



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME EVALUACIÓN REPRESENTATIVIDAD POBLACIONAL
MP2,5

INSPECCIÓN AMBIENTAL

ESTACIÓN COPIAPÓ MMA

SECCIÓN DE CALIDAD DEL AIRE Y EMISIONES ATMOSFÉRICAS

DFZ-2019-673-III-NC

SEPTIEMBRE 2019

	Nombre	Firma
Aprobado	Juan Pablo Rodríguez	X  Juan Rodríguez F. Jefe Sección Calidad del Aire y Emisiones Firmado por: Juan Pablo Rodríguez Fernández
Elaborado	Isabel Leiva C.	X  Isabel Leiva C. Profesional División Fiscalización

TABLA RESUMEN

1. RESUMEN.	3
2. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR DE LA ESTACIÓN.	5
2.1. ANTECEDENTES GENERALES	5
2.2. UBICACIÓN Y LAYOUT	6
3. INSTRUMENTOS DE CARACTER AMBIENTAL QUE REGULAN LA ESTACIÓN.	8
4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE VERIFICACIÓN.	9
4.1. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD.	9
4.2. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA ACTIVIDAD.	9
4.3. ASPECTOS RELATIVOS A LA EJECUCIÓN DE LA VERIFICACIÓN.	9
4.4. ASPECTOS RELATIVOS A LA VERIFICACIÓN	10
5. VERIFICACIÓN DE REQUISITOS PARA OTORGAR REPRESENTATIVIDAD POBLACIONAL.	11
5.1. EVALUACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS.	11
6. CONCLUSIONES.	29
7. DOCUMENTACIÓN SOLICITADA Y RECEPCIONADA.	31
8. ANEXOS.	32

1. RESUMEN.

El presente documento da cuenta de la evaluación de la representatividad poblacional por material particulado fino respirable MP2,5 realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) a la estación de calidad del aire Copiapó MMA, en virtud de la solicitud efectuada mediante los oficios N°190225 del 23 de enero de 2019 (Anexo 1) y N° 192554 del 7 de junio de 2019 (Anexo 2), ambos del Ministerio del Medio Ambiente.

La actividad consideró una inspección a la estación “Copiapó MMA”, ubicada en la provincia de Copiapó de la región de Atacama, la cual es administrada por el Ministerio del Medio Ambiente. La inspección se realizó el día 6 de marzo de 2019, y consideró la verificación del cumplimiento del D.S. N° 12/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que establece la Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Fino Respirable MP2,5, el cumplimiento del D.S. N° 61/2008, modificado por el D.S. N° 30/2009, del Ministerio de Salud (MINSAL), que aprueba el Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos, y el cumplimiento de la Resolución Exenta N° 106/2013 de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), que establece criterios para calificar estaciones de monitoreo de material particulado fino respirable (MP2,5) como de representatividad poblacional. Adicionalmente, se realizó el examen de los antecedentes técnicos, relativos a la estación evaluada, remitidos a la SMA por el Ministerio del Medio Ambiente.

La Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable MP2,5, establecida en el D.S. N° 12/2011 del MMA, es un instrumento de gestión ambiental cuyo objetivo, de acuerdo a su artículo 1°, es proteger la salud de las personas de los efectos agudos y crónicos de dicho contaminante, con un nivel de riesgo aceptable. Para efectos de evaluar esta norma se considerarán las mediciones registradas en estaciones de monitoreo que sean de representatividad poblacional, las que para contar con esta calificación deben cumplir con lo establecido en el artículo 2°, letra k) del D.S. N° 12/2011 del MMA.

De acuerdo al artículo 8° del D.S. N°12/2011 del MMA, corresponde a la Superintendencia de Medio Ambiente, mediante resolución fundada, aprobar la calificación de una estación monitorea de material particulado fino respirable MP2,5 como una EMRP, así como velar por que las mediciones provengan de estaciones de monitoreo con la debida representatividad poblacional. Para establecer los criterios de emplazamiento para calificar estaciones de monitoreo de material particulado fino respirable (MP2,5) como de representatividad poblacional, la Superintendencia dictó la Resolución Exenta N°106/2013 de la SMA.

Las principales materias evaluadas incluyeron Metodología/Instrumento de medición de material particulado fino respirable MP2,5, emplazamiento de la estación de monitoreo, condiciones de exposición, fuentes de combustión, distancia a calles y la documentación requerida de acuerdo al D.S. N° 61/2008, modificado por D.S. N° 30/2009 del MINSAL.

Entre los principales aspectos constatados en la evaluación para calificar como estación de monitoreo con representatividad poblacional por MP2,5 a la estación Copiapó MMA, se destacan los siguientes:

- Se constató que la estación de calidad del aire “Copiapó MMA”, se encuentra emplazada en un área urbana, utiliza un instrumento de medición de material particulado fino respirable MP2,5 que se encuentra dentro del listado de métodos de la EPA¹, cuenta con una exposición óptima del cabezal del instrumento a la atmósfera y mantiene una distancia adecuada a fuentes de

¹ https://www.epa.gov/sites/production/files/201906/documents/list_of_designated_reference_and_equivalent_methods_0.pdf

emisiones y obstrucciones. Además, el informe de fiscalización da cuenta de la correcta operación, mantención y calibración del instrumento de medición de MP2,5.

- De acuerdo a los registros de calibración de flujo revisados, se constató que el instrumento de medición de MP2,5 presentó flujos por sobre la exactitud máxima permitida del 10% durante el año 2016, con porcentajes de 11,4% en agosto y 11,6% en octubre, ajustándose dichos valores el día 15 de octubre de 2016. Se debe señalar que, el periodo en el cual el flujo se encontró fuera de la exactitud máxima permitida debe ser invalidado para efectos de evaluación de la norma de calidad del aire.
- De acuerdo, a los registros de calibración de los sensores meteorológicos del instrumento de medición de MP2,5, se constató que el sensor de presión barométrica del instrumento de medición de MP2,5 presentó diferencias respecto del patrón de referencia, correspondiente a 31,7% en julio, 30,7% en Agosto de 2016 y 23,8% en octubre, dichas diferencias se corrigieron el día 15 de octubre de ese mismo año.
- Por otra parte, también se observó desviación en la temperatura en diciembre de 2015, con un 8,2% de diferencia entre el sensor de temperatura y el patrón de referencia.

Por lo tanto, en virtud de las observaciones levantadas al instrumento de medición de MP2,5, respecto de las calibraciones de flujo, presión y temperatura, se pudo constatar que estas fueron subsanadas el día 15 de octubre de 2016, por lo que se concluye que la estación da cumplimiento a los criterios de emplazamiento para calificar estaciones de monitoreo de material particulado fino respirable (MP 2,5) como de representatividad, a partir de la fecha señalada anteriormente.

2. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR DE LA ESTACIÓN

2.1. Antecedentes Generales

Identificación de la Estación: Estación Copiapó MMA	
Región: Atacama	Ubicación específica de la estación: Se localiza en multicancha Cateador Almeyda
Provincia: Copiapó	
Comuna: Copiapó	
Dirección: Andrés Anday s/n esquina pasaje Los Lirios	
Titular de la estación: Ministerio del Medio Ambiente	RUT o RUN: 61.979.930-5
Domicilio titular: San Martín N°73, Santiago	Correo electrónico: mcorral@mma.gob.cl
	Teléfono: 02-25735600
Identificación del representante legal: Ministerio del Medio Ambiente.	RUT o RUN: 61.979.930-5
Domicilio representante legal: San Martín N°73, Santiago	Correo electrónico: mcorral@mma.gob.cl
	Teléfono: 02-25735600

2.2. Ubicación y Layout

Figura 1. Mapa de Ubicación Regional (Fuente: Google Earth, 2018).

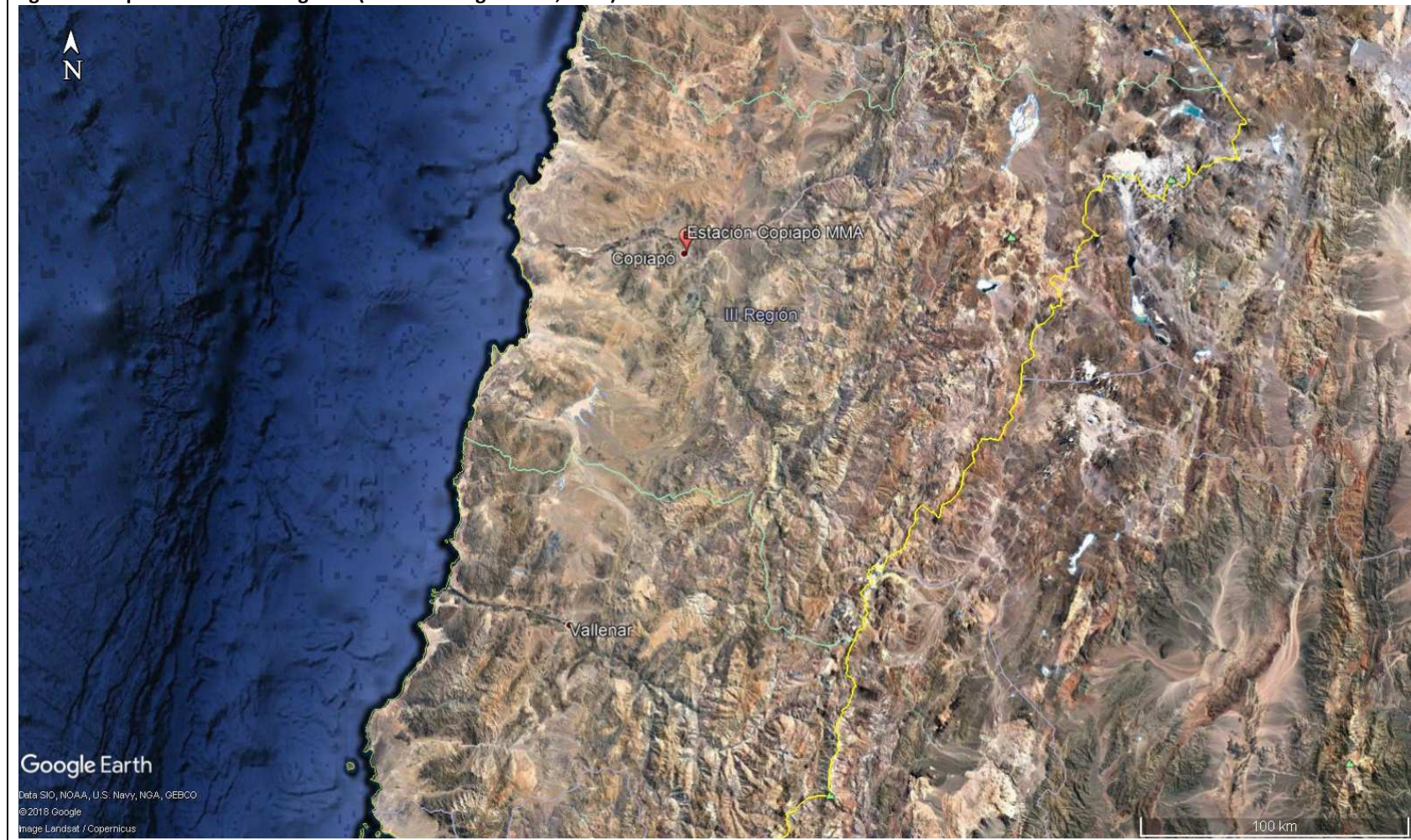


Figura 2. Mapa de Ubicación Local, radio de 2 kilómetros (Fuente: Google Earth, 2018).



Coordenadas UTM de referencia (DATUM WGS 84)

Datum: WGS 84	Huso: 19 S	UTM N: 6.971.887 m	UTM E: 369.133 m
----------------------	-------------------	---------------------------	-------------------------

3. INSTRUMENTOS DE CARACTER AMBIENTAL QUE REGULAN LA ESTACIÓN.

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados							
N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión / Institución	Nombre de la actividad, proyecto o fuente regulada	Comentarios	Instrumento fiscalizado
1	Norma de Calidad Primaria Ambiental para Material Particulado Fino Respirable MP2,5	D.S. N°12	2011	MMA	Evaluación para declaración de EMRP por MP2,5	Sin modificaciones	Si

4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE VERIFICACIÓN.

4.1. Motivo de la Actividad.

Motivo: Programada	Descripción del motivo: El Ministerio del Medio Ambiente solicita la declaración de representatividad poblacional por MP2,5 para la estación de calidad del aire Copiapó MMA, actividad que se enmarca dentro del Programa de Fiscalización Ambiental de Normas de Calidad Ambiental para el año 2019, definido en la R.E. N° 1638 del 28 de diciembre de 2018
------------------------------	--

4.2. Materia Específica Objeto de la Actividad.

Para la calificación de estaciones de monitoreo como de Representatividad Poblacional (EMRP) por material particulado fino respirable MP2,5, se consideran las siguientes materias objeto en la inspección:
<ul style="list-style-type: none">• Cumplimiento de Norma de calidad D.S. N° 12/2011 del MMA.• Cumplimiento de la Resolución Exenta N° 106/2013 de la SMA.• Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 de MINSAL.

4.3. Aspectos relativos a la ejecución de la verificación.

4.3.1. Descripción de verificación en Terreno

Fecha de realización: 06/03/2019	Hora de inicio: 09:30	Hora de finalización: 11:30
Fiscalizador encargado de la actividad: Valeska Muñoz T.		Órgano: SMA
Fiscalizadores participantes: --		Órgano(s): --
Instalaciones Inspeccionadas:	Estación Copiapó MMA	
Entrega de antecedentes solicitados: SI	Entrega de acta: SI (Anexo 3)	

4.4. Aspectos relativos a la verificación




4.4.1. Documentos Revisados


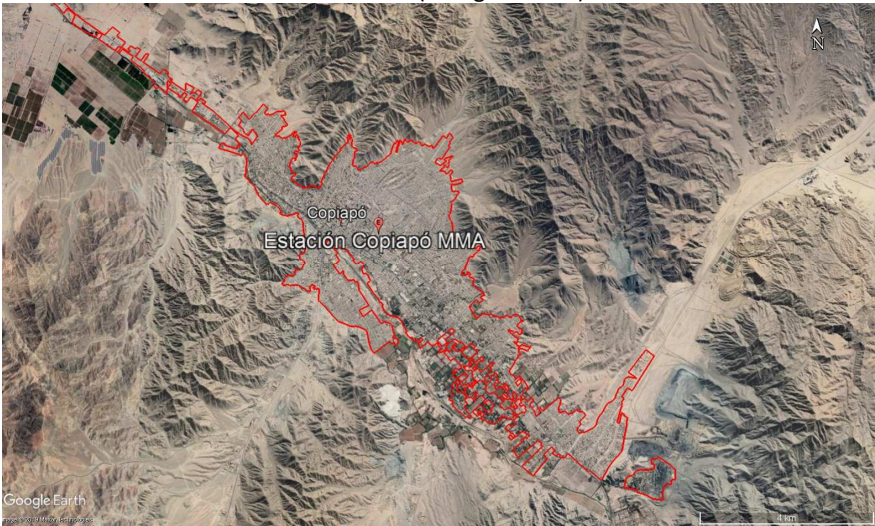
Nombre del informe(s) revisado (s)	Elaborado Por:	Fecha de recepción documento	Materia	Observaciones
Antecedentes remitidos por correo electrónico	Ministerio del Medio Ambiente	19-03-2019	Envía documentos técnicos en respuesta a solicitud por acta de inspección	No aplica

5. VERIFICACIÓN DE REQUISITOS PARA OTORGAR REPRESENTATIVIDAD POBLACIONAL


5.1. Evaluación de los requerimientos específicos.

Nº	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:																				
1	<p>Artículo 6º del D.S. N°12/2011 del MMA, Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Fino Respirable MP2,5.</p> <p>Emplear instrumentos de medición de concentraciones ambientales de contaminantes atmosféricos incluidos en la lista de Métodos Denominados de Referencia y Equivalentes publicada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA), o que cuenten con certificación de alguna de las agencias de los países miembros de la Comunidad Europea, que implementan las directrices del Comité Europeo para Estandarizaciones o que cuenten con la certificación que de cumplimiento a los estándares de calidad exigidos en el país de origen, entregada por</p>	<p>En la inspección realizada el día 6 de marzo de 2019 se constató que la estación se encontraba monitoreando MP2,5 con un instrumento de medición: marca Thermo Scientific, modelo 5014i, número de serie 5014i202711207 (Fotografía N°1). Se verificó que dicho instrumento se encuentra dentro del listado de métodos con aprobación EPA (actualizado en junio de 2019), y se describe a continuación en la Tabla N°1:</p> <p>Tabla N°1 Descripción del instrumento de medición inspeccionado</p> <table><tr><th>Instrumento de Medición</th><th>Marca</th><th>Modelo</th><th>Serie</th><th>Método de Referencia o Equivalente EPA</th></tr><tr><td>Monitor MP2,5</td><td>Thermo Scientific</td><td>5014i</td><td>5014i202711207</td><td>EQPM-0609-183</td></tr><tr><td>Cabezal</td><td>Met One</td><td>BX-802</td><td>0079-01</td><td>EQPM-0609-183</td></tr><tr><td>Ciclón</td><td>BGI Inc</td><td>BX-808 VSCCTM A PM2,5 BGI Inc.</td><td>110413-513</td><td>EQPM-0609-183</td></tr></table> <div></div> <p>Fotografía N°1</p> <p>Para que el instrumento de medición Thermo Scientific 5014i sea considerado instrumento de medición de monitoreo EPA debe cumplir con lo establecido en la lista de Métodos Denominados de Referencia y Equivalentes publicada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA), en este caso en particular el instrumento de medición debe cumplir con criterios para el método de equivalencia EQPM-0609-183 para el método de atenuación beta. El análisis de los requisitos se presenta a continuación:</p> <p>Se constató en terreno que el instrumento de medición se encuentra operando con un cabezal marca Met One Instruments, Inc. Sampling Inlet Part. BX-802 número de serie 0079-01 (Fotografía N°2), y con un separador de tamaño de partículas BGI VSCC™ Very Sharp Cut Cyclone, número de serie 110413-513 (Fotografía N°3), operando a un promedio de 24 horas, conforme con lo que se establece en el método de equivalencia.</p>	Instrumento de Medición	Marca	Modelo	Serie	Método de Referencia o Equivalente EPA	Monitor MP2,5	Thermo Scientific	5014i	5014i202711207	EQPM-0609-183	Cabezal	Met One	BX-802	0079-01	EQPM-0609-183	Ciclón	BGI Inc	BX-808 VSCCTM A PM2,5 BGI Inc.	110413-513	EQPM-0609-183
Instrumento de Medición	Marca	Modelo	Serie	Método de Referencia o Equivalente EPA																		
Monitor MP2,5	Thermo Scientific	5014i	5014i202711207	EQPM-0609-183																		
Cabezal	Met One	BX-802	0079-01	EQPM-0609-183																		
Ciclón	BGI Inc	BX-808 VSCCTM A PM2,5 BGI Inc.	110413-513	EQPM-0609-183																		

N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:												
	<p>algún ente acreditado por el gobierno de ese país.</p> <p>Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009 del MINSAL Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 5° y artículo 6°.</p>	<div><div></div><div></div></div> <p>Fotografía N°2</p> <div></div> <p>Fotografía N°3</p> <p>El instrumento de medición debe estar configurado para operar con un flujo de 16,7 Lpm, lo cual fue verificado conforme en la inspección, con una desviación dentro del rango aceptable ($\pm 10\%$), a través de una medición de flujo realizada por el fiscalizador, de la cual se obtuvieron los siguientes resultados:</p> <p>Tabla N°2 Calibración de flujo por parte de la SMA</p> <table><tr><th>Instrumento de medición</th><th>Marca/ modelo/N° serie</th><th>Fecha</th><th>Calibrador</th><th>Flujo (Lpm)</th><th>Desviación (%)</th></tr><tr><td>MP2,5</td><td>Thermo Scientific/ 5014i/ 5014i202711207</td><td>06/03/2019</td><td>BGI Tetracal, Mesalabs N/S 144457</td><td>16,36</td><td>2,03</td></tr></table> <p>La medición de flujo en el instrumento de medición Thermo Scientific 5014i indica que éste se encontraba operando con una desviación del 2,03% con respecto al valor óptimo que indica el fabricante. De acuerdo a lo anterior, el valor se encuentra dentro del rango especificado por la EPA al cual hace referencia el fabricante en el manual del instrumento de medición ($\pm 5\%$), y dentro del rango exigido de $\pm 10\%$ de acuerdo al artículo 11° del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009 del MINSAL.</p>	Instrumento de medición	Marca/ modelo/N° serie	Fecha	Calibrador	Flujo (Lpm)	Desviación (%)	MP2,5	Thermo Scientific/ 5014i/ 5014i202711207	06/03/2019	BGI Tetracal, Mesalabs N/S 144457	16,36	2,03
Instrumento de medición	Marca/ modelo/N° serie	Fecha	Calibrador	Flujo (Lpm)	Desviación (%)									
MP2,5	Thermo Scientific/ 5014i/ 5014i202711207	06/03/2019	BGI Tetracal, Mesalabs N/S 144457	16,36	2,03									

N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:
		<p>El sistema de toma de muestra (cabezal) se ubica a 2,3 metros de altura sobre el techo de la caseta y a 4,8 metros sobre el suelo.</p>  <p>Fotografía N°4</p> <p>Por lo tanto, se verifica que el tipo de instrumento de medición utilizado para medir MP2,5 cumple con los requisitos establecidos en el método de referencia.</p>
2	<p>Artículo 1° de la R.E. N°106/2013 de la SMA.</p> <p>Numeral 1) Localización en área urbana.</p> <p>La estación debe ubicarse en un área calificada como urbana por los instrumentos de planificación territorial, en la que exista al menos un área edificada habitada, en un círculo de radio de 2 kilómetros, medidos desde el punto de ubicación de la estación. Además, se deben considerar los</p>	<p>Respecto de la ubicación de la estación, ésta se encuentra localizada al interior de la multicancha Cateador Almeyda, dentro del límite urbano establecido en el Plan Regulador de Copiapó, D.S. N°3381/2002 y sus posteriores modificaciones, (Fotografía N° 5). Por otro lado, la estación Copiapó MMA se ubica en un área habitada en un radio de 2 kilómetros, medidos desde la ubicación de la estación (Fotografía N°6).</p>  <p>Fotografía N°5</p>

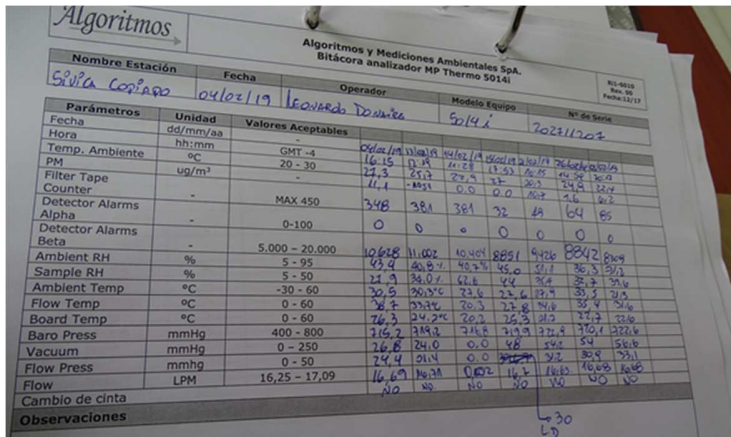
N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:
	<p>factores señalados en el artículo 7° del decreto supremo N° 12, de 18 de enero de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable (2,5). Se deben evitar lugares limítrofes de sectores urbanos o de otro tipo, así como lugares que limiten con otro tipo de uso de suelo, especialmente lugares como el borde de la ciudad, pueblo o localidad.</p>	<div data-bbox="689 376 1252 936" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="906 936 1034 958">Fotografía N°6</p> <p data-bbox="497 965 1445 1055">En función de dichos antecedentes, es posible establecer que la estación se encuentra localizada en un lugar que cumple con los requisitos establecidos en el artículo 1° de la R.E. N° 106/2013 de la SMA.</p>
3	<p>Artículo 1° de la R.E. N°106/2013 de la SMA. Numeral 2) Exposición.</p> <p>La estación debe tener una exposición óptima a la atmósfera de la zona que se va a monitorear, teniendo cielo despejado sobre ella, considerando las características meteorológicas y el régimen de vientos. Debe evitar lugares con obstrucciones a la circulación del viento, como la presencia de árboles, edificios o</p>	<p>De la Fotografía N°7, se observa la exposición de la estación en los 8 puntos cardinales sin obstáculos que puedan interferir en la libre circulación de los vientos y/o alterar la libre exposición del cabezal del instrumento de medición de MP2,5.</p>

N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:
	topografía compleja (condiciones de valle, quebradas, bruscos cambios en la pendiente o altura), buscando la correcta representación de la concentración predominante de MP2,5.	<div data-bbox="571 383 1374 1205">  <p style="text-align: center;">Fotografía N°7</p> </div> <p>De acuerdo a lo anterior, se verifica que la estación tiene una exposición óptima a la zona a monitorear, sin obstáculos que impidan la correcta representación de la concentración predominante de MP2,5, de acuerdo a lo exigido en el numeral 2 del artículo 1° de la R.E. N° 106/2013 de la SMA.</p>
4	Artículo 1° de la R.E. N°106/2013 de la SMA. Numeral 3) Distancia de fuentes emisoras de material particulado. Se debe evitar la instalación de la estación contigua a fuentes que distorsionen la medición de la norma de calidad específica, como el área contigua a	<p>En la ficha que se muestra en la Tabla N°3 se registraron los datos levantados en terreno por esta Superintendencia, respecto a distancias a calles, fuentes de emisión de material particulado y obstrucciones:</p>

N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:
	carreteras, acopios de material, fuentes industriales y/o megafuentes, o sitios emisores de polvo. En el caso de fuentes de combustión en base a carbón, leña o petróleo, y otras fuentes fijas similares, la estación se debe emplazar a más de 50 metros de ellas.	<div>Tabla N°3 Distancia desde el cabezal de MP2,5 a fuentes emisoras de material particulado, calles y obstrucciones.</div> <div><div>a) Distancia desde el cabezal de MP2,5 a:</div><div><div>Norte</div><div>Industria(s)[] Residencial[X] <u>4 m</u> Caminos[] Calle[] Avenida[] Estacionamientos[]</div><div>Árbol (s) [X] <u>51 m</u> Edificios[] Otros[]</div></div><div><div>Noreste</div><div>Industria(s)[] Residencial[X] <u>6 m</u> Caminos[] Calle[] Avenida[] Estacionamientos[]</div><div>Árbol (s) [] Edificios[X] <u>16 m (vivienda de tipo habitacional)</u> Otros[]</div></div><div><div>Este</div><div>Industria(s)[] Residencial[X] <u>4 m</u> Caminos[] Calle[] Avenida[] Estacionamientos[]</div><div>Árbol (s) [] Edificios[X] <u>24 m (vivienda de tipo habitacional)</u> Otros[]</div></div><div><div>Sureste</div><div>Industria(s)[] Residencial[X] <u>23,5m</u> Caminos[] Calle[] Avenida[] Estacionamientos[]</div><div>Árbol (s) [X] <u>16,5m</u> Edificios[] Otros[]</div></div><div><div>Sur</div><div>Industria(s)[] Residencial[] Caminos[] Calle[X] <u>24 m</u> Avenida[] Estacionamientos[]</div><div>Árbol (s) [] Edificios[] Otros[]</div></div><div><div>Suroeste</div><div>Industria(s)[] Residencial[X] <u>33 m</u> Caminos[] Calle[] Avenida[] Estacionamientos[]</div><div>Árbol (s) [X] <u>33 m</u> Edificios[] Otros[X] <u>13 m multicancha</u></div></div><div><div>Oeste</div><div>Industria(s)[] Residencial[X] <u>51 m</u> Caminos[] Calle[X] <u>51 m</u> Avenida[] Estacionamientos[]</div><div>Árbol (s) [X] <u>61 m</u> Edificios[] Otros[]</div></div><div><div>Noroeste</div><div>Industria(s)[] Residencial[X] <u>8,5 m</u> Caminos[] Calle[] Avenida[] Estacionamientos[]</div><div>Árbol (s) [X] <u>31,5 m</u> Edificios[] Otros[]</div></div></div> <div>La estación se localiza en una zona residencial, la cual se constituye principalmente de viviendas de un piso, las que, debido a su altura, no intervienen la exposición del cabezal. Se observan viviendas de tipo habitacional de aproximadamente 6 metros de altura, a una distancia en dirección noreste de 16 metros y en dirección este a 24 metros, las cuales por su altura y distancia al cabezal no constituyen obstáculo.</div> <div>Por otro lado, existen árboles cercanos a la estación, sin embargo, ninguno de ellos conforma un obstáculo a la libre circulación de los vientos, ubicándose todos por sobre los 16,5 metros de distancia al cabezal.</div> <div>La calle más cercana es un pasaje que se extiende al Sur de la estación a 24 metros desde el cabezal, constatándose al momento de la inspección que no hubo flujo vehicular.</div> <div>Finalmente, cabe destacar que la estación está inserta en un recinto deportivo vecinal, compuesto por una cancha de cemento, la cual, debido a dicha característica, no se comportaría como un sitio emisor de polvo.</div> <div>De acuerdo a los antecedentes recopilados al momento de la inspección, se constató que se cumplen los criterios establecidos en este punto.</div>

N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:
5	<p>Artículo 1° de la R.E. N°106/2013 de la SMA. Numeral 4) Distancia del cabezal. La distancia del cabezal a las calles deberá ser mayor a 10 metros para calles internas de pueblos y localidades, mayor a 15 metros para avenidas o calles principales y mayor a 50 metros para autopistas urbanas y carreteras.</p>	<p>Se constató que la calle más cercana es un pasaje de la zona residencial localizada al sur de la estación, el que se encuentra a 24 metros en dirección sur (S) medidos desde el cabezal, cumpliendo con la distancia exigida en el numeral 4 contenido en el artículo 1° de la R.E. N° 106/2013 de la SMA.</p> <p>De acuerdo a los antecedentes recabados se da por conforme el requisito establecido en este punto.</p>
6	<p>Artículo 1° de la R.E. N°106/2013 de la SMA. Numeral 5) Distancia horizontal del cabezal respecto a otros cabezales de otros equipos. La distancia horizontal del cabezal respecto a otros cabezales de otros equipos deberá ser mayor a 1 metro respecto a toma de muestras de gases a alturas similares, y mayor a 2 metros respecto a cabezales de equipos de alto volumen.</p>	<p>Se constató que en la estación se encontraba operando, además del instrumento de medición de MP2,5, un instrumento de medición de MP10, marca Thermo Scientific, modelo FH62C-14, constatándose que sus cabezales se encontraban ubicados a 1,5 metros de distancia, cumpliendo con lo que indica el requisito expuesto.</p>
7	<p>Artículo 1° de la R.E. N°106/2013 de la SMA. Numeral 6) Distancia del</p>	<p>La Fotografía N°7, muestra las inmediaciones de la estación en los 8 puntos cardinales, lo que evidencia que el cabezal de MP2,5 se ubica libre de obstrucciones, edificios, muros u otros.</p>

N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:
	<p>cabezal respecto a obstrucciones espaciales. La distancia del cabezal respecto a obstrucciones espaciales debe ser mayor a 2 metros para muros u obstáculos verticales; y debe mantener una distancia en la horizontal de, a lo menos, 2 veces la diferencia de altura entre la toma de muestra y la altura máxima de un obstáculo. El flujo de aire no debe tener obstrucciones a lo menos en un arco de 270°. La distancia debe ser mayor a 20 metros de la línea de goteo de un grupo de árboles.</p>	
8	<p>Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009 del MINSAL. Título I Disposiciones Generales: artículo 2°.</p>	<p>El instrumento de medición de calidad del aire para MP2,5 se mantiene sincronizado, de acuerdo a la hora oficial de Chile continental de invierno (GMT-4). En la visita a la estación se confirma la hora del instrumento de medición instalado.</p> <p>De acuerdo a lo verificado en terreno, se da por conforme el requisito establecido en este punto.</p>
9	<p>Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009 del MINSAL. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 4°.</p>	<p>La estación cumple con los requisitos de estar construida en material sólido y resistente a las condiciones climáticas imperantes del lugar. La estación Copiapó MMA se ubica al interior de la multicancha Cateador Almeyda, en la comuna de Copiapó, y tiene un cerco perimetral que impide el acceso a terceros.</p> <p>De acuerdo a lo verificado en terreno, se da por conforme el requisito establecido en este punto.</p>

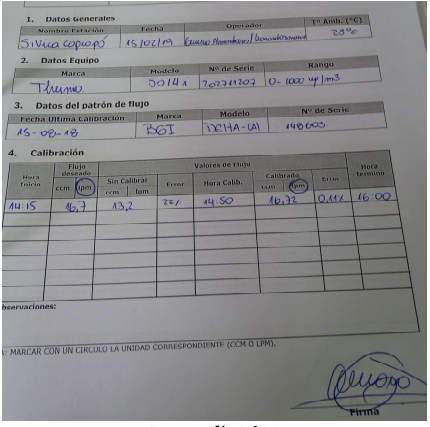
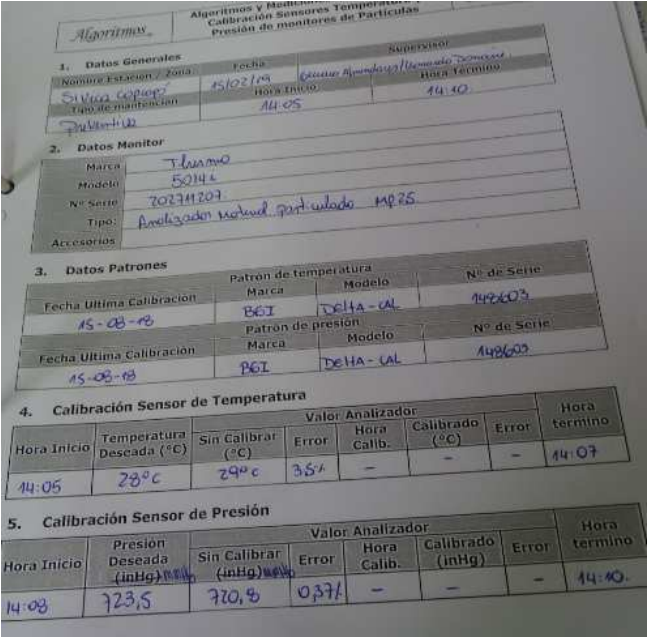
N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:
10	Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009 del MINSAL. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 7°.	<p>En la estación se mantiene un registro de los parámetros operacionales del instruemento de medición de MP2,5 (Fotografía N°8), el registro es completado en cada visita por el operador, en una bitácora destinada para este fin.</p>  <p>Fotografía N°8</p> <p>De acuerdo a lo verificado en terreno, se da por conforme el requisito establecido en este punto.</p>
11	Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009 del MINSAL. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 8°.	<p>En la estación se mantiene un libro foliado o bitácora, el que es completado en cada visita de acuerdo a lo establecido en el artículo 8° del D.S. N° 61/2008, modificado por el D.S. N° 30/2009, del MINSAL.</p> <p>De acuerdo a lo verificado en terreno, se da por conforme el requisito establecido en este punto.</p>
12	Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009 del MINSAL. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 9°.	<p>La estación se encuentra climatizada por un sistema de aire acondicionado, que al momento de la inspección registraba 20°C. Cabe mencionar que el artículo 9° del D.S. N° 61/2008 del MINSAL exige que la temperatura del aire acondicionado dentro de la caseta se mantenga entre los 20 y 30°C, lo que se verifica conforme.</p>
13	Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 del MINSAL. Título II De las Instalaciones, Instrumental e	<p>Con respecto a las señales entre del instrumento Thermo Scientific 5014i, número de serie 5014i202711207, y el datalogger, se revisaron los registros en la estación en los que se constató que el día 15 de febrero de 2019 se llevó a cabo por el operador la última calibración de las salidas análogas, en la cual se indicaron los siguientes resultados:</p>

N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:
	<p>Insumos: artículo 10°. A lo menos una vez al año debe realizarse un chequeo de señales de transmisión de los sistemas y subsistemas contenidos en las estaciones de monitoreo...</p>	<div data-bbox="751 376 1187 629" data-label="Image"> <p>3. Diagnóstico Preliminar x Calibración sondas analógicas</p> <p>4. Informe Técnico Equipo: 0 V Tubo: 0 V Batería: 0 u/m3</p> <p>5. Diagnóstico Final x Equipo operativo</p> </div> <p>Fotografía N°9</p> <p>Por otro lado, se solicitó mediante el acta de inspección (Anexo 3) los datos extraídos del instrumento de medición y el datalogger para el periodo comprendido entre el 01-01-2018 y 31-12-2018, y además se compararon dichas concentraciones con las reportadas al Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA), los que se presentan gráficamente a continuación:</p> <div data-bbox="539 840 1401 1256" data-label="Figure"> <p>Comparación de datos equipo/datalogger/Sinca Estación Copiapó MMA</p> <p>MP2,5 (ug/m³)</p> <p>31-12-2017 19-02-2018 10-04-2018 30-05-2018 19-07-2018 07-09-2018 27-10-2018 16-12-2018</p> <p>— Datalogger — Equipo — Sinca</p> </div> <p>Gráfico N°1</p> <p>De acuerdo al análisis de la gráfica, se constató que existe concordancia entre los datos registrados por el instrumento de medición, los datos almacenados en el datalogger y los datos del Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA).</p> <p>De acuerdo a lo verificado en base a la información obtenida en la inspección y al posterior análisis de datos, se da por conforme el requisito establecido en este punto.</p>
14	<p>Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009 del MINSAL. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 11°.</p> <p>a) Calibración de flujos y presiones en los analizadores de gases,</p>	<p>Según lo indicado por el operador y la revisión de la bitácora por parte del fiscalizador, las calibraciones cumplen con la frecuencia exigida de al menos una vez al año. Por su parte, los parámetros del instrumento se revisan una vez a la semana, y son ajustados cuando es necesario de acuerdo a la exactitud máxima permitida, equivalente a un 10%, entre el patrón y el instrumento de medición calibrado según el D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 del MINSAL.</p> <p>A continuación, en la Tabla N°5 se presenta un resumen de las calibraciones realizadas al instrumento de medición de MP2,5, marca Thermo Scientific 5014i y número de serie 5014i202711207, desde la fecha de la cual se disponía de los registros.</p>

Nº	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:									
muestreadores de material particulado y en los sistemas de calibración de gases, a lo menos una vez al año y cada vez que se realice una intervención mayor que implique desarme o reemplazo de partes de estos equipos, utilizando para tal efecto un patrón con certificación vigente. La exactitud máxima permitida entre el patrón y el equipo calibrado es de un 10%. Un porcentaje mayor obliga a hacer ajustes. En todo caso, si las calibraciones antes señaladas tienen una frecuencia mayor, definida por el fabricante, se deberán observar dichas frecuencias.	Tabla N°5 Calibraciones de flujo (Lpm)										
	Fecha	Hora inicio	Flujo de diseño (Lpm)	Equipo	Calibrador	Fecha Calib. patrón	Flujo sin calibrar (Lpm)	Error (%)	Hora calib.	Flujo calibrado (Lpm)	Error (%)
	15-02-19	14:15	16,7	Thermo/ 5014i/ 202711207	BGI/ Deltacal/ 148603	15-08-18	13,2	21	14:50	16,72	0,12
	13-02-19	09:09	16,7	Thermo/ 5014i/ CM15441024	BGI/ Deltacal/ 148603	15-08-18	17,5	4,8	09:45	16,65	0,3
	21-01-19	18:10	16,7	Thermo/ 5014i/ CM15441024	BGI/ Deltacal/ 149323	08-11-18	15,55	6,9	18:20	16,69	0,06
	15-01-19	19:10	16,7	Thermo/ 5014i/ 202711207	BGI/ Deltacal/ 149323	08-11-18	16,6	0,6	--	--	--
	10-12-18	16:05	16,7	Thermo/ 5014i/ 202711207	BGI/ Deltacal/ 149323	08-11-18	16,1	3,6	16:13	16,71	0,06
	28-09-18	12:00	16,7	Thermo/ 5014i/ 202711207	BGI/ Deltacal/ 1460	04-10-17	17,0	1,8	12:05	16,64	0,36
	22-07-18	11:21	16,7	Thermo/ 5014i/ 202711207	BGI/ Deltacal/ 1460	04-10-17	16,16	3,2	11:25	16,7	0
	16-01-18	09:46	16,7	Thermo/ 5014i/ 202711207	BGI/ Deltacal/ 149323	08-11-18	16,62	0,5	--	--	--
	08-01-18	18:23	16,7	Thermo/ 5014i/ 202711207	BGI/ Deltacal/ 141153	24-07-17	16,23	2,8	18:33	16,7	0
	09-11-17	15:47	16,7	Thermo/ 5014i/ 202711207	BGI/ Deltacal/ 141153	24-07-17	16,67	0,2	--	--	--
	12-07-17	16:39	16,7	Thermo/ 5014i/ 202711207	BGI/ Deltacal/ 1459	28-09-16	16,7	0	--	--	--
06-03-17	9:28	16,7	Thermo/ 5014i/ 202711207	BGI/ Deltacal/ 1459	28-09-16	16,65	0,3	--	--	--	

N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:										
		16-01-17	14:32	16,7	Thermo/ 5014i/ 202711207	BGI/ Deltacal/ 1459	28-09-16	16,77	0,42	--	--	--
		17-10-16	11:05	16,7	Thermo/ 5014i/ 202711207	BGI/ Deltacal/ 1459	28-09-16	16,8	0,6	--	--	--
		15-10-16	15:05	16,7	Thermo/ 5014i/ 202711207	BGI/ Deltacal/ 1459	28-09-16	16,8	0,6	15:09	16,77	0,42
		13-10-16	18:00	16,7	Thermo/ 5014i/ 202711207	BGI/ Deltacal/ 1459	28-09-16	18,64	11,6	18:27	16,72	0,1
		12-10-16	09:27	16,7	Thermo/ 5014i/ 202711207	BGI/ Deltacal/ 1459	28-09-16	15,8	5,39	09:42	16,7	0
		25-08-16	18:20	16,7	Thermo/ 5014i/ 202711207	BGI/ Deltacal/ 1459	15-09-15	18,6	11,4	18:25	16,7	0
		25-07-16	16:33	16,7	Thermo/ 5014i/ 202711207	BGI/ Deltacal/ 1459	15-09-15	16,65	0,3	--	--	--
		05-07-16	11:56	16,7	Thermo/ 5014i/ 202711207	BGI/ Deltacal/ 1459	15-09-15	16,37	1,98	12:28	16,7	0
		02-05-16	14:45	16,7	Thermo/ 5014i/ 202711207	BGI/ Deltacal/ 1459	15-09-15	16,43	1,6	16:49	16,69	0,06
		17-03-16	14:10	16,7	Thermo/ 5014i/ 202711207	BGI/ Deltacal/ 1459	15-09-15	16,59	0,7	14:18	16,7	0
		05-01-16	08:59	16,7	Thermo/ 5014i/ 202711207	BGI/ Deltacal/ 1459	15-09-15	16,7	0	--	--	--
		01-12-15	15:06	16,7	Thermo/ 5014i/ 202711207	BGI/ Deltacal/ 1459	15-09-15	16,61	0,5	15:10	16,7	0
		24-11-15	10:44	16,7	Thermo/ 5014i/ 202711207	BGI/ Deltacal/ 1459	15-09-15	16,69	0,06	10:48	16,7	0
		De acuerdo a los registros revisados y descritos en la Tabla N°5, se puede observar que el instrumento de medición de MP2,5 presentó flujos por sobre la exactitud máxima permitida del 10% durante el año 2016, con porcentajes de 11.4% en agosto y 11.6% en										

N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:
		<p>octubre. Se debe señalar que, el periodo en el cual el flujo se encontró fuera de la exactitud máxima permitida deberá ser invalidado para efectos de evaluación de la norma de calidad del aire.</p> <p>Cabe señalar que, a mediados del mes de enero del año 2019 el instrumento de medición Thermo Scientific 5014i, serie 5014i202711207, presentó fallas en la bomba por lo que debió ser retirado y enviado a reparación, por este motivo fue reemplazado durante el periodo del 21 de enero al 15 de febrero de 2019, por otro instrumento de medición, marca Thermo Scientific 5014i y número de serie CM15441027.</p> <p>Por lo anterior, se debe considerar que producto de estos cambios del instrumento de medición, en la Tabla N°5 se observan valores de flujo altos, pero estos no corresponden a un mal funcionamiento de los equipos sino a cambios del flujo producto del traslado, dichos flujos fueron ajustados al momento de la instalación del instrumento de medición.</p> <p>Finalmente, el día 15 de febrero de 2019 se instaló el equipo oficial de la estación y se realizó la calibración del flujo con el patrón de referencia BGI modelo DELTACAL, número de serie 148603, para el cual se verificó que su certificado de calibración se encontraba vigente (última calibración del patrón 15 de agosto 2018, Fotografía N°10).</p> <div data-bbox="762 978 1177 1503" data-label="Image"> </div> <p>Fotografía N°10</p>

N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:
		 <p>Fotografía N°11</p>
15	<p>Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009 del MINSAL. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 11°.</p> <p>b) Calibración de medidores y/o sensores meteorológicos, con una frecuencia no superior a un año. Si las condiciones ambientales a las que dichos sensores están expuestos son muy desfavorables para el buen funcionamiento de los medidores, se deberá hacer la calibración a intervalos menores, según determine la autoridad sanitaria, sobre la base de las condiciones</p>	<p>De acuerdo, a la revisión de los registros de calibración de los sensores meteorológicos del equipo de MP2,5, se constató que la última calibración fue realizada por la empresa Algoritmos S.A. y se llevó a cabo el día 15 de febrero de 2019, es decir, al momento de la inspección estas calibraciones se encontraban vigentes de acuerdo a la periodicidad exigida en la letra b) del artículo 11° del D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 del MINSAL.</p> <p>La ficha de calibración (Fotografía N°12) indica que ésta se realizó con el patrón BGI modelo DELTACAL, número de serie 148603, verificándose que fue calibrado con fecha 15 de agosto de 2018, por lo tanto, se encontraba vigente al momento de la inspección.</p>  <p>Fotografía N°12</p> <p>Un resumen de las calibraciones a los sensores meteorológicos se presenta a continuación en la Tabla N°6.</p>

N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:						
concretas existentes.	Tabla N°6 Calibración de sensores meteorológicos							
	Fecha	Sensor	Patrón Marca/ Modelo/ N° Serie	Valor deseado	Valor sin calibrar	Error	Valor calibrado	Error final
	15-02-2019	Temperatura	BGI/ DELTACAL/ 148603	28 °C	29 °C	3,6%	No se realiza ajuste	--
		Presión Barométrica	BGI/ DELTACAL/ 148603	723,5 mmHg	720,8 mmHg	0,37%	No se realiza ajuste	--
	13-02-2019	Temperatura	BGI/ DELTACAL/ 148603	20,5 °C	21 °C	2,4%	No se realiza ajuste	--
		Presión Barométrica	BGI/ DELTACAL/ 148603	726 mmHg	720 mmHg	0,8%	No se realiza ajuste	--
	21-01-2019	Temperatura	BGI/ DELTACAL/ 149323	26,6 °C	31,6 °C	18,8%	26,9	1,1%
		Presión Barométrica	BGI/ DELTACAL/ 149323	726 mmHg	723 mmHg	0,4%	No se realiza ajuste	--
	10-12-2018	Temperatura	BGI/ DELTACAL/ 149323	28,8 °C	28,9 °C	0,3%	No se realiza ajuste	--
		Presión Barométrica	BGI/ DELTACAL/ 149323	723 mmHg	737 mmHg	1,9%	No se realiza ajuste	--
	27-07-2018	Temperatura	BGI/ DELTACAL/ 1460	15,6 °C	15 °C	3,8%	No se realiza ajuste	--
		Presión Barométrica	BGI/ DELTACAL/ 1460	732 mmHg	740 mmHg	1,09%	No se realiza ajuste	--
	08-01-2018	Temperatura	BGI/ DELTACAL/ 141153	27 °C	27,7 °C	2,6%	No se realiza ajuste	--
		Presión Barométrica	BGI/ DELTACAL/ 141153	727 mmHg	736,5 mmHg	1,3%	No se realiza ajuste	--
	12-07-2017	Temperatura	BGI/ DELTACAL/ 1459	20,1 °C	20,3 °C	0,99%	No se realiza ajuste	--
		Presión Barométrica	BGI/ DELTACAL/ 1459	727 mmHg	726,5 mmHg	0,07%	No se realiza ajuste	--
	16-01-2017	Temperatura	BGI/ DELTACAL/ 1459	31,7 °C	32,1 °C	1,26%	No se realiza ajuste	--
		Presión Barométrica	BGI/ DELTACAL/ 1459	724,2 mmHg	724,1 mmHg	0,01%	No se realiza ajuste	--
	17-10-2016	Temperatura	BGI/ DELTACAL/ 1459	26 °C	25,6 °C	1,5%	No se realiza ajuste	--
		Presión Barométrica	BGI/ DELTACAL/ 1459	727 mmHg	725,7 mmHg	0,18%	No se realiza ajuste	--
	15-10-2016	Temperatura	BGI/ DELTACAL/ 1459	26 °C	26,3 °C	1,1%	No se realiza ajuste	--
		Presión Barométrica	BGI/ DELTACAL/ 1459	726 mmHg	725,3 mmHg	0,09%	No se realiza ajuste	--
	12-10-2016	Temperatura	BGI/ DELTACAL/ 1459	18 °C	18 °C	0%	No se realiza ajuste	--

N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:								
				Presión Barométrica	BGI/ DELTACAL/ 1459	727 mmHg	900 mmHg	23,8%	727 mmHg	0%
			25-08-2016	Temperatura	BGI/ DELTACAL/ 1459	24,6°C	24,1°C	2,03%	No se realiza ajuste	--
				Presión Barométrica	BGI/ DELTACAL/ 1459	722 mmHg	500 mmHg	30,7%	722 mmHg	0%
			05-07-2016	Temperatura	BGI/ DELTACAL/ 1459	20°C	20°C	0%	No se realiza ajuste	--
				Presión Barométrica	BGI/ DELTACAL/ 1459	732 mmHg	500 mmHg	31,7%	No se realiza ajuste	--
			17-03-2016	Temperatura	BGI/ DELTACAL/ 1459	26,7°C	26,7°C	0%	No se realiza ajuste	--
				Presión Barométrica	BGI/ DELTACAL/ 1459	727 mmHg	727,2 mmHg	0,03%	No se realiza ajuste	--
			25-01-2016	Temperatura	BGI/ DELTACAL/ 1459	20,7°C	20,5°C	0,97%	20,7°C	0%
				Presión Barométrica	BGI/ DELTACAL/ 1459	727 mmHg	730,6 mmHg	0,49%	727 mmHg	0%
			01-12-2015	Temperatura	BGI/ DELTACAL/ 1459	26,8°C	29°C	8,2%	26,8°C	0%
				Presión Barométrica	BGI/ DELTACAL/ 1459	721 mmHg	726 mmHg	0,69%	721 mmHg	0%
			<p>De acuerdo a los registros revisados y descritos en la tabla N°6, se constató que el sensor de presión barométrica del instrumento de medición de MP2,5 presentó diferencias respecto del patrón de referencia correspondiente a 31,7% en julio, 30,7% en Agosto de 2016 y 23,8% en octubre, dichas diferencias se corrigieron el día 15 de octubre de ese mismo año. Por otra parte, también se observó desviación en la temperatura en diciembre de 2015, con un 8,2% de diferencia entre el sensor de temperatura y el patrón de referencia.</p> <p>Por lo tanto, en base a los antecedentes presentados en la Tabla N°6, se concluyó que a partir del día 15 de octubre de 2016 las mediciones de MP2,5 son realizadas de acuerdo a las especificaciones operacionales del instrumento de medición de MP2,5.</p>							
16	Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009 del MINSAL. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 12°. Con el objeto de asegurar el correcto registro y seguimiento de las obligaciones	<p>En la inspección se solicitó al operador los registros de las calibraciones realizadas al equipo, así como los correspondientes certificados de los patrones utilizados, los cuales se encontraban en la estación y fueron revisados por el fiscalizador.</p> <p>Con respecto a los contenidos que figuran en las fichas utilizadas para el registro de las calibraciones, se constató lo siguiente:</p>								

N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:																						
	establecidas en los artículos 10 y 11, precedentes, se deberá mantener, en la estación de monitoreo, una ficha de calibración y una ficha de mantención para los elementos allí regulados. a) Ficha de calibraciones	<p>Tabla N° 7 Verificación del contenido de la Ficha de Calibración</p> <table><tr><th>Contenido exigido en el artículo 12° del D.S. N°61/2008 del MINSAL</th><th>Observación al cumplimiento</th></tr><tr><td>Identificación del equipo calibrado</td><td>Conforme</td></tr><tr><td>Nombre de la empresa, laboratorio o personal que realiza la calibración</td><td>Conforme</td></tr><tr><td>Fecha de realización</td><td>Conforme</td></tr><tr><td>Hora de inicio y de término de la calibración</td><td>Conforme</td></tr><tr><td>Identificación del operador</td><td>Conforme</td></tr><tr><td>Definición del patrón utilizado, de acuerdo al artículo 2º</td><td>Conforme</td></tr><tr><td>Condiciones ambientales, como mínimo la temperatura ambiental</td><td>Conforme</td></tr><tr><td>Cuadro comparativo con valores patrones o nominales</td><td>Conforme</td></tr><tr><td>Cálculo de la exactitud del equipo calibrado</td><td>Conforme</td></tr></table> <p>De acuerdo a lo constatado en terreno, en la estación se mantiene registro de las calibraciones realizadas al equipo, las cuales contienen todos los parámetros exigidos en la letra a) del artículo 12° del D.S. N°61/2008 del MINSAL.</p>	Contenido exigido en el artículo 12° del D.S. N°61/2008 del MINSAL	Observación al cumplimiento	Identificación del equipo calibrado	Conforme	Nombre de la empresa, laboratorio o personal que realiza la calibración	Conforme	Fecha de realización	Conforme	Hora de inicio y de término de la calibración	Conforme	Identificación del operador	Conforme	Definición del patrón utilizado, de acuerdo al artículo 2º	Conforme	Condiciones ambientales, como mínimo la temperatura ambiental	Conforme	Cuadro comparativo con valores patrones o nominales	Conforme	Cálculo de la exactitud del equipo calibrado	Conforme		
Contenido exigido en el artículo 12° del D.S. N°61/2008 del MINSAL	Observación al cumplimiento																							
Identificación del equipo calibrado	Conforme																							
Nombre de la empresa, laboratorio o personal que realiza la calibración	Conforme																							
Fecha de realización	Conforme																							
Hora de inicio y de término de la calibración	Conforme																							
Identificación del operador	Conforme																							
Definición del patrón utilizado, de acuerdo al artículo 2º	Conforme																							
Condiciones ambientales, como mínimo la temperatura ambiental	Conforme																							
Cuadro comparativo con valores patrones o nominales	Conforme																							
Cálculo de la exactitud del equipo calibrado	Conforme																							
17	Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009 del MINSAL. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 12°. Con el objeto de asegurar el correcto registro y seguimiento de las obligaciones establecidas en los artículos 10 y 11, precedentes, se deberá mantener, en la estación de monitoreo, una ficha de calibración y una ficha de mantención para los elementos allí regulados. b) Ficha de mantención:	<p>En la inspección se solicitó al operador los registros de las mantenciones realizadas al equipo, las cuales se encontraban archivadas en la estación.</p> <p>Con respecto a los contenidos que figuran en las fichas utilizadas para el registro de las mantenciones, se constató lo siguiente:</p> <p>Tabla N° 8 Verificación del contenido de la Ficha de Mantención</p> <table><tr><th>Contenido exigido en el artículo 12° del D.S. N°61/2008 del MINSAL</th><th>Observación al cumplimiento</th></tr><tr><td>Identificación del equipo al cual se le realizó la mantención</td><td>Conforme</td></tr><tr><td>Nombre de la empresa, laboratorio o personal que realiza la mantención</td><td>Conforme</td></tr><tr><td>Fecha de realización</td><td>Conforme</td></tr><tr><td>Hora de inicio y de término de la mantención. Especificar si la mantención es causa de pérdida de datos</td><td>Conforme</td></tr><tr><td>Definición de si la mantención es preventiva o correctiva</td><td>Conforme</td></tr><tr><td>Calibración preliminar del equipo</td><td>Conforme</td></tr><tr><td>Diagnóstico preliminar del equipo.</td><td>Conforme</td></tr><tr><td>Detalle del trabajo efectuado con el equipo</td><td>Conforme</td></tr><tr><td>Resultados de la calibración final del equipo</td><td>Conforme</td></tr><tr><td>Diagnóstico final del equipo.</td><td>Conforme</td></tr></table> <p>De acuerdo a lo constatado en terreno, los registros de las mantenciones se encuentran debidamente archivados en la estación en sus respectivas fichas de acuerdo al contenido mínimo exigido en el artículo 12° del D.S. N°61/2008 del MINSAL.</p>	Contenido exigido en el artículo 12° del D.S. N°61/2008 del MINSAL	Observación al cumplimiento	Identificación del equipo al cual se le realizó la mantención	Conforme	Nombre de la empresa, laboratorio o personal que realiza la mantención	Conforme	Fecha de realización	Conforme	Hora de inicio y de término de la mantención. Especificar si la mantención es causa de pérdida de datos	Conforme	Definición de si la mantención es preventiva o correctiva	Conforme	Calibración preliminar del equipo	Conforme	Diagnóstico preliminar del equipo.	Conforme	Detalle del trabajo efectuado con el equipo	Conforme	Resultados de la calibración final del equipo	Conforme	Diagnóstico final del equipo.	Conforme
Contenido exigido en el artículo 12° del D.S. N°61/2008 del MINSAL	Observación al cumplimiento																							
Identificación del equipo al cual se le realizó la mantención	Conforme																							
Nombre de la empresa, laboratorio o personal que realiza la mantención	Conforme																							
Fecha de realización	Conforme																							
Hora de inicio y de término de la mantención. Especificar si la mantención es causa de pérdida de datos	Conforme																							
Definición de si la mantención es preventiva o correctiva	Conforme																							
Calibración preliminar del equipo	Conforme																							
Diagnóstico preliminar del equipo.	Conforme																							
Detalle del trabajo efectuado con el equipo	Conforme																							
Resultados de la calibración final del equipo	Conforme																							
Diagnóstico final del equipo.	Conforme																							
18	Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 del MINSAL. Título III De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo	<p>La revisión de currículos, enviados por el MMA, correspondientes al personal que tiene directa relación con la supervisión, operación y mantención de la estación Copiapó MMA, se resume en la siguiente tabla:</p>																						

N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:																
	<p>15°. El personal de instrumentación debe pertenecer a alguna de las siguientes tres áreas y poseer la calificación que, en cada caso, se indica:</p> <ul style="list-style-type: none">• Supervisor de mantención y operación.• Instrumentista especializado• Operador	<p>Tabla N° 9: Descripción del personal encargado de la operación de la estación</p> <table><tr><th>Cargo</th><th>Estudios</th><th>Experiencia</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>Supervisor de operación y mantención</td><td>Ingeniero en Prevención de Riesgos, Calidad y Medio Ambiente</td><td>>4 años</td><td>Jefe Zonal Centro Norte</td></tr><tr><td>Instrumentista especializado</td><td>Ingeniero Eléctrico mención Automatización Industrial</td><td>>8 años</td><td>Operación, mantención, calibración y monitoreo de equipos de calidad del aire y meteorología</td></tr><tr><td>Operador</td><td>Técnico en electrónica</td><td>>3 años</td><td>Mantención, Operación y Calibración de las estaciones de monitoreo de Calidad del Aire y Monitoreo Continuo de Emisiones.</td></tr></table> <p>De acuerdo al artículo 4° del D.S. N° 38/2013 del MMA, en el cual se establecen los requisitos para la autorización de los Inspectores Ambientales, se realizó de manera referencial la revisión de cada currículo y su función, a través de lo que se pudo concluir que la experiencia y nivel académico del Supervisor, del instrumentista especializado y del operador está de acuerdo a los requisitos establecidos. No obstante, lo expuesto y mientras no se encuentre desarrollado el alcance para calidad del aire como parte del proceso de autorización de entidades técnicas, se aceptará como operadores de estaciones de monitoreo a profesionales con la calificación técnica sobre la materia.</p>	Cargo	Estudios	Experiencia	Descripción	Supervisor de operación y mantención	Ingeniero en Prevención de Riesgos, Calidad y Medio Ambiente	>4 años	Jefe Zonal Centro Norte	Instrumentista especializado	Ingeniero Eléctrico mención Automatización Industrial	>8 años	Operación, mantención, calibración y monitoreo de equipos de calidad del aire y meteorología	Operador	Técnico en electrónica	>3 años	Mantención, Operación y Calibración de las estaciones de monitoreo de Calidad del Aire y Monitoreo Continuo de Emisiones.
Cargo	Estudios	Experiencia	Descripción															
Supervisor de operación y mantención	Ingeniero en Prevención de Riesgos, Calidad y Medio Ambiente	>4 años	Jefe Zonal Centro Norte															
Instrumentista especializado	Ingeniero Eléctrico mención Automatización Industrial	>8 años	Operación, mantención, calibración y monitoreo de equipos de calidad del aire y meteorología															
Operador	Técnico en electrónica	>3 años	Mantención, Operación y Calibración de las estaciones de monitoreo de Calidad del Aire y Monitoreo Continuo de Emisiones.															

6. CONCLUSIONES.

La actividad de verificación de la estación “Copiapó MMA” como EMRP para MP2,5, consideró las exigencias asociadas a Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Fino Respirable MP2,5, D.S. N°12/2011 del MMA, la Resolución Exenta N° 106/2013 de la SMA y el D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 del MINSAL, en relación al cumplimiento de las condiciones para otorgar la Representatividad Poblacional para la estación de monitoreo de material particulado fino respirable (MP2,5).

Del total de exigencias verificadas, se identificaron los siguientes hallazgos:

N°	Exigencia asociada	Hallazgos:
14	<p>Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009 del MINSAL. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 11°.</p> <p>a) Calibración de flujos y presiones en los analizadores de gases, muestreadores de material particulado y en los sistemas de calibración de gases, a lo menos una vez al año y cada vez que se realice una intervención mayor que implique desarme o reemplazo de partes de estos equipos, utilizando para tal efecto un patrón con certificación vigente. La exactitud máxima permitida entre el patrón y el equipo calibrado es de un 10%. Un porcentaje mayor obliga a hacer ajustes. En todo caso, si las calibraciones antes señaladas tienen una frecuencia mayor, definida por el fabricante, se deberán observar dichas frecuencias.</p>	<p>De acuerdo a los registros de flujo revisados, se observó que el instrumento de medición de MP2,5 presentó flujos por sobre la exactitud máxima permitida del 10% durante el año 2016, con porcentajes de 11,4% en agosto y 11,6% en octubre. Se debe señalar que, el periodo en el cual el flujo se encontró fuera de la exactitud máxima permitida debe ser invalidado para efectos de evaluación de la norma de calidad del aire.</p> <p>Por otra parte, a mediados del mes de enero del año 2019 el instrumento de medición Thermo Scientific 5014i, serie 5014i202711207, presentó fallas en la bomba por lo que debió ser retirado y enviado a reparación, por este motivo el instrumento de medición oficial de la estación debió ser reemplazado, durante el periodo del 21 de enero al 15 de febrero de 2019, por otro instrumento de marca Thermo Scientific 5014i y número de serie CM15441027.</p>
15	<p>Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009 del MINSAL. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 11°.</p> <p>b) Calibración de medidores y/o sensores meteorológicos, con una frecuencia no superior a un año. Si las condiciones ambientales a las que dichos sensores están expuestos son muy desfavorables para el buen funcionamiento de los medidores, se deberá hacer la calibración a intervalos menores, según determine la autoridad sanitaria, sobre la base de las condiciones concretas existentes.</p>	<p>De acuerdo, a los registros de calibración de los sensores meteorológicos del instrumento de medición de MP2,5, se constató que el sensor de presión barométrica del instrumento de medición de MP2,5 presentó diferencias respecto del patrón de referencia, correspondiente a 31,7% en julio, 30,7% en Agosto de 2016 y 23,8% en octubre, dichas diferencias se corrigieron el día 15 de octubre de ese mismo año. Por otra parte, también se observó desviación en la temperatura en diciembre de 2015, con un 8,2% de diferencia entre el sensor de temperatura y el patrón de referencia.</p> <p>Por lo tanto, en base a los antecedentes presentados, se concluyó que a partir del día 15 de octubre de 2016 las mediciones de MP2,5 son realizadas de acuerdo a las especificaciones operacionales del instrumento de medición de MP2,5.</p>

La evaluación de la EMRP por MP2,5, constató que la estación de calidad del aire “Copiapó MMA” se encuentra emplazada en un área urbana, utiliza un equipo de medición de material particulado fino respirable MP2,5 que se encuentra dentro del listado de métodos de la EPA, cuenta con una exposición óptima del cabezal del equipo a la atmósfera y mantiene una distancia adecuada a fuentes de emisiones, equipos y obstrucciones. Además, el informe de fiscalización da cuenta de la correcta operación, mantención y calibración del equipo de medición de MP2,5. Por lo anterior, se concluye que la estación da cumplimiento a los criterios de emplazamiento para calificar estaciones de monitoreo de material particulado fino respirable (MP 2,5) como de representatividad poblacional.

En virtud de lo anterior, la representatividad poblacional para MP2,5 de la estación “Copiapó MMA” deberá ser otorgada a partir del día 15 de octubre de 2016, ya que a partir de dicha fecha se pudo constatar que las calibraciones instrumento de medición de MP2,5 para el flujo y sus sensores meteorológicos, se mantuvieron de acuerdo criterios operacionales del instrumento de medición.

Cabe señalar que la representatividad poblacional para MP2,5 podrá ser reevaluada en el caso de que se verifiquen desviaciones de los criterios establecidos, y que afecten la veracidad de los datos medidos para MP2,5, por lo anterior la estación podría perder su calidad de EMRP por dicho contaminante.

7. DOCUMENTACIÓN SOLICITADA Y RECEPCIONADA.

N°	N° de Documento y Fecha	Documentos solicitados	Plazo de entrega	Documento/ Fecha entrega	Observaciones
1	Solicitado por acta de inspección el 6 de marzo de 2017	Datos del instrumento de medición y datalogger 2018 completo a la fecha.	--	Remitido por correo electrónico el día 19 de marzo de 2019	--

8. ANEXOS.

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Oficio N°190225 del 23 de enero de 2019 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA).
2	Oficio N°192554 del 7 de junio de 2019 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA).
3	Acta de inspección