



Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

**INFORME EVALUACIÓN REPRESENTATIVIDAD POBLACIONAL  
MP2,5**

**INSPECCIÓN AMBIENTAL**




**ESTACIÓN CURANILAHUE**

**DIVISIÓN DE FISCALIZACIÓN Y CONFORMIDAD AMBIENTAL**

**SECCIÓN DE CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO**

**DFZ-2021-3331-VIII-NC**

**DICIEMBRE 2021**

	Nombre	Firma
Aprobado	Juan Pablo Rodríguez	 X Juan Pablo Rodríguez F. Jefe Sección Calidad Aire y Emisiones Firmado por: Juan Pablo Rodríguez Fernández
Revisado	Karin Salazar N.	 X Karin Salazar N. Profesional División de Fiscalización Firmado por: KARIN LETICIA SALAZAR NAVARRETE
Elaborado	Isabel Leiva C.	 X Isabel Leiva C. Profesional División de Fiscalización Firmado por: isabel.leiva@sma.gob.cl

## TABLA RESUMEN

<b>1. RESUMEN. ....</b>	<b>3</b>
<b>2. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR DE LA ESTACIÓN .....</b>	<b>5</b>
2.1. ANTECEDENTES GENERALES.....	5
2.2. UBICACIÓN Y LAYOUT.....	6
<b>3. INSTRUMENTOS DE CARACTER AMBIENTAL QUE REGULAN LA ESTACIÓN. ....</b>	<b>8</b>
<b>4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE VERIFICACIÓN.....</b>	<b>9</b>
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
<b>5. VERIFICACIÓN DE REQUISITOS PARA OTORGAR REPRESENTATIVIDAD POBLACIONAL .....</b>	<b>11</b>
5.1. EVALUACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS. ....	11
<b>6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>30</b>
<b>7. DOCUMENTACIÓN SOLICITADA Y RECEPCIONADA. ....</b>	<b>31</b>
<b>8. ANEXOS. ....</b>	<b>32</b>

## 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 de la región del Biobío, “Balneario Curanilahue”, en virtud de la solicitud efectuada mediante el Oficio N° 212622 del 14 de julio de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente (Anexo 1).

La actividad consideró una inspección a la estación “Balneario Curanilahue”, comuna de Curanilahue, ubicada en la provincia de Arauco, región del Biobío, la cual es administrada por el Ministerio del Medio Ambiente. La inspección se realizó el día 14 de Julio de 2021 y consideró la verificación del cumplimiento del D.S. N° 12/2012 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 el instrumento y su metodología 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 “Balneario Curanilahue”, se destacan los siguientes:

- Se constató que la estación de calidad del aire Balneario Curanilahue, se encuentra emplazada en un área urbana y utiliza un instrumento de medición de material particulado fino respirable MP2,5 que se encuentra dentro del listado de métodos de la EPA<sup>1</sup>, cuenta con una exposición óptima del

<sup>1</sup> [https://www.epa.gov/sites/default/files/2021-06/documents/designated\\_reference\\_and\\_equivalent\\_methods\\_-\\_07152021.pdf](https://www.epa.gov/sites/default/files/2021-06/documents/designated_reference_and_equivalent_methods_-_07152021.pdf)

cabezal del instrumento de medición a la atmósfera y mantiene una distancia adecuada a fuentes de emisiones y obstrucciones. Además, el informe de fiscalización da cuenta de la correcta operación, mantención y calibración del instrumento de medición de MP2,5.

- Se constató que las calibraciones de flujo para el instrumento Met One, modelo BAM 1020 y número de serie W21513, se mantuvieron dentro de la exactitud máxima permitida de  $\pm 10\%$ , establecido en el Artículo 11° del D.S. N°61/2008 del MINSAL, desde el 20 de febrero de 2018.
- Por su parte, las calibraciones a los sensores meteorológicos del instrumento se encuentran dentro de la exactitud máxima permitida por el fabricante y cumplen con la periodicidad de las calibraciones establecida en la letra b) del Artículo 11° del D.S. N° 61/2008 del MINSAL, a partir del 20 de febrero de 2018.

De acuerdo a lo anterior, se concluye que la estación da cumplimiento a los criterios de emplazamiento para calificar estaciones de monitoreo de material particulado respirable (MP2,5) como de representatividad poblacional.

## 2. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR DE LA ESTACIÓN

### 2.1. Antecedentes Generales

<b>Identificación de la Estación:</b> Estación Balneario Curanilahue	
<b>Región:</b> Del Biobío	<b>Ubicación específica de la estación:</b> Ubicada en el Parque Balneario Municipal s/n de Curanilahue.
<b>Provincia:</b> Arauco	
<b>Comuna:</b> Curanilahue	
<b>Dirección:</b> Parque Balneario Municipal s/n de Curanilahue.	
<b>Titular de la estación:</b> Ministerio del Medio Ambiente	<b>RUT o RUN:</b> 61.979.930-5
<b>Domicilio titular:</b> San Martín N°73, Santiago	<b>Correo electrónico:</b> czapata.8@mma.gob.cl
	<b>Teléfono:</b> 02-25733657
<b>Identificación del representante legal:</b> Ministerio del Medio Ambiente.	<b>RUT o RUN:</b> 61.979.930-5
<b>Domicilio representante legal:</b> San Martín N°73, Santiago	<b>Correo electrónico:</b> czapata.8@mma.gob.cl
	<b>Teléfono:</b> 56 96 388 6770



## 2.2. Ubicación y Layout

Figura 1. Mapa de Ubicación Regional (Fuente: Google Earth, 2021).





Figura 2. Mapa de Ubicación Local, radio de 2 kilómetros (Fuente: Google Earth, 2021).



Coordenadas UTM de referencia (En DATUM WGS 84)

Datum: WGS 84

Huso: 18 S

UTM N: 5.850.002 m

UTM E: 647.504 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

<b>Motivo:</b> Programada	<b>Descripción del motivo:</b> El Ministerio del Medio Ambiente solicita la declaración de representatividad poblacional por MP2,5 para la estación de calidad del aire “Balneario Curanilahue”, actividad que se enmarca dentro del Programa de Fiscalización Ambiental de Normas de Calidad Ambiental para el año 2021, definido en la R.E. N° 2581 del 31 de diciembre de 2020
------------------------------	--

### 4.2. Materia Específica Objeto de la Actividad

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

### 4.3. Aspectos Relativos a la Ejecución de la Verificación

#### 4.3.1. Descripción de Verificación en Terreno

<b>Fecha de realización:</b> 14/07/2021	<b>Hora de inicio:</b> 10:12	<b>Hora de finalización:</b> 12:27
<b>Fiscalizador encargado de la actividad:</b> Wladimir Cortez R.		<b>Órgano:</b> SMA
<b>Fiscalizadores participantes:</b> Martina Vivar C.		<b>Órgano(s):</b> SMA
<b>Instalaciones Inspeccionadas:</b>	<b>Estación Balneario Curanilahue</b>	
<b>Entrega de antecedentes solicitados:</b> Si	<b>Entrega de acta:</b> Si (Anexo 2)	


#### 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
Información recolectada del instrumento de medición y el datalogger desde el año 2018 a la fecha.	Ministerio del Medio Ambiente	3-08-2021	Envía documentos técnicos en respuesta a solicitudes SMA	No aplica
Configuración interna del instrumento de medición de material particulado (descargada desde el instrumento).	Ministerio del Medio Ambiente	3-08-2021	Envía documentos técnicos en respuesta a solicitudes SMA	No aplica
Certificados de los patrones utilizados en las calibraciones del instrumento de medición de material particulado y los sensores meteorológicos del instrumento, y la meteorología de la estación, desde el año 2018 a la fecha.	Ministerio del Medio Ambiente	3-08-2021	Envía documentos técnicos en respuesta a solicitudes SMA	No aplica
Información relativa a las competencias técnicas del personal que opera la estación, indicando cargo, profesión, años de experiencia y curriculum vitae, esto de Supervisor, Instrumentista y Operadores de la estación Balneario Curanilahue.	Ministerio del Medio Ambiente	3-08-2021	Envía documentos en respuesta a solicitudes SMA	No aplica

## 5. VERIFICACIÓN DE REQUISITOS PARA OTORGAR REPRESENTATIVIDAD POBLACIONAL


### 5.1. Evaluación de los Requerimientos Específicos

N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :																				
1	<p><b>Artículo 6° del D.S. N°12/2011 del MMA, Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Fino MP2,5.</b> 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 dé cumplimiento a los estándares de calidad exigidos en el país de origen, entregada por algún ente acreditado por el gobierno de ese país.</p> <p><b>Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009 del MINSAL</b></p> <p>Título II De las Instalaciones, Instrumental e</p>	<p>En la inspección realizada el día 14 de julio de 2021, se constató que la estación se encontraba midiendo con un instrumento de medición de material particulado fino MP2,5, instrumento de tipo continuo, marca Met One, Modelo 1020, serie W21513 (Ver Fotografías N°1 y 2). Se verificó que dicho instrumento se encuentra dentro del listado de métodos con aprobación EPA (actualizado el 15 de junio de 2021), 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>Met One Instruments, Inc.</td><td>BAM1020</td><td>W21513</td><td>EQPM-0715-266</td></tr><tr><td>Cabezal</td><td>Met One Instruments, Inc.</td><td>BX-802</td><td>W18858</td><td>EQPM-0715-266</td></tr><tr><td>Ciclón</td><td>Met One Instruments, Inc.</td><td>URG-2000-30EGN PM2.5 (BX-809)</td><td>W14957</td><td>EQPM-0715-266</td></tr></table> <div></div> <p>Fotografía N°1</p>	Instrumento de medición	Marca	Modelo	Serie	Método de Referencia o Equivalente EPA	Monitor MP2,5	Met One Instruments, Inc.	BAM1020	W21513	EQPM-0715-266	Cabezal	Met One Instruments, Inc.	BX-802	W18858	EQPM-0715-266	Ciclón	Met One Instruments, Inc.	URG-2000-30EGN PM2.5 (BX-809)	W14957	EQPM-0715-266
Instrumento de medición	Marca	Modelo	Serie	Método de Referencia o Equivalente EPA																		
Monitor MP2,5	Met One Instruments, Inc.	BAM1020	W21513	EQPM-0715-266																		
Cabezal	Met One Instruments, Inc.	BX-802	W18858	EQPM-0715-266																		
Ciclón	Met One Instruments, Inc.	URG-2000-30EGN PM2.5 (BX-809)	W14957	EQPM-0715-266																		

N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :
	<p>Insumos: artículo 5° y artículo 6°.</p>	<div data-bbox="716 254 1208 663">  </div> <p data-bbox="902 663 1029 684">Fotografía N°2</p> <p data-bbox="516 690 1408 879">Para que el instrumento Met One, BAM 1020 sea considerado instrumento de medición válido por la EPA, este 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-0715-266 para el método de atenuación beta.</p> <p data-bbox="516 917 1408 1106">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 W18858 (Fotografía N°3), y con un separador de tamaño de partículas URG-2000-30EGN PM2,5 (BX-809) cyclonic separator, número de serie W14957 (Fotografía N°4), operando a un promedio de 24 horas, conforme con lo que se establece en el método de equivalencia.</p> <div data-bbox="540 1173 967 1499">  </div> <p data-bbox="656 1503 782 1524">Fotografía N°3</p> <div data-bbox="967 1173 1382 1499">  </div> <p data-bbox="1110 1503 1237 1524">Fotografía N°4</p> <p data-bbox="516 1562 1408 1719">Se constató en terreno que el instrumento de medición de MP2,5 está equipado con un sensor combinado “Temp/Barometric Pressure”, marca Met One (ver Fotografía N°5) el cual corresponde a un sensor meteorológico modelo 597, número de serie W19738, de acuerdo a lo establecido por el método de equivalencia.</p>



N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :
		<div data-bbox="578 258 1344 674">  </div> <p data-bbox="899 678 1024 699">Fotografía N°5</p> <p data-bbox="516 737 1408 926">En la inspección se solicitó al operador de la Empresa “Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA”, extraer los datos de configuración del instrumento de medición de MP2,5. De la revisión del reporte de configuraciones del instrumento BAM1020 número de serie W21513 (Fotografía N°6), se pudo constatar que está configurado a un 35% de humedad relativa y posee el control de temperatura Delta-T desactivado, de acuerdo a lo establecido para el método de equivalencia.</p> <div data-bbox="557 959 1364 1320">  </div> <p data-bbox="899 1325 1024 1346">Fotografía N°6</p> <div data-bbox="570 1379 1351 1709">  </div> <p data-bbox="899 1713 1024 1734">Fotografía N°7</p> <p data-bbox="516 1772 1408 1860">El instrumento de medición debe estar configurado para operar con un flujo de 16,7 Lpm, lo cual fue verificado conforme en la inspección (Fotografía N°7), sin desviación con respecto al valor optimo que indica el fabricante, en la revisión de</p>


N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :																																								
		<p>ultima bitácora de fecha 9 de Julio de 2021 y conforme a certificado vigente del patrón de flujo en uso, de la cual se obtuvieron los siguientes resultados:</p> <p>Tabla N°2 Calibración de flujo</p> <table><tr><th>Fecha</th><th>Hora inicio</th><th>Flujo de diseño (Lpm)</th><th>Equipo</th><th>Calibrador</th><th>Fecha de Calibración del patrón</th><th>Flujo sin calibrar (Lpm)</th><th>Error (%)</th><th>Hora calib,</th><th>Flujo calibrado (Lpm)</th><th>Error (%)</th></tr><tr><td rowspan="3">09-07-2021</td><td>11:55</td><td>15</td><td>Met One</td><td>BGI</td><td rowspan="3">25-03-2021</td><td>15</td><td>0</td><td>--</td><td>--</td><td>--</td></tr><tr><td>11:57</td><td>18,4</td><td>BAM1020</td><td>TETRACAL</td><td>18,41</td><td>-0,05</td><td>--</td><td>--</td><td>--</td></tr><tr><td>11:59</td><td>16,7</td><td>W21513</td><td>162609</td><td>16,77</td><td>-0,42</td><td>--</td><td>--</td><td>--</td></tr></table> <p>De acuerdo a lo anterior, el valor se encuentra dentro del intervalo exigido (<math>\pm 10\%</math>) de acuerdo a la letra a) del artículo 11° del D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 de MINSAL.</p> <p>Además de acuerdo al método de equivalencia el instrumento de medición debe tener las siguientes configuraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tiempo de medición (Count Time) de 8 minutos, tiempo de muestreo (Bam Sample) de 42 minutos, lo que fue verificado conforme en las configuraciones del instrumento de medición. (fotografía N°8).</li><li>▪ Configuración para muestrear e informar en condiciones actuales, lo que fue verificado conforme (Flow Type = Actual y Conc. Type = Actual). (fotografía N°7).</li></ul> <div></div> <p>Fotografía N°8</p> <p>Por otra parte, se constató que la toma muestra se ubica a 2,2 metros de altura sobre el techo de la estación y a 4,50 metros sobre el suelo, cumpliendo con lo que establece el D.S. N°61/2008 MINSAL (Fotografía N°9).</p>	Fecha	Hora inicio	Flujo de diseño (Lpm)	Equipo	Calibrador	Fecha de Calibración del patrón	Flujo sin calibrar (Lpm)	Error (%)	Hora calib,	Flujo calibrado (Lpm)	Error (%)	09-07-2021	11:55	15	Met One	BGI	25-03-2021	15	0	--	--	--	11:57	18,4	BAM1020	TETRACAL	18,41	-0,05	--	--	--	11:59	16,7	W21513	162609	16,77	-0,42	--	--	--
Fecha	Hora inicio	Flujo de diseño (Lpm)	Equipo	Calibrador	Fecha de Calibración del patrón	Flujo sin calibrar (Lpm)	Error (%)	Hora calib,	Flujo calibrado (Lpm)	Error (%)																																
09-07-2021	11:55	15	Met One	BGI	25-03-2021	15	0	--	--	--																																
	11:57	18,4	BAM1020	TETRACAL		18,41	-0,05	--	--	--																																
	11:59	16,7	W21513	162609		16,77	-0,42	--	--	--																																

N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :
		 <p>Fotografía N°9</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 equivalencia.</p>
2	<p><b>Artículo 1° de la R.E. N°106/2013 de la SMA.</b></p> <p><b>Numeral 1)</b></p> <p><b>Localización en área urbana.</b></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 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</p>	<p>Respecto de la ubicación de la estación, ésta se encuentra localizada al interior del parque balneario municipal de Curanilahue ubicado a 1 km del centro de Curanilahue, y dentro del límite urbano establecido en el Plan Regulador Comunal de Curanilahue, aprobado por Decreto N°56 del 22 de abril de 1982, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, y actualizado en su última versión del 13 de noviembre de 2015, mediante Decreto 8305, Fotografía N°10. Por otra parte, la estación Balneario Curanilahue se ubica en un área habitada en un radio de 2 kilómetros, medidos desde la ubicación de la estación (Fotografía N°11).</p>  <p>Fotografía N°10</p>



N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :
	<p>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="690 254 1230 699">  <p>Fotografía N°11</p> </div> <p>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><b>Artículo 1° de la R.E. N°106/2013 de la SMA. Numeral 2) Exposición.</b> 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 topografía compleja (condiciones de valle, quebradas, bruscos cambios en la pendiente o altura), buscando la correcta representación de la concentración predominante de MP2,5.</p>	<p>De la Fotografía N°12 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> <div data-bbox="521 951 1403 1850"> <div>NOR-OESTE</div> <div>NORTE</div> <div>NOR-ESTE</div> <div>OESTE</div> <div>ESTE</div> <div>SUR-OESTE</div> <div>SUR</div> <div>SUR-ESTE</div> </div> <p>Fotografía N°12</p>




N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :									
		De acuerdo a lo anterior, se verifica que la estación tiene una exposición óptima a la zona de interes, 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.									
4	<p><b>Artículo 1° de la R.E. N°106/2013 de la SMA. Numeral 3) Distancia de fuentes emisoras de material particulado.</b></p> <p>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 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.</p>	<p>En la visita a la estación se corroboraron las distancias a calles, fuentes de emisión de material particulado y obstrucciones, proporcionadas en la ficha elaborada por el Ministerio del Medio Ambiente.</p> <p>Tabla N°3 Distancia desde el cabezal de MP2,5 a fuentes emisoras de material particulado, calles y obstrucciones</p> <table><tr><th>a) Distancia desde el cabezal de MP2,5 a:</th></tr><tr><td><b>Norte</b> Industria(s)[ <input type="checkbox"/> ]Residencial[ <input type="checkbox"/> ] Caminos[ <input type="checkbox"/> ] Calle[ x ] <b>19,53</b> Avenida[[ <input type="checkbox"/> ] Estacionamientos[ <input type="checkbox"/> ] Árbol (s) [ <input type="checkbox"/> ] Edificios[ <input type="checkbox"/> ] Otros[ <input type="checkbox"/> ]</td></tr><tr><td><b>Nor Este</b> Industria(s)[ <input type="checkbox"/> ]Residencial[ <input type="checkbox"/> ] Caminos[ <input type="checkbox"/> ] Calle[ <input type="checkbox"/> ] Avenida[[ <input type="checkbox"/> ] Estacionamientos[ <input type="checkbox"/> ] Árbol (s) [ x ] <b>18,59</b> Edificios[ <input type="checkbox"/> ] Otros[ <input type="checkbox"/> ]</td></tr><tr><td><b>Este</b> Industria(s)[ <input type="checkbox"/> ]Residencial[ <input type="checkbox"/> ] <b>5</b> Caminos[ <input type="checkbox"/> ] Calle[ <input type="checkbox"/> ] Avenida[[ <input type="checkbox"/> ] Estacionamientos[ <input type="checkbox"/> ] Árbol (s) [ x ] <b>7,1</b> Edificios[ <input type="checkbox"/> ] Otros[ <input type="checkbox"/> ]</td></tr><tr><td><b>Sur Este</b> Industria(s)[ <input type="checkbox"/> ]Residencial[ x ] <b>8</b> Caminos[ <input type="checkbox"/> ] Calle[ <input type="checkbox"/> ] Avenida[[ <input type="checkbox"/> ] Estacionamientos[ <input type="checkbox"/> ] Árbol (s) [ x ] <b>7,62</b> Edificios[ <input type="checkbox"/> ] Otros[ <input type="checkbox"/> ]</td></tr><tr><td><b>Sur</b> Industria(s)[ <input type="checkbox"/> ]Residencial[ <input type="checkbox"/> ] Caminos[ <input type="checkbox"/> ] Calle[ <input type="checkbox"/> ] Avenida[[ <input type="checkbox"/> ] Estacionamientos[ <input type="checkbox"/> ] Árbol (s) [ <input type="checkbox"/> ] Edificios[ <input type="checkbox"/> ] Otros[ <input type="checkbox"/> ]</td></tr><tr><td><b>Sur Oeste</b> Industria(s)[ <input type="checkbox"/> ]Residencial[ <input type="checkbox"/> ] Caminos[ <input type="checkbox"/> ] Calle[ <input type="checkbox"/> ] Avenida[[ <input type="checkbox"/> ] Estacionamientos[ <input type="checkbox"/> ] Árbol (s) [ <input type="checkbox"/> ] Edificios[ <input type="checkbox"/> ] Otros[ <input type="checkbox"/> ]</td></tr><tr><td><b>Oeste</b> Industria(s)[ <input type="checkbox"/> ]Residencial[ <input type="checkbox"/> ] Caminos[ <input type="checkbox"/> ] Calle[ <input type="checkbox"/> ] Avenida[[ <input type="checkbox"/> ] Estacionamientos[ <input type="checkbox"/> ] Árbol (s) [ <input type="checkbox"/> ] Edificios[ <input type="checkbox"/> ] Otros[ <input type="checkbox"/> ]</td></tr><tr><td><b>Nor Oeste</b> Industria(s)[ <input type="checkbox"/> ]Residencial[ <input type="checkbox"/> ] Caminos[ <input type="checkbox"/> ] Calle[ <input type="checkbox"/> ] Avenida[[ <input type="checkbox"/> ] Estacionamientos[ <input type="checkbox"/> ] Árbol (s) [ <input type="checkbox"/> ] Edificios[ <input type="checkbox"/> ] Otros[ <input type="checkbox"/> ]</td></tr></table> <p>La Estación Balneario Curanilahue se encuentra en el interior de una extensa área ecológica municipal, y de acuerdo a lo constatado en terreno, se identificaron arboles localizados en dirección noreste (NE) a 18,6 metros, en dirección este (E) a 7,1 metros y en dirección sureste (SE) a 7,6 metros (Fotografías N°13 y 14), los que actualmente no constituyen una obstrucción a la libre circulación del flujo de aire al cabezal MP2,5.</p> <p>En la Tabla N°3, se verificó que las edificaciones cercanas a la estación se encuentran actualmente a distancias medidas desde el cabezal del MP2,5 a: 5 metros este (E), y a 8 metros sureste (SE), por su altura no significan una obstrucción a la libre circulación del flujo de aire al cabezal MP2,5.</p>	a) Distancia desde el cabezal de MP2,5 a:	<b>Norte</b> Industria(s)[ <input type="checkbox"/> ]Residencial[ <input type="checkbox"/> ] Caminos[ <input type="checkbox"/> ] Calle[ x ] <b>19,53</b> Avenida[[ <input type="checkbox"/> ] Estacionamientos[ <input type="checkbox"/> ] Árbol (s) [ <input type="checkbox"/> ] Edificios[ <input type="checkbox"/> ] Otros[ <input type="checkbox"/> ]	<b>Nor Este</b> Industria(s)[ <input type="checkbox"/> ]Residencial[ <input type="checkbox"/> ] Caminos[ <input type="checkbox"/> ] Calle[ <input type="checkbox"/> ] Avenida[[ <input type="checkbox"/> ] Estacionamientos[ <input type="checkbox"/> ] Árbol (s) [ x ] <b>18,59</b> Edificios[ <input type="checkbox"/> ] Otros[ <input type="checkbox"/> ]	<b>Este</b> Industria(s)[ <input type="checkbox"/> ]Residencial[ <input type="checkbox"/> ] <b>5</b> Caminos[ <input type="checkbox"/> ] Calle[ <input type="checkbox"/> ] Avenida[[ <input type="checkbox"/> ] Estacionamientos[ <input type="checkbox"/> ] Árbol (s) [ x ] <b>7,1</b> Edificios[ <input type="checkbox"/> ] Otros[ <input type="checkbox"/> ]	<b>Sur Este</b> Industria(s)[ <input type="checkbox"/> ]Residencial[ x ] <b>8</b> Caminos[ <input type="checkbox"/> ] Calle[ <input type="checkbox"/> ] Avenida[[ <input type="checkbox"/> ] Estacionamientos[ <input type="checkbox"/> ] Árbol (s) [ x ] <b>7,62</b> Edificios[ <input type="checkbox"/> ] Otros[ <input type="checkbox"/> ]	<b>Sur</b> Industria(s)[ <input type="checkbox"/> ]Residencial[ <input type="checkbox"/> ] Caminos[ <input type="checkbox"/> ] Calle[ <input type="checkbox"/> ] Avenida[[ <input type="checkbox"/> ] Estacionamientos[ <input type="checkbox"/> ] Árbol (s) [ <input type="checkbox"/> ] Edificios[ <input type="checkbox"/> ] Otros[ <input type="checkbox"/> ]	<b>Sur Oeste</b> Industria(s)[ <input type="checkbox"/> ]Residencial[ <input type="checkbox"/> ] Caminos[ <input type="checkbox"/> ] Calle[ <input type="checkbox"/> ] Avenida[[ <input type="checkbox"/> ] Estacionamientos[ <input type="checkbox"/> ] Árbol (s) [ <input type="checkbox"/> ] Edificios[ <input type="checkbox"/> ] Otros[ <input type="checkbox"/> ]	<b>Oeste</b> Industria(s)[ <input type="checkbox"/> ]Residencial[ <input type="checkbox"/> ] Caminos[ <input type="checkbox"/> ] Calle[ <input type="checkbox"/> ] Avenida[[ <input type="checkbox"/> ] Estacionamientos[ <input type="checkbox"/> ] Árbol (s) [ <input type="checkbox"/> ] Edificios[ <input type="checkbox"/> ] Otros[ <input type="checkbox"/> ]	<b>Nor Oeste</b> Industria(s)[ <input type="checkbox"/> ]Residencial[ <input type="checkbox"/> ] Caminos[ <input type="checkbox"/> ] Calle[ <input type="checkbox"/> ] Avenida[[ <input type="checkbox"/> ] Estacionamientos[ <input type="checkbox"/> ] Árbol (s) [ <input type="checkbox"/> ] Edificios[ <input type="checkbox"/> ] Otros[ <input type="checkbox"/> ]
a) Distancia desde el cabezal de MP2,5 a:											
<b>Norte</b> Industria(s)[ <input type="checkbox"/> ]Residencial[ <input type="checkbox"/> ] Caminos[ <input type="checkbox"/> ] Calle[ x ] <b>19,53</b> Avenida[[ <input type="checkbox"/> ] Estacionamientos[ <input type="checkbox"/> ] Árbol (s) [ <input type="checkbox"/> ] Edificios[ <input type="checkbox"/> ] Otros[ <input type="checkbox"/> ]											
<b>Nor Este</b> Industria(s)[ <input type="checkbox"/> ]Residencial[ <input type="checkbox"/> ] Caminos[ <input type="checkbox"/> ] Calle[ <input type="checkbox"/> ] Avenida[[ <input type="checkbox"/> ] Estacionamientos[ <input type="checkbox"/> ] Árbol (s) [ x ] <b>18,59</b> Edificios[ <input type="checkbox"/> ] Otros[ <input type="checkbox"/> ]											
<b>Este</b> Industria(s)[ <input type="checkbox"/> ]Residencial[ <input type="checkbox"/> ] <b>5</b> Caminos[ <input type="checkbox"/> ] Calle[ <input type="checkbox"/> ] Avenida[[ <input type="checkbox"/> ] Estacionamientos[ <input type="checkbox"/> ] Árbol (s) [ x ] <b>7,1</b> Edificios[ <input type="checkbox"/> ] Otros[ <input type="checkbox"/> ]											
<b>Sur Este</b> Industria(s)[ <input type="checkbox"/> ]Residencial[ x ] <b>8</b> Caminos[ <input type="checkbox"/> ] Calle[ <input type="checkbox"/> ] Avenida[[ <input type="checkbox"/> ] Estacionamientos[ <input type="checkbox"/> ] Árbol (s) [ x ] <b>7,62</b> Edificios[ <input type="checkbox"/> ] Otros[ <input type="checkbox"/> ]											
<b>Sur</b> Industria(s)[ <input type="checkbox"/> ]Residencial[ <input type="checkbox"/> ] Caminos[ <input type="checkbox"/> ] Calle[ <input type="checkbox"/> ] Avenida[[ <input type="checkbox"/> ] Estacionamientos[ <input type="checkbox"/> ] Árbol (s) [ <input type="checkbox"/> ] Edificios[ <input type="checkbox"/> ] Otros[ <input type="checkbox"/> ]											
<b>Sur Oeste</b> Industria(s)[ <input type="checkbox"/> ]Residencial[ <input type="checkbox"/> ] Caminos[ <input type="checkbox"/> ] Calle[ <input type="checkbox"/> ] Avenida[[ <input type="checkbox"/> ] Estacionamientos[ <input type="checkbox"/> ] Árbol (s) [ <input type="checkbox"/> ] Edificios[ <input type="checkbox"/> ] Otros[ <input type="checkbox"/> ]											
<b>Oeste</b> Industria(s)[ <input type="checkbox"/> ]Residencial[ <input type="checkbox"/> ] Caminos[ <input type="checkbox"/> ] Calle[ <input type="checkbox"/> ] Avenida[[ <input type="checkbox"/> ] Estacionamientos[ <input type="checkbox"/> ] Árbol (s) [ <input type="checkbox"/> ] Edificios[ <input type="checkbox"/> ] Otros[ <input type="checkbox"/> ]											
<b>Nor Oeste</b> Industria(s)[ <input type="checkbox"/> ]Residencial[ <input type="checkbox"/> ] Caminos[ <input type="checkbox"/> ] Calle[ <input type="checkbox"/> ] Avenida[[ <input type="checkbox"/> ] Estacionamientos[ <input type="checkbox"/> ] Árbol (s) [ <input type="checkbox"/> ] Edificios[ <input type="checkbox"/> ] Otros[ <input type="checkbox"/> ]											

N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :
		 <p>Fotografías N°13 y 14</p> <p>En relación a caminos, calles o avenidas se verifica que existen senderos interiores y a 20 metros al norte (N) del cabezal del instrumento de medición MP2,5 se ubica la calle más cercana.</p> <p>De acuerdo a los antecedentes recopilados al momento de la inspección, se constató que se cumplen los criterios establecidos en el artículo 1° de la R.E N°106/2013 de la SMA.</p>
5	<p><b>Artículo 1° de la R.E. N°106/2013 de la SMA. Numeral 4) Distancia del cabezal.</b> 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>De la tabla N°3, no se observan avenidas cercanas a la estación. Solamente se verificaron senderos interiores del Balneario Curanilahue.</p> <p>Se constató que la calle aledaña más cercana se ubica a 19,5 metros norte (N) de la estación cumpliendo con la distancia mínima establecida en el numeral 4 contenido en el artículo 1° de la R.E. N° 106/2013 de la SMA.</p> <p>De acuerdo a lo verificado en terreno, se da por conforme el requisito establecido en este punto.</p>
6	<p><b>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.</b> 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</p>	<p>Al momento de la inspección no existían otros instrumentos de medición en funcionamiento en la estación.</p>


N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :
	mayor a 2 metros respecto a cabezales de equipos de alto volumen.	
7	<b>Artículo 1° de la R.E. N°106/2013 de la SMA. Numeral 6) Distancia del cabezal respecto a obstrucciones espaciales.</b> 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.	La Fotografía N°12 y Tabla N° 3, muestra las inmediaciones de la estación en los 8 puntos cardinales, De acuerdo a lo constatado se evidencia que el cabezal de MP2,5 se ubica libre de obstrucciones, edificios, muros u otros. Y en las condiciones observadas al momento de la fiscalización de la estación de calidad del aire, se aprecia un entorno que permite el libre flujo del aire.
8	<b>Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009 del MINSAL.</b> Título I Disposiciones Generales: artículo 2°.	El instrumento de medición de calidad del aire de 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.  De acuerdo a lo verificado en terreno, se da por conforme el requisito establecido en este punto.
9	<b>Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009 del MINSAL.</b> Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 4°.	La estación cumple con los requisitos de estar construida en material sólido y resistente a las condiciones climáticas imperantes del lugar (Fotografía N°15). Cabe señalar que al momento de la inspección se constató que la puerta de acceso a la caseta no cierra de manera hermética, debido a que existen aberturas en los bordes de la puerta de acceso, por lo que se recomendó mejorar este aspecto; en relación al sensor de temperatura interna se verifica que registraba 16,4°C, cumpliendo con las especificaciones técnicas del fabricante. Por otra parte, el recinto tiene acceso controlado y la estación cuenta con un cerco de seguridad perimetral metálico.


N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :
		 <p data-bbox="891 894 1029 919">Fotografía N°15</p>
10	<p data-bbox="233 951 492 1203"><b>Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009 del MINSAL.</b> Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 7°.</p>	<p data-bbox="516 951 1403 1045">En la estación se mantiene un registro de los parámetros operacionales del instrumento de MP2,5 (Fotografía N°16), el registro es completado en cada visita por el operador, en una ficha destinada para este fin.</p>  <p data-bbox="891 1827 1029 1852">Fotografía N°16</p>



N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :
11	<b>Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009 del MINSAL.</b> Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 8°.	<p>En la estación se mantiene un libro foliado o bitácora (Fotografía N°17), la que es completada en cada visita de acuerdo a lo establecido en el artículo 8° del D.S. N° 61/2008 de MINSAL, modificado por D.S. N° 30/2009.</p>  <p>Fotografía N°17</p> <p>De acuerdo a lo verificado en terreno, se da por conforme el requisito establecido en este punto.</p>
12	<b>Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009 del MINSAL.</b> Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 9°.	<p>La estación se encuentra climatizada por un sistema de aire acondicionado, configurado a 21 °C (Fotografía N° 18), al momento de la inspección la estación registraba 16,4 °C, temperatura menor al intervalo requerido por el D.S N°61/2008, pero que no implica que esto pueda afectar las mediciones, se debe señalar que de acuerdo al manual del instrumento este puede operar a temperaturas inferiores. Cabe mencionar que el artículo 9° del D.S. N° 61/2008 del MINSAL establece que la temperatura del aire acondicionado dentro de la caseta se mantenga entre los 20° y 30°C.</p>  <p>Fotografía N° 18</p>
13	<b>Artículo Transitorio R.E. N°744/2017 de la SMA.</b> <b>Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 del MINSAL.</b> Título II De las Instalaciones, Instrumental e 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	<p>Con respecto a las señales de transmisión entre el instrumento de medición marca Met One Bam 1020, N° de serie W21513, y el datalogger, se constató en la inspección que estos estaban registrados en las bitácoras en cada visita a la estación, y, por otra parte, se verifico que las calibraciones de las salidas analógicas se realizan una vez al año hasta octubre de 2019, desde esta fecha está configurado salida digital entre el instrumento de medición y el datalogger. A continuación, en la Tabla N°4 se presenta una compilación de los resultados de las últimas calibraciones análogas realizada al instrumento utilizado entre el 20 de febrero de 2018 y mayo de 2019.</p>

N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :																																																																																												
	estaciones de monitoreo...	<table><tr><th colspan="5">Tabla N° 4 Calibraciones salidas analógicas</th></tr><tr><td rowspan="3">20-02-2018</td><td>zero : E</td><td>0,0 µg/m³</td><td>Full: E</td><td>2000 µg/m³</td></tr><tr><td>T</td><td>0,0 mv</td><td>T</td><td>1000 mv</td></tr><tr><td>D</td><td>-0,0 µg/m³</td><td>D</td><td>1999 µg/m³</td></tr><tr><td rowspan="3">27-04-2018</td><td>zero : E</td><td>0,0 µg/m³</td><td>Full: E</td><td>2000 µg/m³</td></tr><tr><td>T</td><td>1,0 mv</td><td>T</td><td>1000 mv</td></tr><tr><td>D</td><td>0,0 µg/m3</td><td>D</td><td>1998,95 µg/m³</td></tr><tr><td rowspan="3">04-09-2018</td><td>zero : E</td><td>0,0 mv</td><td>Full: E</td><td>1000 mv</td></tr><tr><td>T</td><td>0,0 mv</td><td>T</td><td>1000 mv</td></tr><tr><td>D</td><td>0,4 µg/m3</td><td>D</td><td>1998,5 µg/m³</td></tr><tr><td rowspan="3">15-11-2018</td><td>zero : E</td><td>0,0mv</td><td>Full: E</td><td>1000 mv</td></tr><tr><td>T</td><td>0,2 mv</td><td>T</td><td>1000,9 mv</td></tr><tr><td>D</td><td>-0,96µg/m³</td><td>D</td><td>1997,8 µg/m³</td></tr><tr><td rowspan="3">07-02-2019</td><td>zero : E</td><td>0,0 mv</td><td>Full: E</td><td>1000 mv</td></tr><tr><td>T</td><td>0 mv</td><td>T</td><td>1000 mv</td></tr><tr><td>D</td><td>0,1 µg/m³</td><td>D</td><td>1999,4 µg/m³</td></tr><tr><td rowspan="3">09-05-2019</td><td>zero : E</td><td>-0,0 mv</td><td>Full: E</td><td>1000 mv</td></tr><tr><td>T</td><td>0,1 mv</td><td>T</td><td>1000 mv</td></tr><tr><td>D</td><td>0,4 µg/m³</td><td>D</td><td>1997,58 µg/m³</td></tr><tr><td rowspan="3">28-11-2019</td><td rowspan="3">Salida digital</td><td>Valor equipo</td><td>18µg/m³</td><td rowspan="3"></td></tr><tr><td>Valor datalogger</td><td>18µg/m⁴</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	Tabla N° 4 Calibraciones salidas analógicas					20-02-2018	zero : E	0,0 µg/m³	Full: E	2000 µg/m³	T	0,0 mv	T	1000 mv	D	-0,0 µg/m³	D	1999 µg/m³	27-04-2018	zero : E	0,0 µg/m³	Full: E	2000 µg/m³	T	1,0 mv	T	1000 mv	D	0,0 µg/m3	D	1998,95 µg/m³	04-09-2018	zero : E	0,0 mv	Full: E	1000 mv	T	0,0 mv	T	1000 mv	D	0,4 µg/m3	D	1998,5 µg/m³	15-11-2018	zero : E	0,0mv	Full: E	1000 mv	T	0,2 mv	T	1000,9 mv	D	-0,96µg/m³	D	1997,8 µg/m³	07-02-2019	zero : E	0,0 mv	Full: E	1000 mv	T	0 mv	T	1000 mv	D	0,1 µg/m³	D	1999,4 µg/m³	09-05-2019	zero : E	-0,0 mv	Full: E	1000 mv	T	0,1 mv	T	1000 mv	D	0,4 µg/m³	D	1997,58 µg/m³	28-11-2019	Salida digital	Valor equipo	18µg/m³		Valor datalogger	18µg/m⁴		
Tabla N° 4 Calibraciones salidas analógicas																																																																																														
20-02-2018	zero : E	0,0 µg/m³	Full: E	2000 µg/m³																																																																																										
	T	0,0 mv	T	1000 mv																																																																																										
	D	-0,0 µg/m³	D	1999 µg/m³																																																																																										
27-04-2018	zero : E	0,0 µg/m³	Full: E	2000 µg/m³																																																																																										
	T	1,0 mv	T	1000 mv																																																																																										
	D	0,0 µg/m3	D	1998,95 µg/m³																																																																																										
04-09-2018	zero : E	0,0 mv	Full: E	1000 mv																																																																																										
	T	0,0 mv	T	1000 mv																																																																																										
	D	0,4 µg/m3	D	1998,5 µg/m³																																																																																										
15-11-2018	zero : E	0,0mv	Full: E	1000 mv																																																																																										
	T	0,2 mv	T	1000,9 mv																																																																																										
	D	-0,96µg/m³	D	1997,8 µg/m³																																																																																										
07-02-2019	zero : E	0,0 mv	Full: E	1000 mv																																																																																										
	T	0 mv	T	1000 mv																																																																																										
	D	0,1 µg/m³	D	1999,4 µg/m³																																																																																										
09-05-2019	zero : E	-0,0 mv	Full: E	1000 mv																																																																																										
	T	0,1 mv	T	1000 mv																																																																																										
	D	0,4 µg/m³	D	1997,58 µg/m³																																																																																										
28-11-2019	Salida digital	Valor equipo	18µg/m³																																																																																											
		Valor datalogger	18µg/m⁴																																																																																											
14	<p><b>Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009 del MINSAL.</b> 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</p>	<p>Según lo indicado por el operador y la revisión de las bitácoras 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 calibrado según el D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 del MINSAL.</p> <p>El registro de la última verificación de flujo realizada al instrumento marca Met One modelo BAM1020 número de serie W21513, fue con fecha 9 de julio de 2021, en dicho registro se indica que el instrumento de medición se encontraba operando con un flujo de 16,77 Lpm, es decir, con una desviación de -0,42% con respecto al valor óptimo (16,7 Lpm). La calibración se realizó con el patrón BGI modelo TETRACAL, número de serie 162609, verificándose que fue calibrado con fecha de 25 de marzo de 2021 (Fotografía N°19). La calibración se realizó con el patrón MesaLabs Tetracal, número de serie 170373, confirmando que fue calibrado el 17 de noviembre de 2020. De acuerdo a lo anterior, dicho certificado de calibración se encontraba vigente al momento de la medición (Fotografía N°20).</p>																																																																																												

Nº	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :																																																																																																					
	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.	<div><div></div><div><div>Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA.</div><div>Ficha de Calibración de Flujoímetros</div></div><div><div>R11-6025</div><div>Rev. 01</div><div>17/10/2018</div></div></div> <div><div>1. Datos Generales</div><table><tr><th>Nombre Estación</th><th>Fecha</th><th>Operador</th><th>Tº Amb.</th></tr><tr><td>Mantenición</td><td>25-03-2021</td><td>Jensen Sepulveda</td><td>20º C</td></tr></table></div> <div><div>2. Datos Equipo</div><table><tr><th>Marca</th><th>Modelo</th><th>Nº de Serie</th><th>Rango</th></tr><tr><td>BGI</td><td>Tetracal</td><td>162609</td><td>0.1 ~ 30 L/min</td></tr></table></div> <div><div>3. Datos del patrón de flujo</div><table><tr><th>Fecha Última Calibración</th><th>Marca</th><th>Modelo</th><th>Nº de Serie</th></tr><tr><td>17/11/2020</td><td>MesaLabs</td><td>Tetracal</td><td>170373</td></tr></table></div> <div><div>4. Calibración</div><table><tr><th rowspan="2">Hora Inicio</th><th rowspan="2">Flujo deseado</th><th colspan="5">Valores de Flujo Bajos 0-250 ccm</th><th rowspan="2">Hora término</th></tr><tr><th>Sin Calibrar</th><th>Error</th><th>Hora Calib.</th><th>Calibrado</th><th>Error</th></tr><tr><td>10:00</td><td>290</td><td>293</td><td>1.02</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>10:05</td></tr><tr><td>10:05</td><td>518</td><td>524</td><td>1.14</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>10:10</td></tr><tr><td>10:10</td><td>920</td><td>932</td><td>1.28</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>10:15</td></tr><tr><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td></tr><tr><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td></tr><tr><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td></tr><tr><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td></tr><tr><td colspan="8">Observaciones:</td></tr></table></div> <div>Fotografía N°19 Ficha de calibración de Flujoímetro</div>	Nombre Estación	Fecha	Operador	Tº Amb.	Mantenición	25-03-2021	Jensen Sepulveda	20º C	Marca	Modelo	Nº de Serie	Rango	BGI	Tetracal	162609	0.1 ~ 30 L/min	Fecha Última Calibración	Marca	Modelo	Nº de Serie	17/11/2020	MesaLabs	Tetracal	170373	Hora Inicio	Flujo deseado	Valores de Flujo Bajos 0-250 ccm					Hora término	Sin Calibrar	Error	Hora Calib.	Calibrado	Error	10:00	290	293	1.02	---	---	---	10:05	10:05	518	524	1.14	---	---	---	10:10	10:10	920	932	1.28	---	---	---	10:15	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Observaciones:							
Nombre Estación	Fecha	Operador	Tº Amb.																																																																																																				
Mantenición	25-03-2021	Jensen Sepulveda	20º C																																																																																																				
Marca	Modelo	Nº de Serie	Rango																																																																																																				
BGI	Tetracal	162609	0.1 ~ 30 L/min																																																																																																				
Fecha Última Calibración	Marca	Modelo	Nº de Serie																																																																																																				
17/11/2020	MesaLabs	Tetracal	170373																																																																																																				
Hora Inicio	Flujo deseado	Valores de Flujo Bajos 0-250 ccm					Hora término																																																																																																
		Sin Calibrar	Error	Hora Calib.	Calibrado	Error																																																																																																	
10:00	290	293	1.02	---	---	---	10:05																																																																																																
10:05	518	524	1.14	---	---	---	10:10																																																																																																
10:10	920	932	1.28	---	---	---	10:15																																																																																																
---	---	---	---	---	---	---	---																																																																																																
---	---	---	---	---	---	---	---																																																																																																
---	---	---	---	---	---	---	---																																																																																																
---	---	---	---	---	---	---	---																																																																																																
Observaciones:																																																																																																							

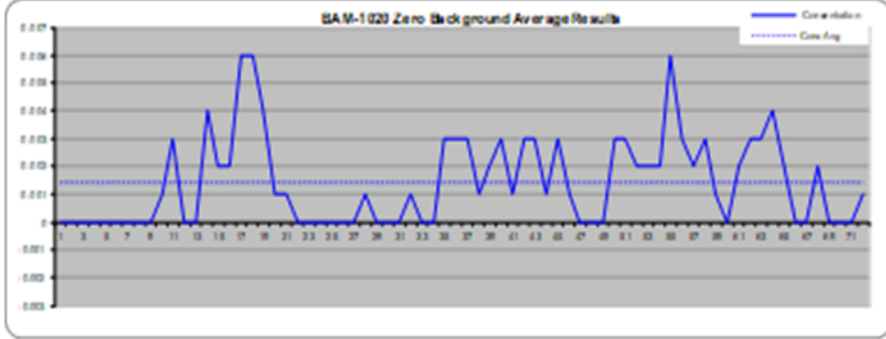
N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :
		<p style="text-align: center;">Mesa Labs 10 Park Place Butler, NJ 07405 NIST Traceable Calibration Facility, ISO 9001:2008 Registered</p> <p style="text-align: center;"> <b>MesaLabs</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICATE OF CALIBRATION - NIST TRACEABILITY</b> (Refer to instruction manual for further details of calibration)</p> <p><b>TetraCal Serial Number:</b> 170373      <b>Date:</b> 17-Nov-20</p> <p><b>Calibration Technician :</b> Jan Oviedo</p> <hr/> <p><b>Critical Venturi Flow Meter:</b>      Max Uncertainty = 0.346%</p> <p>Serial Number: 1A CEESI NVLAP NIST Data File 07BGI-0001</p> <p>Serial Number: 2A CEESI NVLAP NIST Data File 07BGI-0003</p> <p>Serial Number: 3A CEESI NVLAP NIST Data File 07BGI-0004</p> <p>Serial Number: 4A CEESI NVLAP NIST Data File 07BGI-0002</p> <p><b>Room Temperature:</b> +/- 0.03°C from -5°C - 70°C      <b>Room Temperature:</b> 23.80 °C <small>NIST Traceability No. 516837</small></p> <p><b>Brand:</b> Telatemp      <b>Serial Number:</b> 300907</p> <p><b>Std Cal Date:</b> 8-Jul-20      <b>Std Cal Due Date:</b> 8-Jul-21</p> <p><b>TetraCal :</b></p> <p>Ambient Temperature (set): 23.80 °C</p> <p>Aux (filter) Temperature (set): 23.80 °C</p> <hr/> <p><b>Barometric Pressure and Absolute Pressure</b></p> <p>Vaisala Model: PTB330(50-1100)      Digital Accuracy: 0.03371%</p> <p>Serial Number: C4310002</p> <p><b>Std Cal Date:</b> 13-Mar-20      <b>Std Cal Due Date:</b> 13-Mar-21</p> <p>Serial Number:</p> <p><b>TetraCal :</b></p> <p>Barometric pressure (set): 748 mm of Hg</p> <hr/> <p><b>Results of Venturi Calibration</b></p> <p>Flow Rate (Q) vs. Pressure Drop (ΔP).      Where: Q=Lpm, ΔP= Cm of H2O</p> <p>Q1= 5.48457 ΔP ^ 0.51533      Overall Uncertainty: 0.35%</p> <p>Q2= 1.11497 ΔP ^ 0.52358      Overall Uncertainty: 0.35%</p> <p>Q3= 0.21096 ΔP ^ 0.53826      Overall Uncertainty: 0.35%</p> <p><b>Date Placed In Service</b> _____ (To be filled in by operator upon receipt)</p> <p><b>Recommended Recalibration Date</b> _____ (12 months from date placed in service)</p> <p style="text-align: right;"><small>Revised: August 2019 Cal102-03T1 Rev C</small></p> <p style="text-align: center;">Fotografía N°20 Certificado calibración patrón secundario</p> <p>A continuación, en la Tabla N°5 se presenta un resumen de las calibraciones realizadas al instrumento marca Met One modelo BAM1020 número de serie W21513 desde el año 2018 a la fecha.</p>



N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :										
		Tabla N°5 Calibraciones de flujo										
		Fecha	Hora inicio	Flujo de diseño (Lpm)	Equipo	Calibrador	Fecha de Calibración del patrón	Flujo sin calibrar (Lpm)	Error (%)	Hora calib,	Flujo calibrado (Lpm)	Error (%)
		20-02-2018	12:25	15	Met One	BGI/	09-05-2017	14,51	3,27	12:29	15	0%
			12:29	18,4	BAM1020	DELTACAL/		17,79	3,32	12:33	18,4	0%
			12:33	16,7	W21513	1437		16,07	3,77	12:40	16,7	0%
		30-08-2018	10:00	15	Met One	BGI/	04-10-2017	14,91	0,60	10:07	14,98	0.1%
			10:07	18,4	BAM1020	DELTACAL/		18,3	0,54	10:15	18,41	-0,05%
			10:15	16,7	W21513	1460		16,6	0,60	10:23	16,68	0,12%
		26-02-2019	9:45	15	Met One	BGI/	17-10-2018	15,01	-0.07	09:50	15	0%
			9:51	18,4	BAM1020	DELTACAL/		18,5	-0,54	09:56	18,4	0%
			9:57	16,7	W21513	1460		16,75	-0,30	10:02	16,7	0%
		16-05-2019	10:30	15	Met One	BGI/	13-02-2019	15,2	-1,33	10:34	15	0%
			10:34	18,4	BAM1020	TETRACAL/		18,6	-1,09	10:38	18,4	0%
			10:38	16,7	W21513	167504		16,8	-0,60	10:45	16,7	0%
		11-11-2019	10:58	15	Met One	BGI	01-03-2019	15,05	-0,33	--	--	--
			11:03	18,4	BAM1020	TETRACAL		18,45	-0,27	--	--	--
			11:09	16,7	W21513	170374		16,78	-0,48	--	--	--
		21-02-2020	11:10	15	Met One	BGI	01-03-2019	14,95	0,33	--	--	--
			11:14	18,4	BAM1020	TETRACAL		18,35	0,27	--	--	--
			11:18	16,7	W21513	170374		16,65	0,30	--	--	--
		09-06-2020	11:14	15	Met One	BGI	16-03-2020	14,8	1,33	11:19	15	0%
			11:20	18,4	BAM1020	TETRACAL		18,2	1,09	11:24	18,4	0%
			11:25	16,7	W21513	170374		16,5	1,20	11:29	16,7	0%
		15-06-2020	11:03	15	Met One	BGI	16-03-2020	15,28	-1,87	11:06	15	0%
			11:07	18,4	BAM1020	TETRACAL		18,71	-1,68	11:10	18,4	0%
			11:11	16,7	W21513	170374		16,91	-1,26	11:14	16,7	0%
		22-10-2020	10:20	15	Met One	BGI	16-03-2020	15,4	-2,67	11:24	15	0%
			10:25	18,4	BAM1020	TETRACAL		18,7	-1,63	11:29	18,4	0%
			10:30	16,7	W21513	170374		17	-1,80	11:34	16,7	0%
		05-01-2021	11:27	15	Met One	BGI	16-03-2020	14,75	1,67	11,29	15,1	-0,6%
			11:31	18,4	BAM1020	TETRACAL		17,93	2,55	11:33	18,45	-0,2%
			11:35	16,7	W21513	170374		16,32	2,28	11:37	16,79	-0,3%
		17-02-2021	13:55	15	Met One	BGI/	08-06-2020	15,02	-0,13	14:18	14,99	0,07%
			14:02	18,4	BAM1020	DELTACAL/		18,34	0,33	14:32	18,38	0,1%
			14:06	16,7	W21513	1329		16,63	0,42	14:38	16,74	-0,24%
		08-03-2021	11:28	15	Met One	BGI/	16-03-2020	15,18	-1,20	--	--	--
			11:30	18,4	BAM1020	TETRACAL/		18,8	-2,17	--	--	--
			11:34	16,7	W21513	170374		16,98	-1,68	11:40	16,72	-0,1%
		23-04-2021	12:03	15	Met One	BGI/	25-03-2021	15,05	-0,33	--	--	--
			12:05	18,4	BAM1020	TETRACAL/		18,44	-0,22	--	--	--
			12:07	16,7	W21513	162609		16,74	-0,24	--	--	--
		05-05-2021	11:11	15	Met One	BGI	25-03-2021	15,04	-0,27	--	--	--
			11:14	18,4	BAM1020	TETRACAL		18,45	-0,27	--	--	--
			11:17	16,7	W21513	162609		16,73	-0,18	--	--	--
		07-06-2021	12:50	15	Met One	BGI	08-06-2020	15,22	-1,47	--	--	--
			12:53	18,4	BAM1020	DELTACAL/		18,62	-1,20	--	--	--
			12:56	16,7	W21513	1329		16,68	0,12	--	--	--
		09-07-2021	11:55	15	Met One	BGI	25-03-2021	15	0	--	--	--
			11:57	18,4	BAM1020	TETRACAL		18,41	-0,05	--	--	--
			11:59	16,7	W21513	162609		16,77	-0,42	--	--	--
		De acuerdo a lo verificado en terreno, se da por conforme el requisito establecido en este punto.										
15	Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S.	De acuerdo a lo revisado en la visita en terreno el 14 de julio de 2021, la última calibración realizada a los sensores meteorológicos, fue realizada por la empresa Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA. y se llevó a cabo el día 9 de Julio de										

N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :																																																																																																																																																																																																																																																								
	<p><b>N°30/2009 del MINSAL.</b> 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>2021, 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. La ficha de calibración indica que ésta se realizó con el patrón BGI modelo TETRACAL, número de serie 162609, el cual fue calibrado con fecha de 25 de marzo de 2021.</p> <p>A continuación, en la Tabla N°6 se detallan las calibraciones a los sensores meteorológicos, del instrumento de medición de material particulado fino MP2,5 utilizado a partir de enero de 2018 a la fecha del presente informe.</p> <p>Tabla N°6 Verificación de sensores meteorológicos</p> <table><tr><th>Fecha</th><th>Sensor</th><th>Patrón Marca/ Modelo/ N° Serie</th><th>Valor Equipo</th><th>Valor sin ajustar</th><th>Error %</th><th>Valor calibrado</th><th>Error final</th></tr><tr><td rowspan="2">20-02-2018</td><td>Temperatura °C</td><td>BGI/ DELTACAL / 1437</td><td>20,2</td><td>214</td><td>-5,9</td><td>20,2</td><td>0%</td></tr><tr><td>Presión Barométrica</td><td></td><td>750</td><td>747</td><td>0,4</td><td>750 mm/Hg</td><td>0%</td></tr><tr><td rowspan="2">26-02-2019</td><td>Temperatura</td><td>BGI/ DELTACAL / 1460</td><td>15,6</td><td>15,9</td><td>-1,9</td><td>15,6</td><td>0%</td></tr><tr><td>Presión Barométrica</td><td></td><td>749</td><td>750</td><td>-0,1</td><td>749 mm/Hg</td><td>0%</td></tr><tr><td rowspan="2">16-05-2019</td><td>Temperatura</td><td>BGI/ TETRACAL / 167504</td><td>12</td><td>11,9</td><td>0,8</td><td>No se realiza ajuste</td><td>No se realiza ajuste</td></tr><tr><td>Presión Barométrica</td><td></td><td>746</td><td>746</td><td>0</td><td>No se realiza ajuste</td><td>No se realiza ajuste</td></tr><tr><td rowspan="2">30-08-2020</td><td>Temperatura</td><td>BGI/ DELTACAL / 1460</td><td>12,5</td><td>11,8</td><td>5,6</td><td>12,5</td><td>0%</td></tr><tr><td>Presión Barométrica</td><td></td><td>750</td><td>750</td><td>0</td><td>No se realiza ajuste</td><td>No se realiza ajuste</td></tr><tr><td rowspan="2">11-11-2018</td><td>Temperatura</td><td>BGI/ TETRACAL / 170374</td><td>19</td><td>18,6</td><td>2,1</td><td>19</td><td>0%</td></tr><tr><td>Presión Barométrica</td><td></td><td>746</td><td>746</td><td>0</td><td>No se realiza ajuste</td><td>No se realiza ajuste</td></tr><tr><td rowspan="2">21-02-2020</td><td>Temperatura</td><td>BGI/ TETRACAL / 170374</td><td>21</td><td>214</td><td>-1,9</td><td>21</td><td>0</td></tr><tr><td>Presión Barométrica</td><td></td><td>746</td><td>746</td><td>0</td><td>No se realiza ajuste</td><td>No se realiza ajuste</td></tr><tr><td rowspan="2">09-06-2020</td><td>Temperatura</td><td>BGI/ TETRACAL / 170374</td><td>12</td><td>11,6</td><td>3,3</td><td>12</td><td>0%</td></tr><tr><td>Presión Barométrica</td><td></td><td>750</td><td>750</td><td>0</td><td>No se realiza ajuste</td><td>No se realiza ajuste</td></tr><tr><td rowspan="2">15-06-2020</td><td>Temperatura</td><td>BGI/ TETRACAL / 170374</td><td>11,2</td><td>11,3</td><td>-0,9</td><td>No se realiza ajuste</td><td>No se realiza ajuste</td></tr><tr><td>Presión Barométrica</td><td></td><td>741</td><td>741</td><td>0</td><td>No se realiza ajuste</td><td>No se realiza ajuste</td></tr><tr><td rowspan="2">22-10-2020</td><td>Temperatura</td><td>BGI/ TETRACAL / 170374</td><td>16,9</td><td>16,3</td><td>3,6</td><td>16,9</td><td>0%</td></tr><tr><td>Presión Barométrica</td><td></td><td>748</td><td>748</td><td>0</td><td>No se realiza ajuste</td><td>No se realiza ajuste</td></tr><tr><td rowspan="2">05-01-2021</td><td>Temperatura</td><td>BGI/ TETRACAL / 170374</td><td>23,6</td><td>23,7</td><td>-0,4</td><td>No se realiza ajuste</td><td>No se realiza ajuste</td></tr><tr><td>Presión Barométrica</td><td></td><td>746</td><td>746</td><td>0</td><td>No se realiza ajuste</td><td>No se realiza ajuste</td></tr><tr><td rowspan="2">17-02-2021</td><td>Temperatura</td><td>BGI/ DELTACAL / 1329</td><td>22,3</td><td>22,8</td><td>-2,2</td><td>No se realiza ajuste</td><td>No se realiza ajuste</td></tr><tr><td>Presión Barométrica</td><td></td><td>750</td><td>748</td><td>0,3</td><td>No se realiza ajuste</td><td>No se realiza ajuste</td></tr><tr><td rowspan="2">08-03-2021</td><td>Temperatura</td><td>BGI/ TETRACAL / 170374</td><td>26,9</td><td>27,1</td><td>-0,7</td><td>No se realiza ajuste</td><td>No se realiza ajuste</td></tr><tr><td>Presión Barométrica</td><td></td><td>746</td><td>746</td><td>0</td><td>No se realiza ajuste</td><td>No se realiza ajuste</td></tr><tr><td rowspan="2">23-04-2021</td><td>Temperatura</td><td>BGI/ TETRACAL / 162609</td><td>17,9</td><td>18,5</td><td>-3,4</td><td>No se realiza ajuste</td><td>No se realiza ajuste</td></tr><tr><td>Presión Barométrica</td><td></td><td>750</td><td>750</td><td>0</td><td>No se realiza ajuste</td><td>No se realiza ajuste</td></tr><tr><td rowspan="2">05-05-2021</td><td>Temperatura</td><td>BGI/ TETRACAL / 162609</td><td>20,2</td><td>19,9</td><td>1,5</td><td>No se realiza ajuste</td><td>No se realiza ajuste</td></tr><tr><td>Presión Barométrica</td><td></td><td>753</td><td>751</td><td>0,3</td><td>No se realiza ajuste</td><td>No se realiza ajuste</td></tr><tr><td rowspan="2">07-06-2021</td><td>Temperatura</td><td>BGI/ DELTACAL / 1329</td><td>14,4</td><td>15,7</td><td>-9,0</td><td>14,3</td><td>No se realiza ajuste</td></tr><tr><td>Presión Barométrica</td><td></td><td>749</td><td>747</td><td>0,3</td><td>No se realiza ajuste</td><td>No se realiza ajuste</td></tr><tr><td rowspan="2">09-07-2021</td><td>Temperatura</td><td>BGI/ TETRACAL / 162609</td><td>11,2</td><td>11,4</td><td>-1,8</td><td>No se realiza ajuste</td><td>No se realiza ajuste</td></tr><tr><td>Presión Barométrica</td><td></td><td>751</td><td>750</td><td>0,1</td><td>No se realiza ajuste</td><td>No se realiza ajuste</td></tr></table>	Fecha	Sensor	Patrón Marca/ Modelo/ N° Serie	Valor Equipo	Valor sin ajustar	Error %	Valor calibrado	Error final	20-02-2018	Temperatura °C	BGI/ DELTACAL / 1437	20,2	214	-5,9	20,2	0%	Presión Barométrica		750	747	0,4	750 mm/Hg	0%	26-02-2019	Temperatura	BGI/ DELTACAL / 1460	15,6	15,9	-1,9	15,6	0%	Presión Barométrica		749	750	-0,1	749 mm/Hg	0%	16-05-2019	Temperatura	BGI/ TETRACAL / 167504	12	11,9	0,8	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste	Presión Barométrica		746	746	0	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste	30-08-2020	Temperatura	BGI/ DELTACAL / 1460	12,5	11,8	5,6	12,5	0%	Presión Barométrica		750	750	0	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste	11-11-2018	Temperatura	BGI/ TETRACAL / 170374	19	18,6	2,1	19	0%	Presión Barométrica		746	746	0	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste	21-02-2020	Temperatura	BGI/ TETRACAL / 170374	21	214	-1,9	21	0	Presión Barométrica		746	746	0	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste	09-06-2020	Temperatura	BGI/ TETRACAL / 170374	12	11,6	3,3	12	0%	Presión Barométrica		750	750	0	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste	15-06-2020	Temperatura	BGI/ TETRACAL / 170374	11,2	11,3	-0,9	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste	Presión Barométrica		741	741	0	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste	22-10-2020	Temperatura	BGI/ TETRACAL / 170374	16,9	16,3	3,6	16,9	0%	Presión Barométrica		748	748	0	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste	05-01-2021	Temperatura	BGI/ TETRACAL / 170374	23,6	23,7	-0,4	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste	Presión Barométrica		746	746	0	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste	17-02-2021	Temperatura	BGI/ DELTACAL / 1329	22,3	22,8	-2,2	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste	Presión Barométrica		750	748	0,3	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste	08-03-2021	Temperatura	BGI/ TETRACAL / 170374	26,9	27,1	-0,7	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste	Presión Barométrica		746	746	0	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste	23-04-2021	Temperatura	BGI/ TETRACAL / 162609	17,9	18,5	-3,4	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste	Presión Barométrica		750	750	0	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste	05-05-2021	Temperatura	BGI/ TETRACAL / 162609	20,2	19,9	1,5	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste	Presión Barométrica		753	751	0,3	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste	07-06-2021	Temperatura	BGI/ DELTACAL / 1329	14,4	15,7	-9,0	14,3	No se realiza ajuste	Presión Barométrica		749	747	0,3	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste	09-07-2021	Temperatura	BGI/ TETRACAL / 162609	11,2	11,4	-1,8	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste	Presión Barométrica		751	750	0,1	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste
Fecha	Sensor	Patrón Marca/ Modelo/ N° Serie	Valor Equipo	Valor sin ajustar	Error %	Valor calibrado	Error final																																																																																																																																																																																																																																																			
20-02-2018	Temperatura °C	BGI/ DELTACAL / 1437	20,2	214	-5,9	20,2	0%																																																																																																																																																																																																																																																			
	Presión Barométrica		750	747	0,4	750 mm/Hg	0%																																																																																																																																																																																																																																																			
26-02-2019	Temperatura	BGI/ DELTACAL / 1460	15,6	15,9	-1,9	15,6	0%																																																																																																																																																																																																																																																			
	Presión Barométrica		749	750	-0,1	749 mm/Hg	0%																																																																																																																																																																																																																																																			
16-05-2019	Temperatura	BGI/ TETRACAL / 167504	12	11,9	0,8	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste																																																																																																																																																																																																																																																			
	Presión Barométrica		746	746	0	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste																																																																																																																																																																																																																																																			
30-08-2020	Temperatura	BGI/ DELTACAL / 1460	12,5	11,8	5,6	12,5	0%																																																																																																																																																																																																																																																			
	Presión Barométrica		750	750	0	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste																																																																																																																																																																																																																																																			
11-11-2018	Temperatura	BGI/ TETRACAL / 170374	19	18,6	2,1	19	0%																																																																																																																																																																																																																																																			
	Presión Barométrica		746	746	0	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste																																																																																																																																																																																																																																																			
21-02-2020	Temperatura	BGI/ TETRACAL / 170374	21	214	-1,9	21	0																																																																																																																																																																																																																																																			
	Presión Barométrica		746	746	0	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste																																																																																																																																																																																																																																																			
09-06-2020	Temperatura	BGI/ TETRACAL / 170374	12	11,6	3,3	12	0%																																																																																																																																																																																																																																																			
	Presión Barométrica		750	750	0	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste																																																																																																																																																																																																																																																			
15-06-2020	Temperatura	BGI/ TETRACAL / 170374	11,2	11,3	-0,9	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste																																																																																																																																																																																																																																																			
	Presión Barométrica		741	741	0	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste																																																																																																																																																																																																																																																			
22-10-2020	Temperatura	BGI/ TETRACAL / 170374	16,9	16,3	3,6	16,9	0%																																																																																																																																																																																																																																																			
	Presión Barométrica		748	748	0	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste																																																																																																																																																																																																																																																			
05-01-2021	Temperatura	BGI/ TETRACAL / 170374	23,6	23,7	-0,4	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste																																																																																																																																																																																																																																																			
	Presión Barométrica		746	746	0	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste																																																																																																																																																																																																																																																			
17-02-2021	Temperatura	BGI/ DELTACAL / 1329	22,3	22,8	-2,2	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste																																																																																																																																																																																																																																																			
	Presión Barométrica		750	748	0,3	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste																																																																																																																																																																																																																																																			
08-03-2021	Temperatura	BGI/ TETRACAL / 170374	26,9	27,1	-0,7	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste																																																																																																																																																																																																																																																			
	Presión Barométrica		746	746	0	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste																																																																																																																																																																																																																																																			
23-04-2021	Temperatura	BGI/ TETRACAL / 162609	17,9	18,5	-3,4	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste																																																																																																																																																																																																																																																			
	Presión Barométrica		750	750	0	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste																																																																																																																																																																																																																																																			
05-05-2021	Temperatura	BGI/ TETRACAL / 162609	20,2	19,9	1,5	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste																																																																																																																																																																																																																																																			
	Presión Barométrica		753	751	0,3	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste																																																																																																																																																																																																																																																			
07-06-2021	Temperatura	BGI/ DELTACAL / 1329	14,4	15,7	-9,0	14,3	No se realiza ajuste																																																																																																																																																																																																																																																			
	Presión Barométrica		749	747	0,3	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste																																																																																																																																																																																																																																																			
09-07-2021	Temperatura	BGI/ TETRACAL / 162609	11,2	11,4	-1,8	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste																																																																																																																																																																																																																																																			
	Presión Barométrica		751	750	0,1	No se realiza ajuste	No se realiza ajuste																																																																																																																																																																																																																																																			

N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :																				
		<p>Cabe señalar, que los patrones utilizados en las verificaciones descritas en la Tabla N°6, se encontraban con sus calibraciones vigentes al momento de dicha verificación.</p> <p>De acuerdo a lo verificado en terreno, se da por conforme el requisito establecido en este punto.</p>																				
16	<p><b>Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009 del MINSAL.</b> 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.</p> <p>a) Ficha de calibraciones.</p>	<p>En la inspección se solicitó al operador los registros de las calibraciones realizadas al instrumento de medición, así como los correspondientes certificados de los patrones utilizados, éstos últimos fueron enviados posteriormente en formato digital.</p> <p>Con respecto a los contenidos que figuran en las fichas utilizadas para el registro de las calibraciones, se constató lo siguiente:</p> <p style="text-align: center;">Tabla N° 7 Verificación del contenido de la Ficha de Calibración</p> <table><tr><th>Contenido exigido Art 12° D.S. N°61/2008 MINSAL</th><th>Observación al cumplimiento</th></tr><tr><td>Identificación del instrumento de medición 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 instrumento de medición calibrado</td><td>Conforme.</td></tr></table> <p>De acuerdo a lo verificado en los antecedentes presentados, se da por conforme el requisito establecido en este punto.</p>	Contenido exigido Art 12° D.S. N°61/2008 MINSAL	Observación al cumplimiento	Identificación del instrumento de medición 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 instrumento de medición calibrado	Conforme.
Contenido exigido Art 12° D.S. N°61/2008 MINSAL	Observación al cumplimiento																					
Identificación del instrumento de medición 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 instrumento de medición calibrado	Conforme.																					
17	<p><b>Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009 del MINSAL.</b> 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</p>	<p>De los antecedentes presentados, en las fichas de mantención se pudo concluir que las calibraciones se mantuvieron dentro del intervalo aceptable de <math>\pm 10\%</math> medido con el instrumento de referencia y el instrumento de medición de MP2,5.</p> <p>Respecto de las calibraciones Zero Background a los instrumentos de medición marca Met One, se debe señalar que fueron realizadas durante el periodo 2018, 2019 y 2020, en 2021 la mantención y la calibración de Zero Background al instrumento Serie W21513 se efectuó el día 25 de octubre de 2021, finalizando las 72 horas el 28 de octubre, el valor obtenido de la calibración fue de -0,0014 (Gráfico N°1).</p>																				

N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :																								
	<p>mantención para los elementos allí regulados.</p> <p>b) Ficha de mantención.</p>	<div></div> <p>Grafico N°1 Zero Background</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 Art 12° D.S. N°61/2008 MINSAL</th><th>Observación al cumplimiento</th></tr><tr><td>Identificación del instrumento de medición 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</td><td>Conforme.</td></tr><tr><td>Identificación del operador</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 instrumento de medición</td><td>Conforme.</td></tr><tr><td>Diagnóstico preliminar del instrumento de medición</td><td>Conforme.</td></tr><tr><td>Detalle del trabajo efectuado con el instrumento de medición</td><td>Conforme.</td></tr><tr><td>Resultados de la calibración final del instrumento de medición</td><td>Conforme.</td></tr><tr><td>Diagnóstico final del instrumento de medición</td><td>Conforme.</td></tr></table> <p>De acuerdo a lo verificado en la documentación presentados, se da por conforme el requisito establecido en este punto.</p>	Contenido exigido Art 12° D.S. N°61/2008 MINSAL	Observación al cumplimiento	Identificación del instrumento de medición 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	Conforme.	Identificación del operador	Conforme.	Definición de si la mantención es preventiva o correctiva	Conforme.	Calibración preliminar del instrumento de medición	Conforme.	Diagnóstico preliminar del instrumento de medición	Conforme.	Detalle del trabajo efectuado con el instrumento de medición	Conforme.	Resultados de la calibración final del instrumento de medición	Conforme.	Diagnóstico final del instrumento de medición	Conforme.
Contenido exigido Art 12° D.S. N°61/2008 MINSAL	Observación al cumplimiento																									
Identificación del instrumento de medición 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	Conforme.																									
Identificación del operador	Conforme.																									
Definición de si la mantención es preventiva o correctiva	Conforme.																									
Calibración preliminar del instrumento de medición	Conforme.																									
Diagnóstico preliminar del instrumento de medición	Conforme.																									
Detalle del trabajo efectuado con el instrumento de medición	Conforme.																									
Resultados de la calibración final del instrumento de medición	Conforme.																									
Diagnóstico final del instrumento de medición	Conforme.																									
18	<p><b>Artículo Transitorio R. E. N°744/2017 de la SMA.</b></p> <p><b>Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 del MINSAL.</b> Título III De las Instalaciones, Instrumental e</p>	<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 Balneario Curanilahue, se resume en la siguiente tabla:</p> <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>Operador / Instrumentista</td><td>Técnico Nivel Superior: Egresado Técnico en</td><td>10 años</td><td>Operador de estaciones de monitoreo de calidad del aire, instrumentista, instalaciones de</td></tr></table>	Cargo	Estudios	Experiencia	Descripción	Operador / Instrumentista	Técnico Nivel Superior: Egresado Técnico en	10 años	Operador de estaciones de monitoreo de calidad del aire, instrumentista, instalaciones de																
Cargo	Estudios	Experiencia	Descripción																							
Operador / Instrumentista	Técnico Nivel Superior: Egresado Técnico en	10 años	Operador de estaciones de monitoreo de calidad del aire, instrumentista, instalaciones de																							

N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :			
	<p>Insumos: artículo 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"> <li>• Supervisor de mantención y operación.</li> <li>• Instrumentista especializado</li> <li>• Operador</li> </ul>		automatización y control industrial		estaciones ambientales, meteorológicas, CEM's en fuentes fijas, operación, gestión y calibración de los instrumento de medición de calidad del aire y programación data loggers.
		Instrumentista especializado	Técnico electrónico, nivel medio. Estudios de Técnico en instrumentación industrial.	2 años	Operador zonal, técnico electrónico en mantención, calibración de monitoreo de gases, partículas y meteorología.
		Operador	Egresado Nivel Superior Técnico Ambiental y Gestión energética; Técnico eléctrico.	3 años	Operador zonal de estaciones de monitoreo de calidad de aire, para la región del Biobío.
		Operador	Egresado Ingeniería electrónica y telecomunicaciones, técnico en nivel medio en electrónica.	11 meses	Operador de estaciones de calidad el aire, para la región del Biobío.
		<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 operadores 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>			

## 6. CONCLUSIONES

La actividad de verificación de la estación “Balneario Curanilahue”, como EMRP para MP2,5, consideró las exigencias asociadas a la 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 respirable fino (MP2,5).

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

N°	Exigencia asociada	Hallazgos
9	<b>Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009 del MINSAL.</b> Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 4°.	Se constató al momento de la inspección, que la puerta de acceso a la estación de monitoreo presenta aberturas en los bordes de la estructura, debido a esto no permite cerrar herméticamente, por lo que se recomendó mejorar esta condición, para mantener satisfactoriamente las condiciones de temperatura interna de acuerdo a lo que exige el artículo 9° del D.S. N° 61/2008 del MINSAL, que la temperatura del aire acondicionado dentro de la caseta se mantenga entre los 20 y 30°C.

La evaluación de la EMRP por MP2,5, constató que la estación de calidad del aire “Balneario Curanilahue”, 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 EPA, cuenta con una exposición óptima del cabezal del instrumento de medición a la atmósfera, mantiene una distancia adecuada a fuentes de emisiones, instrumento de medición y obstrucciones. Por otra parte, el informe de fiscalización da cuenta de la correcta operación, mantención y calibración del instrumento 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 (MP2,5) como de representatividad.

En virtud de lo anterior, la representatividad poblacional para MP2,5 de la estación Balneario Curanilahue, deberá ser otorgada a partir del día 20 de febrero de 2018.

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 14 de julio de 2021.	información recolectada del instrumento de medición y el data logger desde el año 2018 a la fecha.	N/A	Remitido por correo electrónico	--
2	Solicitado por acta de inspección el 14 de julio de 2021.	Configuración interna del instrumento de medición de material particulado (descargada desde el instrumento)	N/A	Remitido por correo electrónico	--
3	Solicitado por acta de inspección el 14 de julio de 2021.	Información relativa a las competencias técnicas del personal que opera la estación, indicando cargo, profesión, años de experiencia y curriculum vitae, de Supervisor, Instrumentista y Operadores de la estación Balneario Curanilahue.	N/A	Remitido por correo electrónico	--
4	Solicitado por acta de inspección el 14 de julio de 2021.	Certificados de los patrones utilizados en las calibraciones del instrumento de medición de material particulado y los sensores meteorológicos del instrumento, y la meteorología de la estación, desde el año 2018 a la fecha.	N/A	Remitido por correo electrónico	--
5	Solicitado por acta de inspección el 14 de julio de 2021.	Certificado emitido de fábrica de los instrumentos de medición de material particulado utilizados desde 2018 a la fecha.	N/A	Remitido por correo electrónico	--

## 8. ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Oficio N°212622 del 14 de julio de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente (MMA).
2	Acta de inspección.