°6: Agua utilizada por aplicación.

Sector	Tasa por aplicación al 0,1% (l solución /m²)
Pila Preconcentrado	2
Caminos cancha Preconcentrado	2
Pila de Pellet Feed	NA
Caminos cancha de Pellet Feed	2
Pila de Pellets Básico	NA
Caminos Cancha de Pellets Básico	2
Planta de reharneo	25.000 (1)
Otros Planta	25.000 (1)

NA: No es aplicado supresor en este producto.
(1) Corresponde al volumen total aplicado.
Fuente: Informe de GAC,*"Evaluación de medidas para la reducción de emisiones de material particulado en fuentes sin combustión en Planta de Pellets Compañía Minera del Pacifico"*

Frecuencia	Diaria
Medio de Verificación	• Registro medición flujómetro estanque acumulador agua aspersores. • Plan de Mantenimiento de Aspersores. • Registro "Report operación de aspersores cancha de preconcentrado" (ver Ilustración N°8) (o Report operación aspersores). • Procedimiento para Control de Material Particulado en cancha de acopios, código HSG-PRO- 301. • Plan de emergencia para polvo fugitivo, código HSG-PLA-107
Otros medios de verificación	• Órdenes de Compra de Servicios de Humectación. • Registro "Estadísticas Servicio de Regadío" de uso de agua para humectación de camión aljibe y camión telescópico. • Registros de Mantención de Camión Telescópico y Camión Aljibe. • Registro de fecha y hora de aplicación de humectación. • Registro de cantidad de agua utilizada y superficie cubierta por la aplicación (pilas y caminos). • Registro de cantidad de supresor de polvo utilizado.

Registro fotográfico de implementación de la medida	  **Ilustración N°7**: Válvulas, aspersores y estanque de acumulación de agua – Planta de Pellets.

Registro Fotográfico de Implementación de la medida

REPORT OPERACIÓN DE ASPERSORES

CANCHA DE PRECONCENTRADO

Fecha: _____

Hora: _____

Flujómetro inicial: _____

Flujómetro final: _____

Diferencia: _____

ESTADO COMPONENTES DEL SISTEMA:

- ☐ Aspersor 1B
- ☐ Aspersor 2B
- ☐ Aspersor 3B
- ☐ Aspersor 4B
- ☐ Aspersor 5B
- ☐ Aspersor 1A
- ☐ Aspersor 2A
- ☐ Aspersor 3A
- ☐ Aspersor 4A
- ☐ Aspersor 5A
- ☐ Línea
- ☐ Bomba 1
- ☐ Bomba 2
- ☐ Estanque
- ☐ Valv. automática
- ☐ Válvula
- ☐ Sis. De control
- ☐ Mec. Contra rebalse

NIVEL DE ESTANQUE

- ☐ 100%
- ☐ 75%
- ☐ 50%
- ☐ 25%
- ☐ 0%

OPERACIÓN DE ASPERSORES:

☐ LTS. DE ADITIVO ☐ SIN ADITIVO

OBSERVACIÓN _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Operador de Terreno

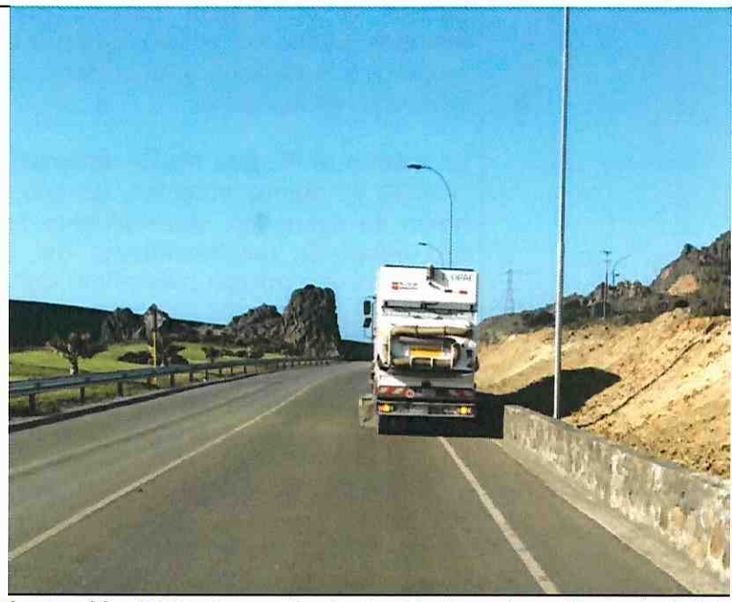
Operador de Sala Central

Ilustración N°8: Formato tipo del Report de Operación de los Aspersores Planta de Pellets.

6.1.3 Barrer y aspirar todas las calles pavimentadas al interior de la planta de pellets

Actividad	Barrido de calles pavimentadas
Fase de la medida	Operación
Desarrollo e implementación de la medida	La planta dispone de un servicio de barrido y aspirado para todas las calles pavimentadas, al interior de la Planta de Pellets, conforme a las rutas definidas que se presentan en la Ilustración N°9, caminos asfaltados en la planta que el camión barredor debe limpiar. **Ilustración N°9:** Rutas Internas recorrido Camión Barredor/Aspirador – Planta de Pellets

	En agosto del 2017 se incorporó un nuevo equipo, un camión barredor/aspirador (Ilustración N°11) y en base a la operatividad actual de este, se puede informar que al finalizar el año 2017, el servicio de barrido ha limpiado un total de 4.197 km de caminos interiores, para lo cual se ha empleado un total de 827,6 horas de trabajo, lo que arroja un promedio de 5,1 km de barrido por hora de servicio. Cabe señalar que el camión tiene una capacidad de 6 m^3, aproximadamente, puede alcanzar a barrer más de una vez cada camino y que además barre una vez el camino en un sentido y luego en el otro (ambas pistas), es por esto que realiza un recorrido estimado de 35 km diarios de barrido, tomando en cuenta que los caminos existentes, tienen una extensión aproximada de 11,9 km de largo (el promedio de barrido fue obtenido del funcionamiento del equipo desde el 4 de septiembre al 21 de diciembre de 2017), también puede descargar más de una vez al día dependiendo del nivel de limpieza de los caminos. Con la metodología propuesta por GAC esta medida tiene una eficiencia del 50%, la que será, posteriormente, evaluada en función la de alguna metodología validada, que en primera instancia puede ser usando equipos Dustmate. La Ilustración N°10 muestra a la barredora en su tarea cotidiana de limpieza de calles interiores de la Planta. En cuanto al Plan de Mantenimiento de este equipo, posee cuatro "Pautas de mantenimiento", las que se ejecutan en función de las horas de operación. Normalmente éstas se realizan cada 250 (± 50) horas de funcionamiento del camión, de acuerdo con los planes de la empresa prestadora del servicio (IMOPAC). El camión barredor realiza la limpieza de todos los caminos internos asfaltados, todos los días, a excepción de los días en que se realice mantenimiento preventivo o correctivo, llueva o llovizne fuerte. A este recorrido se le incorporarán los 1.922 m de camiones asfaltados producto de la compensación de emisiones. Se estima que, en promedio, las horas para mantenimiento preventivo de este equipo, sumarán tres días en el mes, no necesariamente correlativos, donde se realizarán cambios de aceites, de neumáticos, filtros, batería, limpieza de las partes móviles de los sistemas de limpieza, entre otras tareas. Si se estima que el mantenimiento tendrá una duración mayor a los tres días, la empresa contratista dueña del contrato, debe mantener el servicio incorporando otro equipo alternativo.

	Además, el camión barredor podrá ser utilizado para el barrido de calles exteriores, específicamente en el trayecto que va desde Puerto Las Losas a Planta de Pellets, cuando se realiza el traslado de carbón y caliza. Durante esta actividad se puede producir la caída de material o algún incidente con las carpas de los camiones que realizan dicha tarea.
Frecuencia	Diaria, se barren todos los caminos, al menos una vez al día.
Medio Verificador	• Órdenes de compra servicio de Barrido de Calles • Procedimiento de Barrido de Calles" Código HSG-PRO-302 versión 1. • Registros de funcionamiento del camión por operador (cantidad de horas que ha utilizado el camión en su turno, los kilómetros diarios de limpieza realizada y el número de veces que fue a descargar el material a la planta de reharneo (ver Tabla N°7). • Programas de Mantenimiento del camión barredor. • Plan de barrido (Frecuencia de caminos y rutas definidas) • Registro de las mantenciones realizadas.
Registro Fotográfico de Implementación de la medida	 **Ilustración N°10:** Operación de Camión Barredor – Planta de Pellets

Registro Fotográfico de Implementación de la medida	 **Ilustración N°11:** Operación de Camión Barredor – Planta de Pellets

Tabla N°7: Ejemplo del formato del registro de funcionamiento del camión barredor.

CAP Mineria
Planta de Pellets

MES / AÑO

CAMION BARREDOR										
				HOROMETRO			KILOMETROS			
ITEM	FECHA	EQUIPO	HORARIO	HI	HF	HRS	KI	KF	KM	DESCARGAS
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
TOTAL HOROMETRO / KILOMETRO				0.0			0.0			
TOTAL DESCARGAS CAMION BARREDOR										0

6.1.4 Adicionalmente el PCI deberá considerar acciones que incluyan: barrido, retiro o eventual aspirado del material particulado que se pierde o cae producto del manejo y transporte de materiales, sea por la acción del viento en las áreas al interior de la faena, por el tránsito de vehículos en las calles pavimentadas o por el tránsito del tren (art. 9 letra e).

Las medidas adicionales que Planta de Pellets ha implementado para reducir las emisiones de material particulado de fuentes sin combustión son las siguientes:

- Aspirado y limpieza de derrames de preconcentrado y de pulpas, mediante un camión aspirador de alto vacío para trabajo localizado.
- Lavado de ruedas de camiones que salen de la cancha de acopio principal, entre ellos los camiones de transporte carbón y caliza desde puerto las losas.
- Limpieza de vía férrea.

Además, Planta de Pellets ha implementado una medida adicional voluntaria:

- Humectación mediante camión telescópico y mediante camiones aljibes.
- Limpieza de vagones ferroviarios mediante soplado en Mina Los Colorados.
- Optimización de la configuración de pantallas eólicas en canchas de acopio.

También se han tomado en cuenta medidas para fuentes de emisión identificada en el Estudio realizado por el DICTUC, como aportantes de la línea de base y que no se mencionan en el PPCAH. Estas medidas son

- Asfaltado de caminos interiores.
- Modificación de infraestructura en la descarda de los vagones ferroviarios.

6.1.4.1 Aspirado y limpieza de derrames de preconcentrado y de pulpas, mediante un camión aspirador de alto vacío para trabajo localizado.

Actividad	Limpieza de derrames mediante camión aspirador "Supersucker"
Fase de la medida	Operación
Desarrollo e implementación de la medida	Para dar cumplimiento a esta medida se incorporó la planta un camión aspirador para el mantener el aseo de equipos e instalaciones (ver Ilustración N°12). Este equipo es un camión aspirador de alto vacío, genera un flujo de aire de alta potencia para transportar materiales sólidos, líquidos y fangos a través de líneas de succión a un estanque de almacenamiento con capacidad de $15m^3$. **Ilustración N°12:** Camión Aspirador. El camión aspirador realiza la limpieza de caminos y estructuras todos los días, entendiéndose por día de trabajo, la jornada laboral de 12 hr, desde 8:00 a 20:00.

	El recorrido diario será: lunes, miércoles y viernes en el área de puerto, martes jueves y sábado, en el área de molienda, y los domingos en el área de Peletización, muestrera y laboratorio químico. También debe retirar los lodos generados por el área de lavado automático de vagones ferroviarios, cuando sea requerido, y del sistema de lavado ruedas de camiones. Bajo situaciones especiales (derrames, emergencias u otros) se podrá suspender el recorrido diario, previa autorización del operador de contrato, para apoyar en dicha situación. El material aspirado ingresa a la tolva donde existe un conjunto de equipos que separan el material particulado y el agua del aire usado para la succión. El equipo tiene la capacidad de retener partículas superiores a 1 micrón, las cuales caen al interior de la tolva, permitiendo descargar aire filtrado y limpio, hacia la atmósfera. Al operar con sólidos o líquidos, el material es recolectado de manera neumática a la tolva donde es transportado y depositado en el punto de descarga, sumidero molino 4 y zona de descarga frente a silo de carbón, respectivamente, desde donde es reincorporado al proceso (ver Ilustración N°14). El camión tiene un contrato de operación continua, según demanda, donde periódicamente se detiene para realizar las mantenciones preventivas o correctivas si se requiriese. Se estima, al igual que en el caso de la barredora, que en promedio las horas para mantenimiento preventivo de este equipo, sumarán tres días en el mes, no necesariamente correlativos, donde se realizarán cambios de aceites, de neumáticos, filtros, batería, limpieza de las partes móviles, del sistema de aspiración y filtros de aire, entre otras tareas. Si se estima que el mantenimiento tendrá una duración mayor a los tres días, la empresa contratista dueña del contrato, debe mantener el servicio incorporando otro equipo alternativo. Dada la naturaleza del trabajo que realiza este equipo, la eficiencia de abatimiento o de limpieza es muy alta (mayor al 90%), ya que la diferencia entre el material que queda en la estructura es considerablemente menor que el material retirado. Sin desmedro de los antes señalado, no se puede estimar cuanto del material retirado puede pasar al aire, desconociéndose por la ahora la efectividad de esta medida. Para el control de esta medida se tiene implementado el

	"Procedimiento aspirado y limpieza de equipos e instalaciones" HSG-PRO-303, el cual contiene principalmente, el recorrido que debe ejecutar el camión aspirador y el registro que cada operador. El Plan de Mantenimiento del camión considera cuatro "Pautas de mantenimiento", las que se ejecutan en función de las horas de operación. La frecuencia de estas pautas es de cada 250 (± 50) horas de funcionamiento del camión, de acuerdo con los planes de la empresa IMOPAC, que es la empresa que da este servicio en la actualidad. Además, se realiza una inspección diaria o check list para la revisión de componentes del camión.
Frecuencia	Diaria
Medio Verificador	• Procedimiento aspirado y limpieza de equipos e instalaciones" HSG-PRO-303. • Registro del operador del camión (registra la cantidad de horas que ha utilizado el camión en su turno y el área que le correspondió limpiar (ver Tabla N°8). • Orden de Compra del Servicio Aspirado y Limpieza. • Plan de Mantenimiento del Camión Aspirado. • Registro de las mantenciones realizadas. • Registro actividades de limpieza realizada.

Registro Fotográfico de Implementación de la medida	 **Ilustración N°13:** Limpieza de material seco proveniente de derrames desde las correas transportadoras **Ilustración N°14:** Descarga de material húmedo en piscinas de recuperación de sólidos derramados

Tabla N°8: Ejemplo de formato del registro de funcionamiento del camión aspirador.

CAP Mineria
Planta de Pellets

MES / AÑO

CAMION ASPIRADOR								
				HOROMETRO				
ITEM	FECHA	EQUIPO	HORARIO	HI	HF	HRS	ACTIVIDAD	TURNOS
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
TOTAL TURNOS CAMIÓN ASPIRADOR				0.0				

6.1.4.2 Lavado de ruedas de camiones que trasladan carbón o caliza desde Puerto Las Losas hacia Planta de Pellets.

Actividad	Lavado de ruedas de camiones
Fase de la medida	Operación
Desarrollo e implementación de la medida	Planta de Pellets, ha implementado un sistema de lavado de ruedas (ver Ilustración N°15) para los camiones que transportan carbón y caliza desde Puerto Las Losas hacia la planta, como una medida de control para evitar así el traslado o caída de material particulado en caminos externos a la planta y para los camiones aljibe (3). El sistema de lavado de ruedas cuenta con una plataforma sobre la cual se realiza el lavado de forma automática, accionándose aspersores, cuando estos son activados por sensores que detectan el ingreso del vehículo a la plataforma (ver ilustración N°16). Existiendo también la modalidad de operación manual. La plataforma contiene rejillas colectoras del agua de lavado en el piso, que se encargan de recuperar el agua utilizada y enviarlas de regreso a los estanques principales, previo paso por un sistema de tratamiento de agua residual. La estación de lavado automático de ruedas se encuentra en las cercanías de la correa CV-19 (correa 19), para atender principalmente a los camiones que se retiran de las canchas de carbón o caliza, antes de salir de la Planta de Pellets. El método de funcionamiento del sistema consiste en que cada camión que transporta carbón o caliza debe pasar por este sistema de lavado al menos cada cuatro viajes realizados y cuando el chofer termine su jornada laboral (previo a la salida de la faena), mientras que los camiones aljibes lavarán sus ruedas en el sistema cada vez que se retiren de la planta. La experiencia nos dice que la faena de descarga de carbón o caliza es relativamente limpia y, por ende, la limpieza en el sistema de lavado de las ruedas soporta más de un viaje y no se necesita lavar los camiones cada vez que salen hacia el Puerto las Losas. La frecuencia de lavado de ruedas, antes señalada, es la mínima requerida ya que, si se detecta que un camión no se encuentra en condiciones adecuadas de limpieza, se lavará inmediatamente.

	Cabe señalar que esta medida es complementada por la barredora, ya que finalizada la descarga de carbón o caliza se procede a la limpieza del camino entre Planta de Pellets y Puerto Las Losas. Para este sistema, se ha creado el plan de mantenimiento del sistema de lavado de ruedas el cual posee la codificación interna SAP PP4210. Se crean planes de mantenimiento mensuales para las unidades que componen el sistema de lavado, tanto en su parte mecánica, instrumentación y eléctrica. Si bien no existe un método para lograr cuantificar o capitalizar la reducción de emisión de material particulado de esta medida, se sabe que su implementación mejorará, considerablemente el nivel de limpieza de los caminos y por ende disminuirá las emisiones provenientes de ellos.
Frecuencia	Camiones que transportan carbón y caliza: cada cuatro viajes Camiones aljibes: una vez que terminen su jornada, previo egreso de la faena
Medio Verificador	• "Procedimiento lavado automático de ruedas", código HTP-PRO-008 (Anexo 5). • Registro Planilla de lavado de los camiones (Tabla N°9). • Plan de Mantenimiento del sistema de lavado de ruedas (código SAP PP4210). • Registro de mantenciones efectuadas al sistema.
Registro Fotográfico de Implementación de la medida	 **Ilustración N°15**: Estación de lavado de ruedas, salida norte de la cancha de acopio, sector garita – Planta de Pellets

Ilustración N°16: Funcionamiento de sistema de lavado de ruedas

Tabla N°9: Formato de Registro de lavado de ruedas de los camiones que transportan carbón o caliza al exterior de la planta de pellets.

Número de lavado	Hora de lavado

Patente	Fecha
Empresa	

Nombre	Firma

6.1.4.3 Limpieza de Línea Férrea.

Actividad	Limpieza manual línea Férrea
Fase de la medida	Operación
Desarrollo e implementación de la medida	Planta de Pellets, se ocupa de la limpieza de las vías férreas que se encuentran dentro de la zona latente, en el ámbito geográfico del PPCAH, retirando el material que se cae o desprende desde los vagones ferroviarios que transportan el preconcentrado, y que queda depositado en la vía. Esta limpieza se realiza mediante cuadrillas, las que trabajan en forma manual en distintos sectores de la vía, enfatizando el trabajo de limpieza en las zonas urbanas. Adicionalmente se realiza el desmalezado a los costados de la vía y se retiran los residuos domésticos que se encuentran en la misma (Ver Ilustración N°17).
Frecuencia	Según Inspecciones quincenales e informes semestrales (RCA 215/2010).
Medio Verificador	• Orden de compra contratación del servicio. • Registro fotográfico de la actividad. • Procedimiento para limpieza de línea férrea HTP-PRO-0X. • Informe de inspección quincenal.

Registro Fotográfico de Implementación de la medida	**Ilustración N°17:** Limpieza y Desmalezado vía férrea.

6.1.4.4 Humectación mediante camión telescópico y camiones aljibes, dentro de las canchas de acopio.

Actividad	Humectación de caminos mediante camiones aljibes
Fase de la medida	Operación
Desarrollo e implementación de la medida	Tal como se señaló en la medida 6.1.2, como una medida adicional de apoyo a la humectación de aspersores, se mantienen en terreno 2 camiones aljibes (Ver Ilustración N°19), disponibles para la humectación al interior de las canchas de acopio, cuya capacidad es de 20 y 25 m^3. Con ellos, es posible realizar la humectación de caminos de las canchas de acopio y zonas interiores sin asfalto. En el periodo septiembre a marzo se utiliza supresor de polvo 2 veces a la semana de manera de reducir las emisiones asociadas a los caminos sin asfaltar (Ver Ilustración N°18). La humectación de los caminos no pavimentados se divide en dos secuencias: A. Secuencia 1: Un camión aljibe comienza su labor en los caminos de la cancha de preconcentrado, luego cancha de producto, camino costero, y finalmente el camino de acceso al emisario. B. Secuencia 2: el otro aljibe comienza su labor en los caminos de las canchas de carbón, caliza, y reharneo, luego patio de residuos y finalmente otros caminos menores. Estas secuencias se realizan diariamente, comenzando el turno del camión aljibe a las 08:00 horas. La tabla N°10, a continuación, muestra los detalles los caminos a humectar y la eficiencia de la humectación:

Tabla N°10: Características caminos a humectar.

Zona	Extensión estimada a humectar (km)	Coordenada (UTM, DATUM WGS84)		Eficiencia esperada
		Este	Norte	
Interior cancha Principal	2.42	279.263,38	6.848.012,82	50%
interior cancha carbón	0.57	279.313,04	6.847.692,93	50%
interior cancha cal	0.56	279.708,01	6.847.715,07	50%
Sector torre Coquimbo	0.59	278.985,79	6.847.654,04	50%
Camino emisario	0.6	278.774,47	6.847.547,75	50%
Patio de residuos	0.73	280.022,10	6.846.951,54	50%
Interior cancha de reharneo	0.97	280.388,93	6.847.411,08	50%
Costado cancha reharneo	0.42	280.640,73	6.847.341,91	50%
Total	6.86			

Los datos de eficiencia esperada se obtienen a partir del Estudio de Gestión Ambiental Consultores.

Frecuencia	Diaria: mínimo dos veces al día en el periodo de septiembre a marzo y a lo menos una vez al día el resto del año, excepto que llueva o llovizne.
Medio de Verificación	• Órdenes de Compra de Servicios de Humectación. • Registro "Estadísticas Servicio de Regadío" de uso de agua para humectación de camión aljibe y camión telescópico (ver Tabla N°11). • Procedimiento para Control de Material Particulado en cancha de acopios, código HSG-PRO- 301. • Registros de Mantención de Camión Aljibe.

Registro fotográfico de implementación de la medida

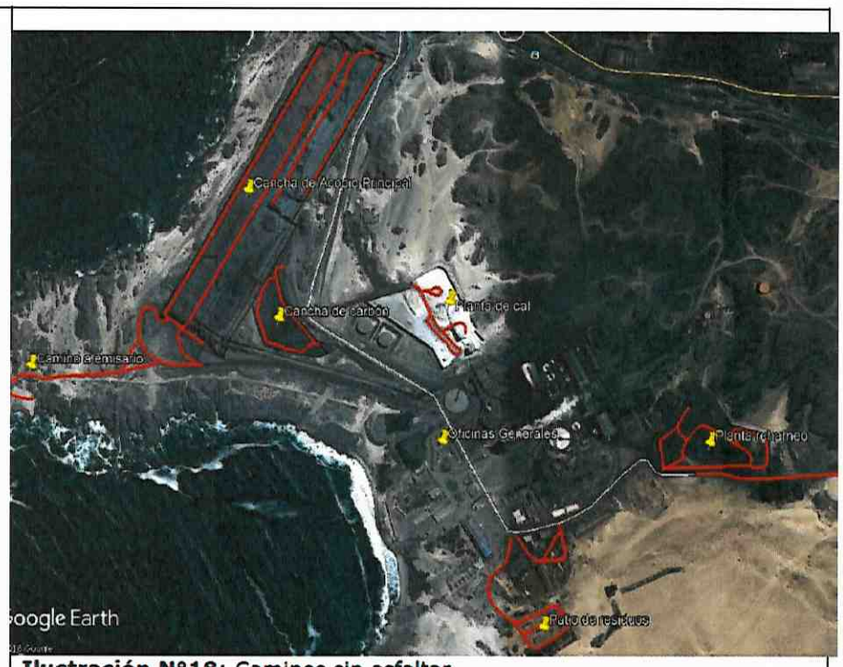


Ilustración N°18: Caminos sin asfaltar

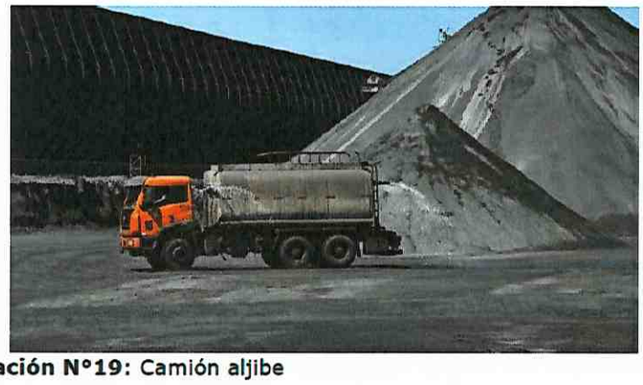


Ilustración N°19: Camión aljibe

Actividad	Humectación de pilas por camión telescópico
Fase de la medida	Operación
Desarrollo e implementación de la medida	Otro equipo utilizado como medida adicional de apoyo a la humectación por los aspersores, es el denominado camión telescópico, cuyo brazo mecánico le permite regar las caras laterales de las pilas de acopio en toda su altura ver Ilustración N°20). El camión telescópico se encarga de humectar las pilas de producto, sinter, carbón, caliza y planta de reharneo, de forma preventiva mínimo dos veces al día en el periodo de septiembre a marzo y a lo menos una vez al día el resto del año, más cada vez que se estime conveniente. También se encarga de humectar las pilas de preconcentrado y sinter feed cada vez que los aspersores no puedan realizar esta tarea. La secuencia que sigue el camión es la descrita anteriormente y la realiza diariamente, humectando la primera pila al comienzo del turno (08:10 horas) y quedan sujetas a cambios por el jefe de operación del área de puerto (Ver Report diario de camión de humectación-Servicio G.S., sección humectación de pilas, Procedimiento para Control de Material Particulado en cancha de acopios, código HSG-PRO- 301) En el periodo septiembre a marzo se utiliza supresor de polvo 2 veces a la semana de manera de reducir las emisiones asociadas. En cuanto al mantenimiento de estos sistemas, se desarrollan planes de mantenimiento y pautas de mantenimiento que se ejecutan según las horas de funcionamiento del equipo.
Frecuencia	Diaria: mínimo dos veces al día en el periodo de septiembre a marzo y a lo menos una vez al día el resto del año, para las pilas de producto, sinter, carbón, caliza y planta de reharneo. Se exceptúan los días de lluvias y lloviznas.

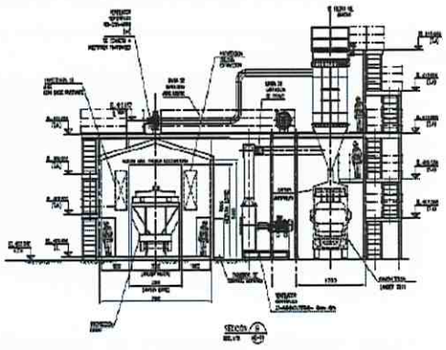
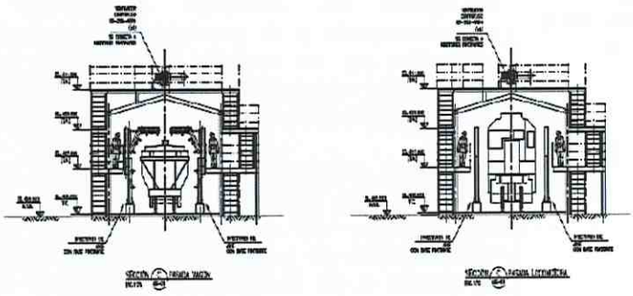
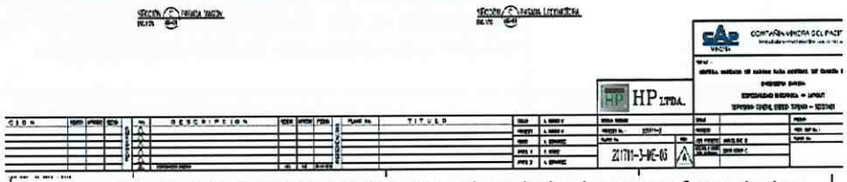
Medio Verificador	• Órdenes de Compra de Servicios de Humectación. • Registro "Estadísticas Servicio de Regadío" de uso de agua para humectación de camión aljibe y camión telescópico (ver Tabla N°11). • Procedimiento para Control de Material Particulado en cancha de acopios, código HSG-PRO- 301. • Registros de Mantención de Camión Telescópico y Camión Aljibe. • Registro de fecha y hora de aplicación de humectación (pilas y caminos). • Registro de cantidad de supresor de polvo utilizado.
Registro Fotográfico de Implementación de la medida	 **Ilustración N°20:** Humectación de Pilas mediante camión telescópico en acopio de preconcentrado y área de la planta de reharneo.

Tabla N°11: Formato de registro diario de las "Estadísticas servicios de Humectación" asociadas al camión aljibe y camión telescópico.

Día	Servicio de Humectación Aljibe 25 m^3				Camión Telescópico 20m^3		Humectación Aljibe 20 m^3	
	Viajes Turno 1	Viajes Turno 2	Total de Viajes	Total m^3	Viajes	Total m^3	Viajes	Total m^3
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
Total	-	-						

6.1.4.5.- Limpieza de vagones ferroviarios en Mina Los Colorados.

Plazo de implementación de la medida	Dentro del plazo de 12 meses des la aprobación del PCI
Fase de la medida	En Diseño
Desarrollo, implementación y control de la Medida	Mina Los Colorados (MLC) se encuentra realizando un proyecto de ingeniería para la limpieza exterior de los carros, que consiste en un sistema que utiliza aire a presión para la limpieza. La medida contempla la instalación de un galpón donde acceden los carros, en cuyo interior se aplica un sistema de limpieza exterior de carros mediante un soplado de aire a alta presión. Este sistema distribuye el flujo de aire en la superficie exterior de los carros y con un sistema de aspiración, capta el polvo en suspensión que se genera en el proceso de limpieza o soplado. Como resumen, el sistema consta de: • Filtro de Mangas. • Ventiladores centrífugos, con motores eléctricos. • Ductos de Extracción e Inyección • Válvula Guillotina Por el sistema pasarán todos los convoyes que salen de Mina Los Colorados hacia Planta de Pellets. El concepto es de imprimir aire a presión dejando el polvo en suspensión y luego aspirar este polvo a través de un sistema de alto vacío, de manera de reducir las emisiones hacia el exterior del galpón. A continuación, y sólo a modo de referencia se presenta en la Ilustración N°21, los planos iniciales, los que podrán sufrir modificaciones que se reflejarán en los "Planos As built" del proyecto de soplado de vagones en MLC, planos que serán entregados como verificadores del proyecto. Esta medida fue clasificada como No Capitalizable y desarrollar un método que permita estimar la cantidad de preconcentrado que se retiran de los carros y en una próxima etapa, se le propondrá a la autoridad un método para validar o estimar una reducción de emisiones asociada a esta medida.

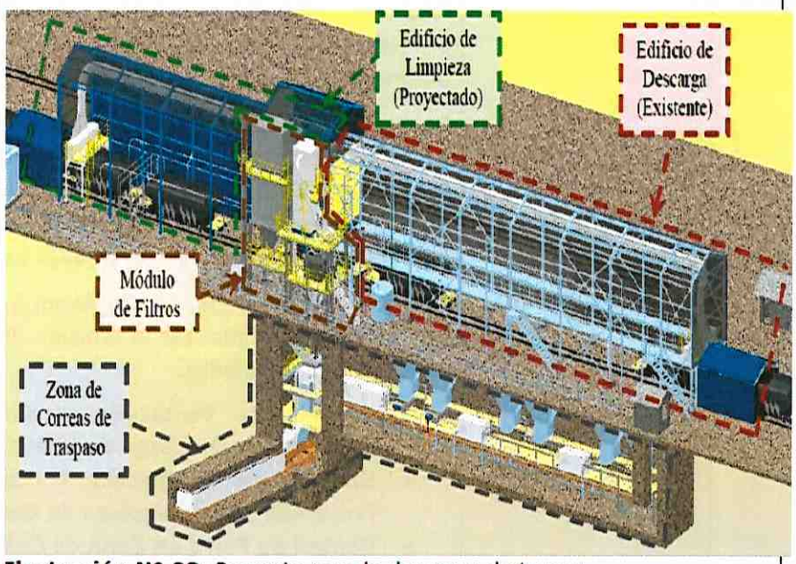
Medio Verificador	• "Ingeniería Conceptual". • Planos de Diseño.
Registro Fotográfico de Implementación de la medida	   **Ilustración N°21:** Planos iniciales para el soplado de carros ferroviarios

6.1.4.6. Optimización de la configuración de pantallas eólicas en canchas de acopio.

Plazo de implementación de la medida	Dentro del plazo de 24 meses des la aprobación del PCI
Fase de la medida	En Diseño
Desarrollo, implementación y control de la Medida	Para esta medida, fueron evaluadas distintas configuraciones que consideran la implementación de pantallas intermedias, con la misma altura y características de las pantallas perimetrales, ya existentes en la cancha de preconcentrado y productos, con la finalidad de disminuir la velocidad del viento que afecta a las pilas de acopio susceptibles de producir emisiones por erosión eólica, y a los procesos de transferencia de material dentro de la misma cancha. Esta medida considera la reducción de emisiones producto de la instalación de pantallas intermedias en la cancha de preconcentrado y de productos. Las pruebas de configuraciones realizadas en un modelo CFD indican que es posible obtener importantes reducciones en la velocidad del viento que incide en las pilas de acopio existentes en la cancha principal. La nueva configuración de pantallas evaluada produce una reducción de emisiones de MP10 de 41%, respecto de la configuración de pantallas existentes en el año 2013. La configuración de pantallas definitiva, generada a partir de una ingeniería y de factibilidad operacional de ubicación de estas, tendrá una eficiencia similar a la indicada.
Medio Verificador	• Ingeniería Conceptual del Proyecto
Registro Fotográfico de Implementación de la medida	 **Ilustración N°22:** Mallas eólicas actuales vs propuesta de configuración

6.1.4.7. Modificación de la infraestructura en la descarga de los vagones ferroviarios.

Actividad	Modificación en la descarga de vagones ferroviarios
Fase de la medida	Fase de diseño
Desarrollo e implementación de la medida	En la actualidad Planta de Pellets posee una ingeniería de diseño (a nivel conceptual/básica), para la modificación del edificio de descarga de preconcentrado, que corresponde al edificio en donde son descargados los carros del tren que transporta el preconcentrado hasta Planta de Pellets. El objetivo es desarrollar una solución de ventilación y control de polvo, que entregue una respuesta eficiente y estable a la ventilación y control de polvo producido al interior del edificio de descarga de carros ferroviarios, durante la operación normal de traspaso del material. La ingeniería desarrollada hasta la fecha, ha considerado cuatro áreas de trabajo las cuales se dividen en: Edificio de Descarga (Existente), Edificio de Limpieza (Proyectado), Zona de Correas de Traspaso (Existente) y Módulo de Filtros, la Ilustración N°23 presenta las cuatro áreas de trabajo indicadas. Dentro de estas áreas, se diseñaron 5 procesos de control del aire, que permitirán minimizar la emisión de polvo al interior del edificio y por ende al ambiente. • Sistema de Ventilación + Control de Polvo en Edificio Existente de Descarga de Material. • Sistema de Ventilación + Control de Polvo en Edificio Proyectado para Limpieza de Carros. • Control de Polvo en Zona de Correas de Descargas. • Limpieza de Carros ferroviarios. • Limpieza de Polvo de Derrame. El sistema de control de material particulado proyectado, considera la captación del polvo emitido durante la descarga de preconcentrado, y su conducción a un filtro de mangas. En la implementación de esta solución se requiere colocar una Pre-Cámara en la entrada del edificio que represente un obstáculo al

	flujo de aire del ambiente que pudiera ingresar al sistema, con una cortina de lamas traslucidas, con la finalidad de minimizar el ingreso de aire no controlado a la estructura sin entorpecer el libre tránsito de los carros ferroviarios.
Frecuencia	Permanente
Medio Verificador	• Ingeniería Conceptual del Proyecto. • Orden de compra para la construcción del proyecto
Otros Verificadores, según estado del proyecto (metodología)	• Planos as built del diseño. • Programa y pauta de mantención de los equipos del sistema. • Registro mantenciones efectuadas.
Registro Fotográfico de Implementación de la medida	 **Ilustración N° 23:** Proyecto para la descarga de trenes.

6.2.- COMPROMISOS A IMPLEMENTAR DENTRO DEL PLAZO DE 6 MESES CONTADOS DESDE LA APROBACIÓN DEL PCI.

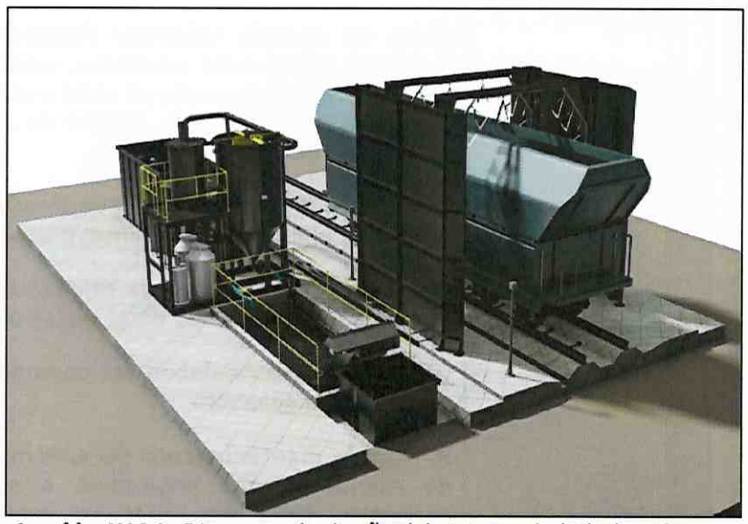
El PCI ha definido 2 medidas que deben estar implementadas dentro del plazo de 6 meses de aprobado el PCI, una de las cuales dice relación con el sistema automático de limpieza de los carros - Hidrolavado en Planta de Pellets - y la otra con el cierre de la parte superior de los vagones. Adicionalmente, el artículo 24 incorpora otra medida que tiene relación con *"un registro o cámara visual del hidrolavado automático de los vagones"* que debe implementarse en Planta de Pellets.

6.2.1.- Sistema automático de hidrolavado de todos los vagones y carros, tanto de su interior como de su exterior, incluyendo soporte, la base y montaje de estos, con el fin de que el tránsito del tren por la zona latente, en ambos sentidos de toda la línea, circule sin resuspender y/o ocurran pérdidas del material de carga.

Actividad	Hidrolavado exterior de vagones
Fase de la medida	Operación
Desarrollo e implementación de la medida	Para dar cumplimiento a esta medida se contrató el desarrollo de ingeniería y la provisión de equipos a la empresa Fungibles Condal, Barcelona, España; especialista en este tipo de equipos. La Ilustración N°24 muestra un diagrama de diseño del sistema automático de lavado de carros ferroviarios. Sin perjuicio de los plazos establecidos en el PPCAH, el inicio de la construcción de la losa para el sistema de lavado se comenzó en mayo de 2017 y durante el mes de Octubre de 2017 comenzó la puesta en marcha del sistema de hidrolavado exterior de todos los carros del tren. Hasta la fecha se han estado realizando ajuste al funcionamiento del equipo, el cual opera en forma continua, atendiendo a todos los convoyes que salen de la planta. El equipo integra en una estructura modular con los siguientes componentes: 1. Dos arcos de lavado. Cada arco tiene 28 boquillas, separadas 50 cm entre ellas aproximadamente, las cuales pueden impulsar agua hasta una presión de 16 bar (Manual de Operación).

	2. Sistema de extracción de preconcentrado o lodos. Esta unidad recoge el agua después del lavado y extraerá los elementos más pesados, para depositarlo en el estanque acumulador de preconcentrado. El agua es retirada por una bomba sumergida que la impulsa hacia la unidad de tratamiento. 3. Unidad de tratamiento de agua. Mediante un ciclón separa las partículas más pesadas hasta dejar el agua lista para ser utilizada de nuevo. Las partículas concentradas en el fondo del ciclón son vertidas al extractor de lodos para retirar los sedimentos más pesados y el agua sobrante será introducida de nuevo en la unidad de procesamiento de agua. 4. Depósito pulmón de agua limpia. Es un depósito de 15 m^3 permite al sistema disponer de agua limpia para poder realizar el lavado de los vagones. 5. Sistema de bombeo para lavado de alta presión, permite alcanzar 10 bares de presión. La configuración de bombeo 1+1 permite al sistema tener una bomba de respaldo en caso que la primera falle. 6. Sistema de control. A partir de la detección de movimiento del tren se pone en marcha el lavado. Esto implica que no solo es necesario para iniciar el lavado la presencia de un vagón, sino que este tiene que estar en movimiento, para así lavar la superficie de forma adecuada. Este sistema cuenta con un Procedimiento "Lavado Automático de Carros" el cual tiene por objetivo asegurar la limpieza de los carros ferroviarios que transitan desde Planta de Pellets a Mina Los Colorados y controlar las condiciones operativas del sistema de lavado (Anexo N°6) y en casos excepcionales o de contingencia se usarán los 2 arcos de lavado, cuando el operador evalúe que los carros salen del sistema de hidrolavado menos limpios de lo esperado. Además, se procederá de la siguiente manera, para cuando ocurran emergencias: Falla en bombas: Poner en operación la bomba de respaldo, solicitar reparación o cambio de bomba con falla. Apoyar con lavado manual.

	Corte de energía eléctrica: Realizar lavado manual de carros mediante mangueras auxiliares, esta situación podrá mantenerse solo mientras lo permita el nivel del estanque de preconcentrado o lodo. Asegurar con la unidad de molienda y concentración el suministro de agua. Fallas en el suministro de agua fresca: Coordinar la asistencia de camiones aljibes para suministro de agua. Las emergencias y hechos relevantes deberán registrarse en la columna observaciones en el registro de operación de sistema. Otras emergencias deben ser comunicadas a Jefe de Puerto para coordinar su solución. El plan de mantenimiento del sistema de hidrolavado, es un plan de mantenimiento preventivo mensual y un mantenimiento correctivo cada vez que una parte de los equipos que lo constituyen presenten problemas, los que pueden ser detectados por el operador del hidrolavado o en inspecciones rutinarias. En las Ilustración N°25 muestra el sistema de hidrolavado en plena marcha blanca y en Ilustración N°26 se muestra una vista superior del sistema donde se puede apreciar sus componentes. Esta medida fue clasificada como No Capitalizable y Planta de Pellets se encuentra desarrollando un método que permita estimar la cantidad de preconcentrado que se obtiene al lavar cada carro y en una próxima etapa, se le propondrá a la autoridad un método para validar o estimar una reducción de emisiones asociada a esta importante medida.
Medio Verificador	• Procedimiento "Lavado Automático de Carros" código HTP-PRO-009. • Registro de Operatividad del sistema Lavado Automático de Carros (se registra, trenes que ingresaron al lavado, el uso de floculante y coagulante, así como el estado general de los equipos que componen el sistema de lavado de carros. En el punto de las "Observaciones" de ese registro se anotarán las fallas de alguno de los componentes del sistema y cuando se utilicen los dos arcos de lavado (ver Tabla N°12). • Plan de mantenimiento.

Registro Fotográfico de Implementación de la medida	 **Ilustración N°24:** Diagrama de diseño del sistema de hidrolavado. **Ilustración N°25:** Funcionamiento del sistema automático de lavado de carros.

Registro Fotográfico de Implementación de la medida	 **Ilustración N°26:** Vista superior del sistema de hidrolavado.

Tabla N°12: Formato Registro de funcionamiento de la Estación de lavado de tolvas.

ESTACIÓN LAVADO DE TOLVAS

FECHA: _____
TURNO: _____

TRENES LAVADOS:

1. _____ 4.- _____
2.- _____ 5.- _____
3.- _____ 6.- _____

PREPARACIÓN ADITIVOS

_____ FLOCULANTE (KGS)
_____ COAGULANTE (KGS)

RETIRO DE LODOS

	00% ESTANQUE DE LODOS
	25% ESTANQUE DE LODOS
	50% ESTANQUE DE LODOS
	75% ESTANQUE DE LODOS
	100% ESTANQUE DE LODOS

INSPECCIÓN DEL EQUIPO (B: BUENO; M:MALO)

	ESTANQUE DE AGUA		COMPRESOR
	HIDROCICLÓN		PANEL
	RASTRA		BOQUILLAS DE LAVADO
	REACTOR		BOMBAS DOSIFICADORAS
	BOMBAS DE LODOS		ESTANQUE DE TRATAMIENTO DE AGUAS
	AGITADOR 1		PIPING
	AGITADOR 2		VÁLVULAS
	ESTANQUE DE ADITIVOS		SENSORES
	BOMBAS DE LAVADO		

OBSERVACIONES: _____

_____

_____

_____

_____

NOMBRE Y FIRMA OPERADOR

6.2.2.- Mantener un registro o cámara visual del hidrolavado automático de los vagones, el cual deberá estar en línea en la página web de la empresa a disposición de la ciudadanía

Actividad	Registro visual del lavado de trenes.
Fase de la medida	En operación.
Desarrollo e implementación de la medida	En la zona de lavado automático de carros ferroviarios, se instaló una cámara CCTV con el fin de grabar la operación de lavado, esta grabación está en línea en la página web de la empresa a disposición de la ciudadanía. La cámara visual que registra el hidrolavado automático de los vagones, solamente podrá almacenar información por el lapso de 1 mes, de manera que registros de meses anteriores no podrán ser rescatados. Ya se inició una campaña en la Radio Karina y Radio Progreso, señalando que se puede acceder a la página web de CAP Minería para observar en línea el proceso de lavado de carros del tren. Esta campaña continuara hasta el mes de julio del presente año.
Frecuencia	Permanente
Medio Verificador	• Plan de mantenimiento. • Registro de las filmaciones en página web (1 mes de almacenamiento). • Capsulas radiales de difusión.
Registro Fotográfico de Implementación de la medida	 **Ilustración N°27:** Diagrama de diseño del sistema de hidrolavado

6.2.4.- Cerrar la parte superior de cada vagón a objeto de minimizar las emisiones o pérdidas de material por dicha apertura.

Actividad	Cerrar vagones ferroviarios
Fase de la medida	Tapas abatibles o de apertura manual: en Operación.
Desarrollo e implementación de la medida	Para minimizar las emisiones o pérdidas de material por la abertura superior de los vagones, Planta de Pellets implementó un cerrado mediante tapas manuales abatibles. Estas tapas cumplen la función de cerrar las cúpulas de los carros y eliminar la erosión que produce el viento en la superficie del preconcentrado que quedaba expuesta al ambiente. Las tapas manuales abatibles se componen de un bastidor vigas de FRP (plástico reforzado con fibra de vidrio), perfil canal y dos tapas abisagradas de FRP, con traslape, más tensor entre laterales existentes y un suple de placa lisa de FRP para estandarizar ancho de tapas (Ver Ilustración N°28). Esta medida es extensiva en mano de obra, ya que se necesitan personas para la apertura y cierre de las tapas tanto en Planta de Pellets como en Mina Los Colorados Para esta medida aún no se ha definido una metodología que permita estimar la eficiencia de la cobertura de los vagones y se está analizando proponer a la autoridad algún método que permita verificar la eficiencia de la medida y como ésta aporta a reducir el material particulado en el aíre.
Frecuencia	Permanente
Medio Verificador	• Orden de compra de las coberturas abatibles manuales.
Otros Verificadores, según estado del proyecto	• Registro de mantenciones y reparaciones de tapas manuales.

Registro Fotográfico de Implementación de la medida	 **Ilustración N°28:** Cubertura mediante de tapas manuales abatibles. **Ilustración N°29:** Carro tapado siendo lavado

6.3.- COMPROMISOS DENTRO DEL PLAZO DE 24 MESES CONTADOS DESDE LA APROBACIÓN DEL PCI.

El PCI ha definido 3 medidas que deben estar implementadas 24 meses después de aprobado el PCI, cuyo estado de avance para cada una de ellas se describen a continuación.

6.3.1.- En puntos de carga y descarga de correas, incorporar chutes de transferencia a contrapresión o técnica de equivalente eficiencia en el control de la emisión de material particulado.

Actividad	Implementar chutes en puntos de carga y descarga entre correas.
Fase de la medida	Fase de Diseño.
Desarrollo e implementación de la Medida	En la actualidad todos los puntos de carga y descarga tienen implementados chutes de traspaso para disminuir la emisión de polvo producido por el movimiento de material entre correas (Ilustración N°30). En estos chutes, se implementará un sistema, el que corresponde a un disipador de velocidad de las partículas suspendidas, el cual está compuesto por un cajón que se ubica inmediatamente a la salida del chute de traspaso y va sobre la correa transportadora, sellado lateralmente con gualderas y que cuenta con una salida superior donde se instala una manga que filtra el aire que escapa del chute. En la zona de salida del material que va sobre la correa se instala una cortina de goma que hace de sello. Los chutes de esta línea que serán modificados corresponden a: • FS 1044 (CV05) a FS 4230 (CV06) • FS 4230 (CV06) a FS 4240 (CV07) • FS 4240 (CV07) a FS 6110 (CV08) • FS 6110 (CV08) a FS 6112 (CV09) • FS 6112 (CV09) a FS 6127 (CV10) • FS 6127 (CV10) a FS 6140 (CV12) De esta manera, se puede asegurar una eficiencia en el control de la emisión cercana a un 90%, quedando solo la posibilidad de emisión por derrames, los cuales serán retirados mediante su aspiración. Entendiendo que esta proporción de acumulación es

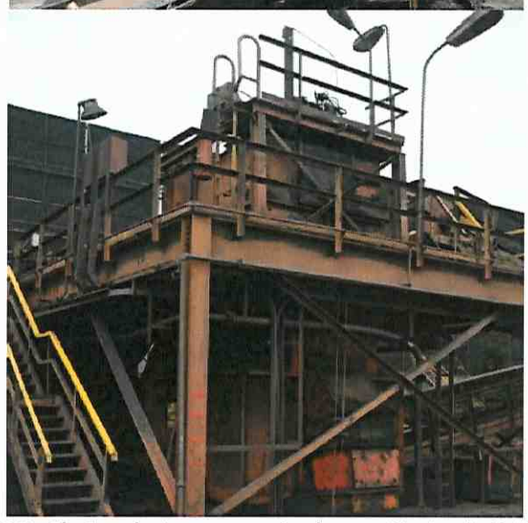
<table>
<tr><td></td><td>menor, se compromete su limpieza semanal.

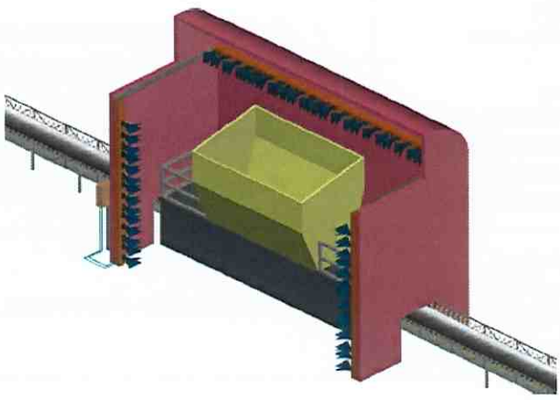
La tabla N°13 muestra el cronograma de implementación de la medida.

Tabla N°13: Cronograma de implementación de Chutes de traspaso.

<table>
<tr><th>Ítem</th><th>Plazos desde aprobado el PCI</th></tr>
<tr><td>Cotización y compra del servicio</td><td>1 mes</td></tr>
<tr><td>Implementación de chutes nuevos en línea de alimentación a silos (Prototipo)</td><td rowspan="2">6 meses</td></tr>
<tr><td>Prueba del prototipo</td></tr>
<tr><td>Evaluación del sistema implementado en línea de alimentación a silos</td><td rowspan="2">3 meses</td></tr>
<tr><td>Propuestas de mejoras</td></tr>
<tr><td>Implementación de propuestas de mejoras</td><td>3 meses</td></tr>
<tr><td>Implementación de chutes (con mejoras si existiesen) en línea de pellets</td><td>6 meses</td></tr>
<tr><td>Implementación de chutes (con mejoras si existiesen) en línea de embarque</td><td>4 meses</td></tr>
</table>

Los plazo anteriores son referenciales y se cumplirá con el plazo máximo de 24 meses que señala el PPCAH.</td></tr>
<tr><td>Frecuencia</td><td>Una vez instalados permanente</td></tr>
<tr><td>Medio Verificador</td><td>• Ingeniería Básica para los chutes para el sistema de chutes.
• Orden de compra para la ingeniería del proyecto.
• Programa y pauta de mantención.</td></tr>
<tr><td>Otros Verificadores, según estado del proyecto (metodología)</td><td>• Registro de las mantenciones efectuadas.
• Registro de emisiones para verificar la eficiencia de la medida.
• Planos as built del diseño definitivo.</td></tr>
</table>

Registro Fotográfico de Implementación de la medida	  **Ilustración N°30:** Chutes de traspaso actuales en Planta de Pellets

Actividad	Implementación de control de emisiones en buzones de carguío de silos.
Fase de la medida	Fase de Diseño
Desarrollo e implementación de la Medida	Otro sistema implementar corresponde a Boquillas de niebla seca, con ajuste de gotas desde 5 micras hasta lluvia fina. El sistema cuenta con un filtro de agua para evitar obstrucción de las boquillas. El sistema a implementar es un prototipo. De tener buenos resultados, se debe replicar en todos los buzones de carguío de preconcentrado y en los buzones BTL usados por Puerto para la carga de Sinter Feed principalmente. Para la instalación de las boquillas, se instalan paneles laterales y traseros respecto del buzón (Ver Ilustración N° 31). De dar resultado el prototipo, se implementaría en los buzones restantes (4), dando como resultado una eficiencia de disminución de 80% (Ver Anexo 8, sección 6.3).  **Ilustración N°31:** Sistema de mitigación de polvo en buzones de carguío. A continuación la tabla N°14, muestra el cronograma de implementación de esta medida.

<table>
<tr><td></td><td>Tabla N°14: Cronograma de implementación de buzones de carguío.

<table><tr><th>Ítem</th><th>Plazos desde aprobado el PCI</th></tr><tr><td>Implementación de prototipo</td><td rowspan="2">6 meses</td></tr><tr><td>Prueba del prototipo</td></tr><tr><td>Evaluación del sistema implementado</td><td>3 meses</td></tr><tr><td>Propuestas de mejora</td><td>3 meses</td></tr><tr><td>Implementación de mejoras</td><td>3 meses</td></tr><tr><td>Implementación de buzones (o equipos modificados), solo si la evaluación es positiva.</td><td>6 meses</td></tr></table>
Los plazo anteriores son referenciales y se cumplirá con el plazo máximo de 24 meses que señala el PPCAH.</td></tr>
<tr><td>Frecuencia</td><td>Una vez instalados, permanente.</td></tr>
<tr><td>Medio Verificador</td><td>• Orden de compra para la ingeniería del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Otros Verificadores, según estado del proyecto (metodología)</td><td>• Orden de compra para la construcción del proyecto, para los buzones.
• Planos as built del diseño definitivo.
• Programa y pauta de mantención de equipos.
• Registro de las mantenciones efectuadas.</td></tr>
<tr><td>Registro Fotográfico de Implementación de la medida</td><td>Una vez construido el proyecto.</td></tr>
</table>

6.3.2.- Incorporar técnicas para el control de emisiones en las correas de transporte de materiales, con el fin de lograr al menos un 90% de reducción respecto de la situación base u otras medidas de reducción de emisiones por un monto equivalente o superior dentro o fuera del establecimiento. Entre estas técnicas de control de emisiones se podrían considerar las siguientes: las cintas tubulares y las técnicas de encapsulamiento de equivalente eficiencia en el control de la emisión de material particulado.

Actividad	Cobertura de correas
Fase de la medida	Fase de Diseño
Desarrollo e implementación de la Medida	Actualmente CAP Minería está en proceso de desarrollo de los estudios de ingeniería para determinar la factibilidad operativa y técnica de esta medida de control de emisiones. Con el resultado de estos estudios, en donde sea factible desde el punto de vista estructural, se incorporarán técnicas que permitirán la reducción de emisiones en las correas de transporte. En caso de que con las medidas de control de emisiones del presente caso que se desarrollen concretamente se obtenga un porcentaje de reducción menor al de un 90% de la situación base, se implementará como medida compensatoria de reducción al menos un 90% en contraste con la situación base. Por último, cabe señalar que el asfaltado al que se hace referencia en esta sección se completará dentro de los veinticuatro meses siguientes a la aprobación del PCI, observando los plazos que fija el Plan de Prevención (artículo 9, letra c) para la implementación de esta medida. La tabla N°15 de emisiones, el asfaltado de los caminos interiores de la planta de pellets. Ello, en una superficie necesaria para alcanzar un grado de reducción equivalente al de un 90% de la situación base. De esta forma, con la técnica de control en las correas de transporte de materiales, más las reducciones que se obtendrán con el eventual asfaltado que sea necesario, se obtendrá una reducción de muestra el cronograma de implementación de esta medida.

<table>
<tr><td></td><td>

Tabla N°15: Cronograma de implementación de coberturas de correas.

Ítem	Plazos desde aprobado el PCI
Cotización y compra del servicio	4 meses
Implementación de coberturas	6 meses
Evaluación de eficacia*: ¿se logra el 90% de reducción de emisiones respecto a la línea base?	6 meses
*Si la respuesta a la pregunta anterior es negativa: Asfaltado de caminos	6 meses

Los plazo anteriores son referenciales y se cumplirá con el plazo máximo de 24 meses que señala el PPCAH.

En el Anexo 7, un esquema con las correas de Planta de Pellets

</td></tr>
<tr><td>Frecuencia</td><td>Una vez implementada, permanente</td></tr>
<tr><td>Medio Verificador</td><td>• Ingeniería Conceptual del Proyecto</td></tr>
<tr><td>Registro Fotográfico de Implementación de la medida</td><td>
Ilustración N°32: Correas cubiertas en Planta de Pellets.</td></tr>
</table>

6.3.3.- En la zona de acopio de materiales implementar cobertura a la totalidad de las pilas inactivas en la zona de las canchas. Dichas coberturas podrán ser de propileno de 95% de densidad o similar. En el plan a presentar se precisará la logística de la actividad (art. 9).

Actividad	Cubrir pilas inactivas
Fase de la medida	Fase de Puesta en Marcha
Desarrollo e implementación de la medida	En la actualidad el mecanismo de cobertura de las pilas Inactivas, es manual y, dependiendo del tamaño y forma de las pilas, el proceso de cobertura puede tardar entre 5 a 8 días y el tiempo que se demora en destapar la pila puede variar entre 3 a 5 días. Esto significa que las pilas deben estar sin movimiento a lo menos 15 días para que se justifique cubrirlas, situación que ocurre en acopios muy particulares. La Ilustración N°34 muestra al personal en pleno proceso de instalación de la cobertura y la Ilustración N°35, una pila totalmente cubierta. Dada esta condición, es que Ingeniería y Construcción de CAP-Minería se encuentra realizando la Ingeniería conceptual para tecnificar el proceso de cubrir/descubrir pilas y reducir los tiempos antes señalados. Esta ingeniería y el procedimiento para el control de pilas inactivas será presentada en el primer informe de cumplimiento del PCI que se entregará en el mes de marzo del año 2019 a la Superintendencia de medio Ambiente, ya que para la ejecución de esta medida se tiene un plazo de ejecución de 2 años. Pilas activas en la Planta de Pellets: son aquellas que tienen o pueden tener movimiento diario o semanal de material, ya sea por embarque, redistribución y/o transporte de material hacia o desde ella. Las pilas activas de la planta que tienen esta característica son: 1.- Pila de Preconcentrado: corresponde al material que llega diariamente de Mina Los Colorados en ferrocarriles, el cual es dispuesto en un sector de la cancha para ser enviado al proceso de la planta. La frecuencia de llegada de trenes diarios a Planta de Pellets puede variar entre 8 a 15 convoyes, lo que permite visualizar lo dinámico que es la recepción del preconcentrado. 2.- Pila de Sinter Feed: corresponde a un tipo de preconcentrado que se embarca directamente como producto. Este material llega a

Planta de Pellets en la medida de la disponibilidad de transporte ferroviario, el que es almacenado contiguo a las pilas de preconcentrado.

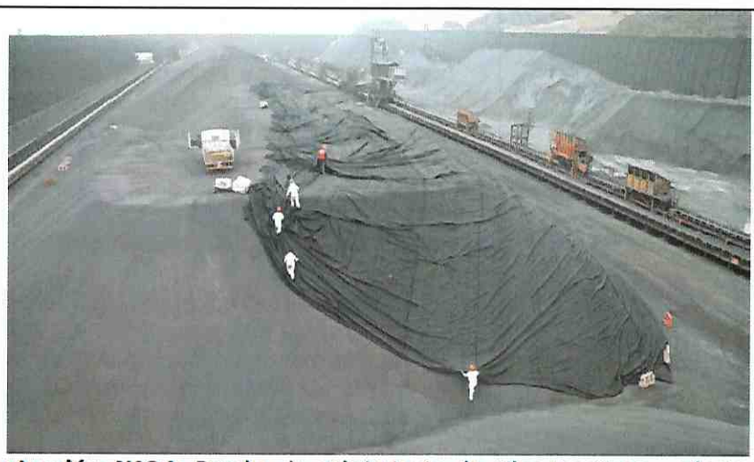
3.- Pila de Pellets feed: corresponde a un concentrado de hierro que se obtiene a pasar la pulpa de preconcentrado por los concentradores magnéticos y luego por los filtros de vacío. Este concentrado tiene una humedad aprox. Al 8 % y, por esta característica, las pilas de acopios no tienen emisiones de particulado. Este tipo pellets puede ser embarcado directamente como producto o ser re-ingresado a proceso nuevamente para convertirse en pellets producto. Las pilas tienen un movimiento que depende de su producción y muy esporádicamente pueden ser reincorporados a proceso.

Pila Inactiva: es aquella pila de algún producto apilado en canchas de Planta de Pellets que no tiene movimiento de material, ya sea por embarque, redistribución y/o transporte de material hacia o desde ella, por un tiempo mínimo de 1 mes. Las pilas que pueden cumplir con el requisito o categoría de pilas inactivas en PP, a la fecha son (Ver ilustración N°33):

1.- Pila de Granza "A"
2.- Pila Granza "B"
3.- Pila de Chip
4.- Pila de G90
5.- Pila de Finos Huasco
6.- Pila de Re Harneo

Ilustración N°33: Distribución de Pilas Inactivas en Planta de Pellets

	Este tiempo de inactividad se estima, por criterio experto y por experiencia en el proceso, ya que al ser de manera manual, es un sistema de cobertura es lento y en general las pilas de acopio se mantienen en constante actividad (se le remueve o agrega material), salvo algunos materiales que, por el estado del mercado, se mantienen inactivos más de un mes en canchas. Cabe señalar que si una pila se encuentra activa, se humecta y que antes de ser cubierta (en el caso de convertirse en inactiva) también se humecta, ambas humectaciones son diarias y con supresor de polvo. El nuevo sistema de cobertura debe ser de propileno de 95% de tramado, material que está siendo cotizado en el exterior. Esta medida se encuentra en su fase de Puesta en marcha y se presentarán como comprobantes del avance, la "Orden de Compra" del material que se usará para cubrir las pilas. La logística de la actividad consistirá en: • Contar con personal de empresa de servicio preparada para cubrir pilas tanto por deterioro de mallas como por aumento de pila inactiva o incremento de su capacidad. • Mantener stock mínimo de material de cobertura en Planta de Pellets y los insumos necesarios para las uniones de cobertura. • Controlar los tiempos de residencias de los diferentes stocks de productos. • Dejar evidencias objetivas georreferenciadas de las pilas inactivas cubiertas. • Mantener los registros contables tanto de la cobertura como del servicio de cubertura de pilas inactivas. Cabe señalar que esta medida apunta a cubrir las pilas que tienen menos movimiento, pero no apunta a cubrir las pilas que más emiten. El concepto de pila inactiva, considera el tiempo en que la pila no tiene movimiento y no necesariamente aquellas pilas que tienen mayor emisión de material particulado. CAP Minería compromete sus esfuerzos a reducir las emisiones en las pilas de preconcentrado y sinter feed, que son las pilas más activas y con mayor potencial de emisión de material particulado.
Frecuencia	Se aplica cobertura a las pilas que permanezcan más de un mes sin movimiento o actividad.

Medio Verificador	• Orden de Compra para la cobertura actual. • Orden de Compra para la cobertura propileno de 95% de densidad o similar. • Procedimiento para Control de Material Particulado en cancha de acopios, código HSG-PRO- 301. • Registro georreferenciado de las pilas inactivas cubiertas. • Registro de fecha de creación de pilas descubiertas, con fotografía fechada.
Registro Fotográfico de Implementación de la medida	 **Ilustración N°34:** Prueba de cubrimiento de pilas inactivas – Planta de Pellets **Ilustración N°35:** Pila inactiva Prueba de cubierta – Planta de Pellets

6.4.- COMPROMISOS DENTRO DEL PLAZO DE 36 MESES CONTADOS DESDE LA APROBACIÓN DEL PCI.

El Plan de Control Integral (PCI) ha definido 1 medida que debe estar implementada 36 meses después de aprobado el PCI, correspondiente a la pavimentación del camino de acceso entre Puerto Las Losas y la Ruta C-468, cuya obra se encuentra terminada.

6.4.1.- Pavimentar el trayecto de propiedad de CMP S.A. desde el Puerto Las Losas a la intersección con ruta C- 468 (art. 9).

Actividad	Pavimentación del camino entre Planta de Pellets y Puerto Las Losas
Fase de la medida	Operación
Desarrollo e implementación de la medida	La Planta de Pellets a la fecha ha realizado la pavimentación de la totalidad del trayecto que une el Puerto Las Losas con la ruta C-468, a fin de evitar el resuspendido de material particulado, producido por el tránsito vehicular en la zona. En general, el reemplazo de caminos sin asfaltar por caminos asfaltados tiene una eficiencia mínima del 75%, valor que es el usado para estimar la reducción de emisiones. El mantenimiento del trayecto se realizará en función de los resultados que arrojen las inspecciones semestrales y en función de esa inspección se planifica el mantenimiento del camino de acceso de Puerto Las Losas a la Ruta C-468. La pavimentación del trayecto entre Puerto Las Losas y la Ruta C-468 se encuentra terminada y su estado actual se muestra en la Ilustración N°36.
Frecuencia	Frecuencia de la inspección: semestral
Medio Verificador	• Inspecciones semestrales. • Registro de inspección realizada. • Registro de mantenimiento de caminos (Ver Tabla N°16).

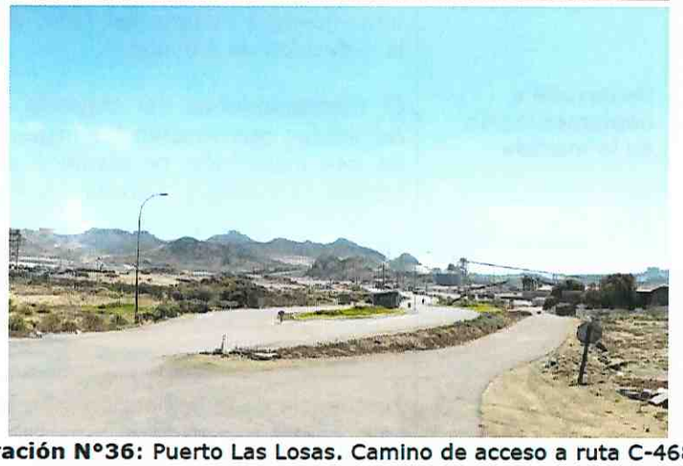
Otros Verificadores, según estado del proyecto (metodología)	• Registro de eficiencia mediante equipo Dustmate.
Registro Fotográfico de Implementación de la medida	  **Ilustración N°36:** Puerto Las Losas. Camino de acceso a ruta C-468

Tabla N°16: Registro de la inspección de caminos asfaltados.

Inspección de Visual Pavimentos Asfalticos Planta de Pellets y Puerto Las Lozas II

Inspector			**Fecha**		**Hoja N°**
Sector del Camino					

	Valor	Unidad	Observaciones	
Grietas		m^2		Imagen 1
Perdida de Áridos		%		
Exudación		%		
Ahuellamiento (Max.)		mm		
Envejecimiento de la Carpeta		N.A.		
Estado de la Berma		N.A.		
Baches Abiertos		m^2		
Rompimiento Bordes		m^2		

Grietas mayores a 5 mm

Exudación: presencia localizada de ligante libre por emigración hacia la superficie

Ahuellamiento: depresiones transversales que presentan a lo largo de la huella de rodado

Envejecimiento de la Carpeta: S se observa o, N no se observa

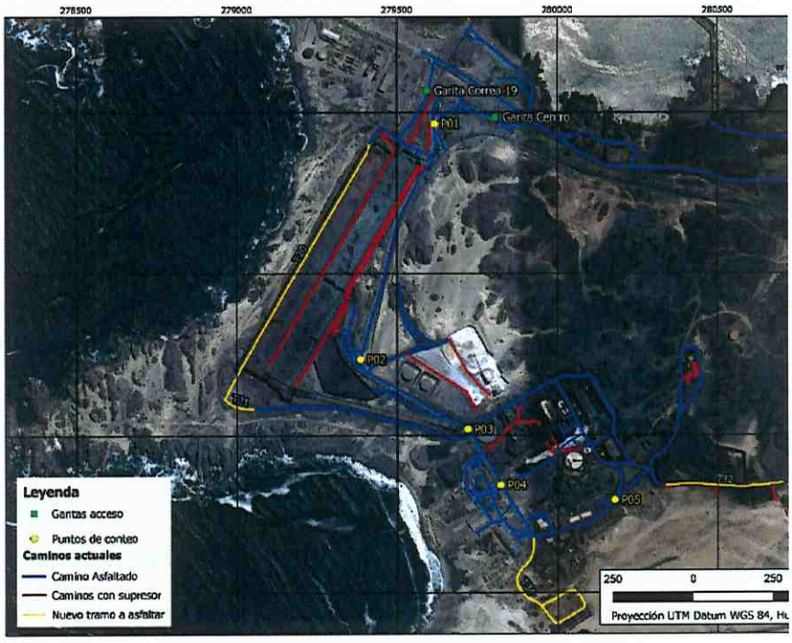
Estado de la Berma: B estado bueno, R estado regular, M estado malo

Imagen 2

7. MEDIDA DE COMPENSACIÓN DE EMISIONES

7.1 Asfaltado de caminos interiores.

Actividad	Asfaltado de caminos
Fase de la medida	En diseño
Desarrollo e implementación de la medida	Esta medida será implementada 24 meses después de aprobado el PCI y corresponde a una medida para compensar las emisiones que faltan para cumplir con la meta de reducción de emisiones. Esta es una medida importante para la reducción de la emisión de material particulado, ya que, según los inventarios de emisión y modelos de dispersión, los caminos sin pavimentar eran una de las mayores aportantes al material particulado de fuentes sin combustión. Considerando que con la implementación de las medidas descritas en el Capítulo N°6, se logra la reducción del 50,5% de emisiones, es necesaria la implementación de asfaltados de caminos nuevos, para lograr compensar la reducción de emisiones faltantes. Con el asfaltado de 1,92 km de caminos nuevos, se logra la reducción de emisiones en 14,2 t/a, llegando así a una reducción de 305ton/año (53%). Se realizará una inspección semestral de los caminos asfaltados y en función de esa inspección se planifica el mantenimiento de los caminos interiores de la planta, según el deterioro de la superficie a reparar.
Frecuencia	Semestral, sujeta a los resultados de la inspección.
Medio Verificador	• Informe de inspección semestral. • Programa de mantención. • Registro fotográfico, que es parte de la inspección.

Registro Fotográfico de Implementación de la medida	 **Ilustración N°37:** Nuevos caminos a asfaltar para compensar emisiones (amarillo).

8. EVIDENCIA DE COORDINACIÓN Y AUTORIZACIONES PARA LLEVAR A CABO LA INTERVENCIÓN EN BIENES DE USO PÚBLICO

Para efectos del cumplimiento del literal g) del artículo 9 del PPCAH, que dice relación con "La evidencia de coordinación y autorizaciones de ser necesarias para llevar a cabo las intervenciones en bienes de uso público (calles, caminos, carreteras, etc.) y otras similares que pudiesen ser necesarias para la correcta ejecución de las obras y acciones comprometidas en el respectivo Plan de Control Integral", CAP Minería, cada vez que requiera realizar coordinaciones y/o solicitar autorizaciones para intervenir bienes de uso público, generará un registro de la acción el cual se compondrá de la carta de anuncio o solicitud de permiso y la respuesta de la autoridad o tercero involucrado. Estos registros serán reportados anualmente y estarán a disposición de la autoridad que corresponda o indague acerca de una eventual autorización o coordinación

Planta de Pellets, de ser necesario, solicitará el permiso para que el camión barredor, pueda realizar el barrido del camino asfaltado entre Puerto Las Losas y Planta de Pellets (Ruta C-468). Respecto del sistema del hidrolavado de los vagones se realizará el análisis para ver si esta instalación requiere o no permiso para su funcionamiento.

9. PROGRAMA DE DIFUSIÓN Y CAPACITACIÓN.

A objeto que el personal propio y el de las empresas colaboradoras conozcan el alcance y contenidos del PPCAH y del PCI, Planta de Pellets implementará un Programa de Difusión y Capacitación dentro de las instalaciones.

- **Difusión general** de los contenidos del "Plan de Prevención de la Contaminación Atmosférica para la localidad de Huasco y su Zona Circundante" (PPCAH), destinado al personal ejecutivo de Planta de Pellets y de las empresas colaboradoras que tienen incidencia directa en el PCI.

- **Capacitación Específica**, es para el personal que tienen relación directa con la implementación, operación y cumplimiento de las medidas definidas en el PCI.

9.1.- DIFUSIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN (PPCAH) Y DEL PCI.

Se elaborará una presentación con los contenidos del PPCAH y del Plan de Control Integral, cuyo contenido y duración se presenta en la Tabla N°17.

Tabla N°17: Contenidos de la difusión del PPCAH y del Plan de Control Integral.

Tema	Tiempo (minutos)	Contenido
Contenidos del PPCAH	60	Objetivos del PPCAH y antecedentes de la zona latente. Estructura del PPCAH y compromisos de PP. Emisiones sin Combustión: Plan de Control Integral. Emisiones con combustión: Implementación de equipos de abatimiento de material particulado y anhídrido sulfuroso.

9.2.- CAPACITACIÓN ESPECÍFICA.

La capacitación específica se realiza principalmente a las personas que trabajan directamente en las medidas implementadas, especialmente en los procedimientos, planes de mantenimientos y registros que rigen las medidas del PCI.

Tabla N°18: Contenidos de la difusión del PPCAH y del Plan de Control Integral.

Procedimiento	Tiempo (horas)	Contenido
Barrido de calles.	4	Difusión y aplicación del procedimiento, de planes de mantenimientos y registros.
Lavado de ruedas de camiones.	4	Difusión y aplicación del procedimiento, de planes de mantenimientos y registros.
Aspirado y limpieza de estructuras.	4	Difusión y aplicación del procedimiento, de planes de mantenimientos y registros.
Control de material particulado en canchas de acopio.	4	Difusión y aplicación del procedimiento, de planes de mantenimientos y registros.
Carguío y transporte en trenes.	4	Difusión y aplicación del procedimiento, de planes de mantenimientos y registros.
Lavado de carros ferroviarios.	4	Difusión y aplicación del procedimiento, de planes de mantenimientos y registros.

9.3.- CRONOGRAMA DE DIFUSIÓN Y CAPACITACIÓN ESPECÍFICA.

El cronograma de difusión y capacitación se iniciará el mes de marzo de 2018, con el propósito de dar inicio al proceso de aplicación de las medidas comprometidas el PCI.

La difusión se realiza al inicio del programa y la capacitación específica considera una capacitación de instrucción inicial y una capacitación de re-instrucción para correcciones de operación de los sistemas implementados (ver Tabla N°19).

Tabla N°19: Contenidos de la difusión del PPCAH y del Plan de Control Integral.

MATERIA	Marzo 2018	Abril de 2018	Mayo 2018
Difusión.	X	X	
Procedimientos:			
Barrido de calles.	X	X	
Lavado de ruedas de camiones.		X	X
Aspirado y limpieza de estructuras.	X	X	
Control de material particulado en canchas de acopio.	X	X	
Carguío y transporte en trenes.	X	X	
Lavado de carros ferroviarios.	X	X	

Considerando que existen medidas que están en su fase de diseño, su difusión y capacitación se realizará en función de los tiempos que demore la ejecución de dichos proyectos, los que se informarán en el "Informe Anual de Cumplimiento".

10. INFORME ANUAL DE CUMPLIMIENTO

El Plan de Prevención señala, en el artículo 24, que Planta de Pellets remitirá en el mes de marzo de cada año un informe de cumplimiento de cada medida del PCI, a la Superintendencia de Medio Ambiente.

El objetivo de este informe es presentar la fase de desarrollo en que se encuentra cada una de las medidas (Diseño, Construcción, Operación), de acuerdo con los plazos que establece el PCI y la información que demuestra el grado de avance en la implementación de ellas (bases de licitación, órdenes de compra, planos "as built", entre otros). Para aquellas medidas que están en su fase de operación, se remitirán los verificadores necesarios para demostrar que las medidas se están aplicando correctamente, para lo cual se adjuntarán los registros, planes de mantenimiento, entre otros.

Así, a contar del año 2019, se remitirá toda la documentación y registros de verificación de desarrollo e implementación de las medidas, de manera que la autoridad pueda constatar las actividades efectuadas durante cada ciclo anual y el nivel de cumplimiento de cada medida.

2.-El Plan de Control Integral de emisiones en actividades sin combustión que por este acto se aprueba, deberá implementarse a contar de esta fecha.

3.- Las medidas de barrido, retiro o eventual aspirado de material particulado, que se disponen en el literal 6.1.4 del Plan de Control Integral, serán de carácter permanente.

4.- La planta de Pellets CAP Minería, dentro del Informe del cumplimiento de las medidas del Plan de Prevención de Contaminación de Huasco y su zona circundante, a presentar en el mes de marzo de cada año a la Superintendencia el Medio Ambiente, deberá incluir el respectivo avance del Plan de Control Integral de emisiones de actividades sin combustión.

5.- Notifíquese por carta certificada a la Planta de Pellets CAP Minería de lo dispuesto en la presente resolución.

ANÓTESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE

GUILLERMO READY SALAMÉ
SEREMI DEL MEDIO AMBIENTE
REGION DE ATACAMA

PSV/RCR/CRF/MFG/RMG/EMR/EJN//ejn

Distribución:
- Planta de Pellets CAP Minería
- División de Calidad del Aire; Ministerio del Medio Ambiente
- Superintendencia del Medio Ambiente, región de Atacama
- Expediente Plan de Prevención de Contaminación para la localidad de Huasco y su zona circundante.
- Archivos