



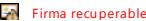
Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

**INFORME EVALUACIÓN REPRESENTATIVIDAD POBLACIONAL  
MP10**

**ESTACIÓN UNIVERSIDAD DE TALCA**

**DFZ-2018-2547-VII-NC**

**DICIEMBRE 2018**

	Nombre	Firma
Aprobador	Juan Pablo Rodríguez	 Juan Pablo Rodríguez  Jefa Sección Técnica División de Fiscalización Firmado por: Juan Pablo Rodriguez Fernandez
Revisador	Isabel Leiva C.	 Isabel Leiva C.  Profesional División de Fiscalización Firmado por: Isabel Leiva Campos
Elaborador	Valeska Muñoz T.	 Valeska Muñoz T.  Profesional División de Fiscalización Firmado por: valeska.munoz@sma.gob.cl

## TABLA RESUMEN

<b>1.</b>	<b>RESUMEN.</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR DE LA ESTACIÓN.</b>	<b>5</b>
2.1.	ANTECEDENTES GENERALES.....	5
2.2.	UBICACIÓN Y LAYOUT.....	6
<b>3.</b>	<b>INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL QUE REGULAN LA ESTACIÓN.</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>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.</b>	<b>VERIFICACIÓN DE REQUISITOS PARA OTORGAR REPRESENTATIVIDAD POBLACIONAL.....</b>	<b>11</b>
5.1.	EVALUACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS.....	11
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>29</b>
<b>7.</b>	<b>DOCUMENTACIÓN SOLICITADA Y RECEPCIONADA.....</b>	<b>31</b>
<b>8.</b>	<b>ANEXOS. ....</b>	<b>32</b>

## 1. RESUMEN.

El presente documento da cuenta de la evaluación de la representatividad poblacional por material particulado respirable MP10 realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) a la estación de calidad del aire Universidad de Talca, en virtud de la solicitud efectuada mediante el oficio N°180273 del 22 de enero de 2018 por parte del Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

La actividad consideró una inspección a la estación Universidad de Talca, ubicada al interior de la Universidad de Talca, en la Provincia de Talca, y que es propiedad del Ministerio del Medio Ambiente. La inspección se realizó el día 9 de octubre de 2018, y consideró la verificación del cumplimiento del D.S. N° 59/1998 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES), que establece la norma de calidad primaria para material particulado respirable MP10, 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° 744/2017 de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), que establece criterios para calificar estaciones de monitoreo de material particulado respirable (MP10) 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 Respirable MP10, establecida en el D.S. N° 59/1998 del MINSEGPRES, es un instrumento de carácter ambiental cuyo objetivo, 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 (EMRP), las que para contar con esta calificación deben cumplir con lo establecido en el artículo 1º, letra f) del D.S. N° 59/1998 del MINSEGPRES.

Las principales materias evaluadas incluyeron el instrumento y su metodología de medición de Material Particulado Respirable MP10, 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 MP10 a la estación Universidad de Talca, se destacan los siguientes:

- La estación de calidad del aire Universidad de Talca, se encuentra emplazada en un área habitada en un radio de 2 km, utiliza un equipo de medición de material particulado respirable MP10 que se encuentra dentro del listado de métodos de la USEPA y dentro de los métodos de medición establecido en la norma, cuenta con una exposición óptima del cabezal del equipo a la atmósfera y mantiene una distancia adecuada a fuentes de emisiones y obstrucciones a la circulación de los vientos. Además, el informe de fiscalización da cuenta de la correcta operación, mantención y calibración del equipo de medición de MP10
- La medición de flujo, por parte del fiscalizador de la SMA al equipo concluyó que éste se encontraba operando con una desviación del 4,2% con respecto al valor óptimo que indica el fabricante. De acuerdo a lo anterior, se constató que el valor se encuentra dentro del rango especificado por la EPA ( $\pm 5\%$ ) y el exigido por el artículo 11º del D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 del

MINSAL ( $\pm 10\%$ ), sin embargo, el fabricante indica en el manual que el equipo BAM1020 está diseñado para mantener el flujo con una precisión mejor que  $\pm 2\%$ , por lo tanto se recomienda llevar la precisión a dicho rango.

- Se constató que a 87 cm del cabezal del equipo de MP10 evaluado se ubica el cabezal de un equipo de medición de material particulado fino MP2,5 (BAM1020). Según el artículo 5°, letra e), de la R.E N° 744/2017 de la SMA, la distancia desde el cabezal del equipo a cabezales de otros equipos que midan en la estación no debe ser menor a 1 metro, sin embargo, debido a que ambos cabezales se encuentran a una diferencia de altura de 20 centímetros, se determinó que sus flujos no se verían intervenidos el uno con el otro.
- De acuerdo a lo constatado en terreno, en la estación se mantiene registro de las calibraciones realizadas al equipo, las cuales contienen todos los parámetros exigidos en la letra a) del artículo 12° del D.S. N°61/2008 del MINSAL, sin embargo, no se mantiene copia física de los certificados de los patrones utilizados de acuerdo a lo establecido en dicho artículo.

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 (MP10) como de representatividad poblacional.

## 2. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR DE LA ESTACIÓN

### 2.1. Antecedentes Generales

<b>Identificación de la Estación:</b> Estación Universidad de Talca	
<b>Región:</b> Del Maule	<b>Ubicación específica de la estación:</b> Ubicada al interior de la Universidad de Talca
<b>Provincia:</b> Talca	
<b>Comuna:</b> Talca	
<b>Dirección:</b> Avenida Lircay s/n	
<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> mcorral@mma.gob.cl
	<b>Teléfono:</b> 2-25735600
<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 Martin N°73, Santiago.	<b>Correo electrónico:</b> mcorral@mma.gob.cl
	<b>Teléfono:</b> 2-25735600

## 2.2. Ubicación y Layout

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



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



Coordenadas UTM de referencia (En DATUM WGS 84)

Datum: WGS 84	Huso: 19 S	UTM N: 6.078.671 m	UTM E: 260.863 m
---------------	------------	--------------------	------------------

### 3. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL QUE REGULAN LA ESTACIÓN.

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.							
Nº	Tipo de instrumento	Nº/Descripción	Fecha	Comisión / Institución	Nombre de la actividad, proyecto o fuente regulada	Comentarios	Instrumento fiscalizado
1	Norma de Calidad Primaria Ambiental para Material Particulado Respirable MP10.	D.S. N°59	1998	MINSEGPRES	Evaluación para declaración de EMRP por MP10	Sin modificaciones	1

## 4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE VERIFICACIÓN.

### 4.1. Motivo de la Actividad.

Motivo:	Descripción del motivo:
Programada	El Ministerio del Medio Ambiente solicita la declaración de representatividad poblacional por MP10 para la estación de calidad del aire Universidad de Talca, actividad que se enmarca dentro del Programa de Fiscalización Ambiental de Normas de Calidad Ambiental para el año 2018, definido en la R.E. N° 1527 del 26 de diciembre de 2017.

### 4.2. Materia Específica Objeto de la Actividad.

Para la calificación de estaciones de monitoreo como de Representatividad Poblacional (EMRP) por Material Particulado Respirable MP10, se consideran las siguientes materias objeto en la inspección:

- Cumplimiento de la norma de calidad D.S. N°59/1998 del MINSEGPRES en lo relativo a EMRP.
- Cumplimiento de la Resolución Exenta N°744/2017 de la SMA.
- Cumplimiento de D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 del MINSAL.

### 4.3. Aspectos relativos a la ejecución de la verificación.

#### 4.3.1. Descripción de verificación

Fecha de realización: 09/10/2018	Hora de inicio: 16:00	Hora de finalización: 18:30
Fiscalizador encargado de la actividad: Valeska Muñoz Torres		Órgano: SMA
Fiscalizadores participantes: Rodrigo Carrasco Cordero		Órgano(s): SMA
Instalaciones Inspeccionadas:		1. Estación Universidad de Talca
Entrega de antecedentes solicitados: SI		Entrega de acta: SI (Anexo 1)

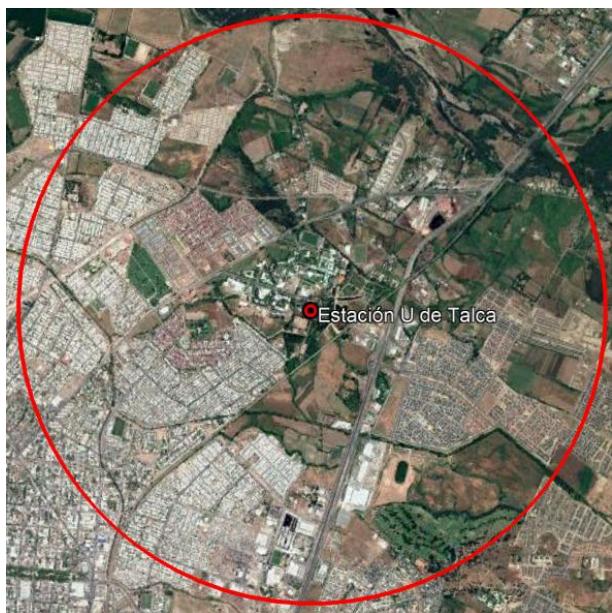
#### 4.4. Aspectos relativos a la verificación

##### 4.4.1. Documentos Revisados

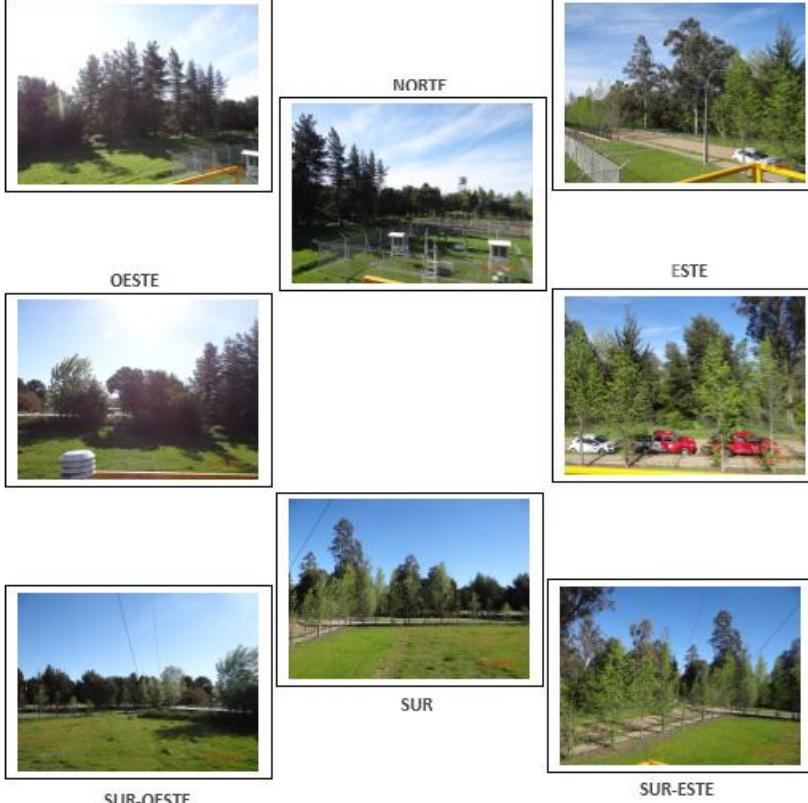
Nombre del informe(es) revisado(s)	Elaborado por:	Fecha de recepción documento	Materia	Observaciones
Ficha con antecedentes para otorgamiento de Representatividad Poblacional estación Universidad de Talca	Ministerio del Medio Ambiente	01-10-2018	Envía documento para otorgamiento de Representatividad Poblacional Estación Universidad de Talca	No aplica
Antecedentes solicitados en Acta de inspección del día 9 de octubre de 2018	Ministerio del Medio Ambiente	12-10-2018	Envía documentos solicitados en inspección por fiscalizador	No aplica

## 5. VERIFICACIÓN DE REQUISITOS PARA OTORGAR REPRESENTATIVIDAD POBLACIONAL

### 5.1. Evaluación de los requerimientos específicos.

Nº	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :
1	<p><b>D.S. N° 59/1998 del MINSEGPRES. Artículo 1º, Letra f) Estación de monitoreo de material particulado respirable MP10 con representatividad poblacional (EMRP): Una estación de monitoreo podrá clasificarse como EMRP si se cumplen simultáneamente los siguientes criterios:</b></p> <p>i) que exista al menos un área edificada habitada en un círculo de radio de 2 km, contados desde la ubicación de la estación;</p>	<p>De acuerdo a lo constatado en terreno, la estación se emplaza al interior de la Universidad de Talca, la cual se ubica al noreste (NE) de la ciudad de Talca, en una zona residencial actualmente en expansión. En la Fotografía N°1 se observa la ubicación de la estación y su radio de 2 kilómetros demarcado, apreciándose que se trata, en su mayor parte, de una zona edificada habitada.</p>  <p>Fotografía N° 1</p>
	<p>ii) que esté colocada a más de 15 m de la calle o avenida más cercana, y a más de 50 m de la calle o avenida más cercana que tenga un flujo igual o superior a 2.500 vehículos/día;</p>	<p>Se constató que no existen calles ni avenidas en las proximidades de la estación, al menos en un radio de 200 metros a partir de ella. No obstante, existen caminos internos de la Universidad en los alrededores de la estación (Fotografía N°2), los cuales se extienden al este (E) y sur (S) de la estación, siendo el punto más próximo al este (E) a 16 metros. Cabe señalar, que durante la inspección no se registró tránsito de vehículos por dichos caminos.</p> <p>De acuerdo a los antecedentes recabados se da por conforme el requisito establecido en este punto.</p>  <p>Fotografía N° 2</p>

	<p>iii) que esté colocada a más de 50m de la salida de un sistema de calefacción (que utilice carbón, leña o petróleo equivalente a petróleo-2 o superior) o de otras fuentes fijas similares.</p>	<p>En la visita se constató que la estación se encuentra ubicada en un sector en el que no se aprecian sistemas de calefacción, (que utilicen carbón, leña o petróleo equivalente a petróleo-2 o superior), o de otras fuentes fijas similares.</p>
2	<p><b>D.S. N° 59/1998 del MINSEGPRES. Artículo 7º Para efectos del monitoreo del Material Particulado Respirable MP10, los métodos de medición serán:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Método gravimétrico de muestrador de alto volumen equipado con cabezal PM-10;</li> <li>- Método gravimétrico de muestrador de bajo volumen equipado con cabezal PM-10;</li> <li>- Método por transducción gravimétrica de oscilaciones inducidas. Microbalanza de oscilación de sensor en voladizo con cabezal PM-10;</li> <li>- Métodos basados en el principio de attenuación beta.</li> </ul>	<p>El equipo mide material particulado MP10 a través de un método de attenuación beta, cumpliendo con uno de los métodos listados en este punto.</p> <p>Además, el método de medición del instrumento (EQPM-0798-122) se encuentra incluido en la lista de Métodos Denominados de Referencia y Equivalentes publicada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA).</p>
3	<p><b>R. E. N° 744/2017 de la SMA. Artículo 2º Criterios Generales</b></p> <p>a) Se deberá evitar el emplazamiento en zonas con topografía compleja, considerando las condiciones del valle, quebradas, bruscos cambios de pendiente o altura;</p>	<p>La estación se encuentra emplazada en una superficie plana y sin cambios en su topografía (Ver Fotografía N° 3), conforme al requisito expuesto en este punto.</p>
	<p>b) La estación de monitoreo deberá tener cielo despejado sobre ella y una exposición óptima a</p>	<p>La exposición de la estación es adecuada y no se observan edificaciones en altura que puedan afectar la libre circulación de los vientos. En la visita a la estación tampoco se observaron fuentes emisoras que afecten la representatividad de la estación, constatándose que la estación presentaba</p>

	<p>la atmósfera de la zona que se va a monitorear, considerando las características meteorológicas y el régimen de vientos. En el caso particular de zonas con vientos predominantes, se deberá considerar la velocidad y dirección del viento si existen fuentes emisoras cercanas que pudiesen afectar las mediciones;</p> <p>una exposición óptima a la atmósfera, en los 8 puntos cardinales presentados en la Fotografía N°3.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>NORTF</p> <p>OESTE</p> <p>ESTE</p> <p>SUR</p> <p>SUR-OESTE</p> <p>SUR-ESTE</p> </div> <p><b>Fotografía N°3</b></p>
<p>c) Se deberá evitar la ubicación de la estación en lugares con obstrucciones a la circulación del viento, como la presencia de árboles, edificios, muros o vegetación frondosa, buscando la correcta representación de la concentración de MP10;</p>	<p>La Fotografía N°3, muestra las inmediaciones de la estación en los 8 puntos cardinales, lo que evidencia que el cabezal de MP10 se ubica libre de obstrucciones a la circulación del viento tales como edificios y muros, apreciándose el entorno y el flujo de aire sin obstrucciones. En dirección este (E) se encuentra el árbol más cercano, el cual se ubica a 10 metros medidos desde el cabezal, cumpliendo con la distancia mínima definida en el artículo 5º de la R. E. N°744/2017 de la SMA. Mientras que en dirección este (E) y sur (S) existen caminos internos no pavimentados de la Universidad, siendo el punto más próximo a 16 metros al este (E), distancia mayor a la mínima exigida en el artículo 1º del D.S. N° 59/1998 del MINSEGPRES (15 metros) y el artículo 3º de la R. E. N°744/2017 de la SMA (10 metros).</p> <p>Por lo tanto, se da por conforme el requisito expuesto en este punto.</p>
<p>d) La estación deberá estar emplazada en zonas donde la población pasa gran parte del tiempo, principalmente cercana a áreas con edificaciones</p>	<p>De acuerdo a lo constatado en terreno, la estación se ubica al interior de la Universidad de Talca, la cual se localiza en un sector residencial, lo que se presenta con mayor detalle en la Fotografía N°1.</p>

	habitacionales o mixtas (residencial y comercial).																		
4	<p><b>R. E. N° 744/2017 de la SMA. Artículo 3º. Distancia del cabezal del instrumento de medición de MP10 a fuentes emisoras de material particulado.</b></p> <p>El cabezal del instrumento de medición deberá emplazarse a una distancia mayor o igual a <b>cincuenta</b> metros, medidos desde fuentes de combustión en base a carbón, leña o petróleo, y otras fuentes fijas similares. No obstante lo anterior, en el caso de fuentes residenciales que utilicen como combustible leña o biomasa se podrán aceptar distancias menores, siempre y cuando la fuente no impacte en la estación, considerando la dirección del viento predominante medida en dicha estación.</p> <p>Para la ubicación del cabezal del instrumento de medición se deberá considerar que éste debe emplazarse a una distancia mayor o igual a <b>diez</b> metros, de calles internas de pueblos y localidades; mayor o igual a <b>quince</b> metros, de avenidas o calles principales; y mayor o igual a <b>cincuenta</b> metros de distancia entre la ubicación del cabezal del instrumento y autopistas urbanas y carreteras.</p>	<p>Se registraron los datos levantados en terreno por esta Superintendencia, respecto a distancias a calles, fuentes de emisión de material particulado y obstrucciones. Las distancias se presentan en la Tabla N°1.</p> <p style="text-align: center;">Tabla N°1 Distancia desde el cabezal MP10 a fuentes emisoras de MP, calles y obstrucciones.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #cccccc; padding: 5px;">a) Distancia desde el cabezal de MP10 a:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"><b>Norte</b></td> </tr> <tr> <td>Industria(s)[ ] Residencial[ ] Caminos[ ] Calle[ ] Avenida[ ] Estacionamientos[ ] Árbol (s) [ X ] <b>87m</b> Edificios[ ] Otros[ ]</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><b>Nor Este</b></td> </tr> <tr> <td>Industria(s)[ ] Residencial[ ] Caminos[ X ] <b>20m</b> Calle[ ] Avenida[ ] Estacionamientos[ ] Árbol (s) [ ] Edificios[ ] Otros[ ]</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><b>Este</b></td> </tr> <tr> <td>Industria(s)[ ] Residencial[ ] Caminos[ X ] <b>16m</b> Calle[ ] Avenida[ ] Estacionamientos[ ] Árbol (s) [ X ] <b>10m</b> Edificios[ ] Otros[ ]</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><b>Sur Este</b></td> </tr> <tr> <td>Industria(s)[ ] Residencial[ ] Caminos[ X ] <b>20m</b> Calle[ ] Avenida[ ] Estacionamientos[ ] Árbol (s) [ X ] <b>19m</b> Edificios[ ] Otros[ ]</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><b>Sur</b></td> </tr> <tr> <td>Industria(s)[ ] Residencial[ ] Caminos[ X ] <b>40m</b> Calle[ ] Avenida[ ] Estacionamientos[ ] Árbol (s) [ X ] <b>54m</b> Edificios[ ] Otros[ ]</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><b>Sur Oeste</b></td> </tr> <tr> <td>Industria(s)[ ] Residencial[ ] Caminos[ X ] <b>50m</b> Calle[ ] Avenida[ ] Estacionamientos[ ] Árbol (s) [ ] Edificios[ ] Otros[ ]</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><b>Oeste</b></td> </tr> <tr> <td>Industria(s)[ ] Residencial[ ] Caminos[ ] Calle[ ] Avenida[ ] Estacionamientos[ ] Árbol (s) [ X ] <b>28m</b> Edificios[ ] Otros[ ]</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><b>Nor Oeste</b></td> </tr> <tr> <td>Industria(s)[ ] Residencial[ ] Caminos[ ] Calle[ ] Avenida[ ] Estacionamientos[ ] Árbol (s) [ X ] <b>34m</b> Edificios[ ] Otros[ ]</td> </tr> </tbody> </table> <p>Como se mencionó anteriormente, la estación se encuentra localizada en el interior de la Universidad de Talca, específicamente en una zona libre de construcciones (ver Fotografía N°3).</p> <p>Se constató que existen dos caminos internos de la universidad cercanos a la estación, localizados a 16 metros al este (E) y a 40 metros al sur (S), los cuales no presentaron tránsito al momento de la inspección. Ambos caminos cumplen con la distancia mínima establecida en el artículo 3º de la R.E N°744/2017 de la SMA.</p> <p>El área en que cual se localiza la estación forma parte de los patios de la Universidad, los que conforman parques con alta presencia de árboles. Los árboles más cercanos se ubican a 87 metros al norte (N), 54 metros al sur (S), 34 metros al noroeste (NO), 28 metros al oeste (O), 19 metros al sureste (SO) y 10 metros al este (E) del cabezal (Fotografía N°4), siendo este último grupo el más próximo a la estación, sin embargo, dicha distancia supera la mínima establecida en el artículo 5º de la R. E. N°744/2017 de la SMA. De todas formas, se debe controlar constantemente la altura de los árboles para evitar que estos constituyan una obstrucción de la libre circulación de los vientos.</p>	a) Distancia desde el cabezal de MP10 a:	<b>Norte</b>	Industria(s)[ ] Residencial[ ] Caminos[ ] Calle[ ] Avenida[ ] Estacionamientos[ ] Árbol (s) [ X ] <b>87m</b> Edificios[ ] Otros[ ]	<b>Nor Este</b>	Industria(s)[ ] Residencial[ ] Caminos[ X ] <b>20m</b> Calle[ ] Avenida[ ] Estacionamientos[ ] Árbol (s) [ ] Edificios[ ] Otros[ ]	<b>Este</b>	Industria(s)[ ] Residencial[ ] Caminos[ X ] <b>16m</b> Calle[ ] Avenida[ ] Estacionamientos[ ] Árbol (s) [ X ] <b>10m</b> Edificios[ ] Otros[ ]	<b>Sur Este</b>	Industria(s)[ ] Residencial[ ] Caminos[ X ] <b>20m</b> Calle[ ] Avenida[ ] Estacionamientos[ ] Árbol (s) [ X ] <b>19m</b> Edificios[ ] Otros[ ]	<b>Sur</b>	Industria(s)[ ] Residencial[ ] Caminos[ X ] <b>40m</b> Calle[ ] Avenida[ ] Estacionamientos[ ] Árbol (s) [ X ] <b>54m</b> Edificios[ ] Otros[ ]	<b>Sur Oeste</b>	Industria(s)[ ] Residencial[ ] Caminos[ X ] <b>50m</b> Calle[ ] Avenida[ ] Estacionamientos[ ] Árbol (s) [ ] Edificios[ ] Otros[ ]	<b>Oeste</b>	Industria(s)[ ] Residencial[ ] Caminos[ ] Calle[ ] Avenida[ ] Estacionamientos[ ] Árbol (s) [ X ] <b>28m</b> Edificios[ ] Otros[ ]	<b>Nor Oeste</b>	Industria(s)[ ] Residencial[ ] Caminos[ ] Calle[ ] Avenida[ ] Estacionamientos[ ] Árbol (s) [ X ] <b>34m</b> Edificios[ ] Otros[ ]
a) Distancia desde el cabezal de MP10 a:																			
<b>Norte</b>																			
Industria(s)[ ] Residencial[ ] Caminos[ ] Calle[ ] Avenida[ ] Estacionamientos[ ] Árbol (s) [ X ] <b>87m</b> Edificios[ ] Otros[ ]																			
<b>Nor Este</b>																			
Industria(s)[ ] Residencial[ ] Caminos[ X ] <b>20m</b> Calle[ ] Avenida[ ] Estacionamientos[ ] Árbol (s) [ ] Edificios[ ] Otros[ ]																			
<b>Este</b>																			
Industria(s)[ ] Residencial[ ] Caminos[ X ] <b>16m</b> Calle[ ] Avenida[ ] Estacionamientos[ ] Árbol (s) [ X ] <b>10m</b> Edificios[ ] Otros[ ]																			
<b>Sur Este</b>																			
Industria(s)[ ] Residencial[ ] Caminos[ X ] <b>20m</b> Calle[ ] Avenida[ ] Estacionamientos[ ] Árbol (s) [ X ] <b>19m</b> Edificios[ ] Otros[ ]																			
<b>Sur</b>																			
Industria(s)[ ] Residencial[ ] Caminos[ X ] <b>40m</b> Calle[ ] Avenida[ ] Estacionamientos[ ] Árbol (s) [ X ] <b>54m</b> Edificios[ ] Otros[ ]																			
<b>Sur Oeste</b>																			
Industria(s)[ ] Residencial[ ] Caminos[ X ] <b>50m</b> Calle[ ] Avenida[ ] Estacionamientos[ ] Árbol (s) [ ] Edificios[ ] Otros[ ]																			
<b>Oeste</b>																			
Industria(s)[ ] Residencial[ ] Caminos[ ] Calle[ ] Avenida[ ] Estacionamientos[ ] Árbol (s) [ X ] <b>28m</b> Edificios[ ] Otros[ ]																			
<b>Nor Oeste</b>																			
Industria(s)[ ] Residencial[ ] Caminos[ ] Calle[ ] Avenida[ ] Estacionamientos[ ] Árbol (s) [ X ] <b>34m</b> Edificios[ ] Otros[ ]																			

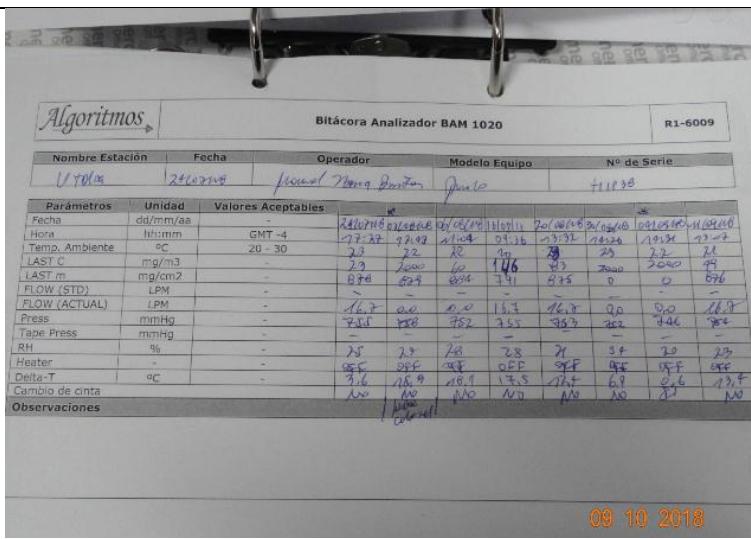
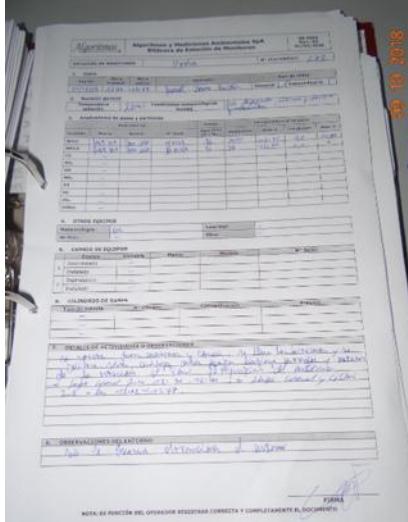
		 <p>Fotografía N°4</p>															
5	<p><b>R. E. N° 744/2017 de la SMA. Artículo 4º. Instrumentos de medición.</b></p> <p>Para la medición de Material Particulado Respirable MP10, con equipos continuos o discretos, se deberán emplear instrumentos de medición de concentraciones ambientales de contaminantes 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</p>	<p>De acuerdo a lo anterior, se da por conforme el punto analizado.</p> <p>En la inspección realizada el día 9 de octubre de 2018 se constató que la estación se encontraba monitoreando MP10, con un equipo Met One BAM 1020 (Fotografía N°5). Dicho equipo se encuentra dentro del listado de métodos con aprobación EPA de junio de 2018, y se describe a continuación en la Tabla N°2:</p> <p style="text-align: center;">Tabla N°2 Descripción del equipo de monitoreo inspeccionado</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Equipo</th> <th>Marca</th> <th>Modelo</th> <th>Serie</th> <th>Método de Referencia o Equivalente EPA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Monitor MP10</td> <td>Met One</td> <td>BAM1020</td> <td>H1938</td> <td>EQPM-0798-122</td> </tr> <tr> <td>Cabezal</td> <td>Met One</td> <td>BX-802</td> <td>M8007</td> <td>EQPM-0798-122</td> </tr> </tbody> </table>  <p>Fotografía N°5</p>	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Método de Referencia o Equivalente EPA	Monitor MP10	Met One	BAM1020	H1938	EQPM-0798-122	Cabezal	Met One	BX-802	M8007	EQPM-0798-122
Equipo	Marca	Modelo	Serie	Método de Referencia o Equivalente EPA													
Monitor MP10	Met One	BAM1020	H1938	EQPM-0798-122													
Cabezal	Met One	BX-802	M8007	EQPM-0798-122													

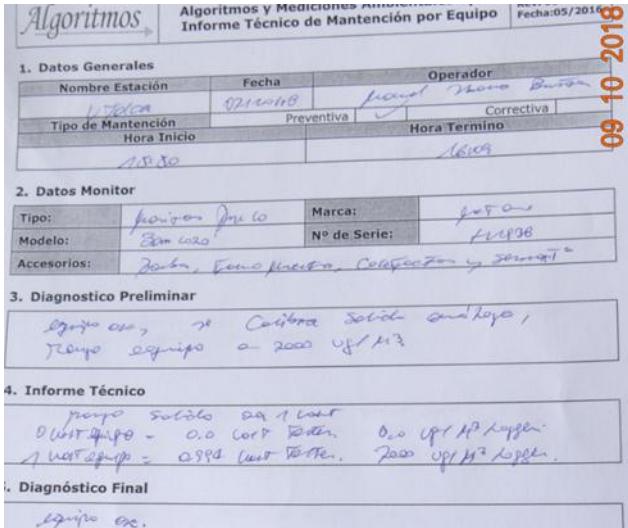
<p>exigidos en el país de origen, entregada por algún ente acreditado por el gobierno de ese país.</p> <p>Para considerar como válido el instrumento de medición, se deberá asegurar que el certificado de fábrica exprese de manera clara el criterio por el cual se le otorgó aprobación al método, identificación del número de referencia del equipo y un certificado de calibración de flujo emitido de fábrica. Este último deberá asegurar que los resultados de las mediciones sean trazables a patrones de referencia, calibrados según estándares internacionales por alguna entidad con competencia y reconocida en este ámbito, con trazabilidad al Sistema Internacional de Unidades, tales como BIPM, NIST u otra entidad. Respecto del rango de medición del equipo, este debe ser adecuado para medir tanto las concentraciones establecidas en la norma, así como las concentraciones registradas en el lugar de medición.</p>	<p>Para que el equipo Met One BAM1020 sea considerado equipo de monitoreo EPA debe cumplir con lo establecido en la lista de Métodos Denominados de Referencia y Equivalentes publicada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA), en el caso del equipo BAM1020 con el método de equivalencia EQPM-0798-122. El análisis de los requisitos se presenta a continuación:</p> <p>Se constató en terreno que el equipo se encuentra configurado para el muestreo de partículas gruesas (PM10), mediante un cabezal modelo BX-802, número de serie M8007, EPA PM10 (Fotografía N°6), y en un período de muestra continuo de 24 horas, verificándose ambos aspectos conformemente.</p>  <p>Fotografía N°6</p> <p>El equipo debe estar configurado para operar con un flujo de 16,67 Lpm, lo cual fue verificado conformemente en la inspección, con una desviación dentro del rango aceptable (<math>\pm 10\%</math>), a través de una medición de flujo realizada por el fiscalizador, de la cual se obtuvieron los siguientes resultados:</p> <table border="1" data-bbox="742 1615 1248 1643" style="text-align: center;"> <caption>Tabla N°3 Calibración de flujo por parte de la SMA</caption> <thead> <tr> <th>Equipo</th> <th>Marca/ modelo/Nº serie</th> <th>Fecha</th> <th>Calibrador</th> <th>Flujo (L/m)</th> <th>Desviación (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Monitor MP10</td> <td>Met One/ BAM1020 / H1938</td> <td>09/10/2018</td> <td>BGI Tetracal, Mesalabs N/S 144457</td> <td>17,37</td> <td>4,2</td> </tr> </tbody> </table> <p>La medición de flujo en el equipo Met One BAM1020 número de serie H1938 indica que éste se encontraba operando con una desviación del 4,2% con respecto al valor óptimo que indica el fabricante. De acuerdo a lo anterior, se</p>	Equipo	Marca/ modelo/Nº serie	Fecha	Calibrador	Flujo (L/m)	Desviación (%)	Monitor MP10	Met One/ BAM1020 / H1938	09/10/2018	BGI Tetracal, Mesalabs N/S 144457	17,37	4,2
Equipo	Marca/ modelo/Nº serie	Fecha	Calibrador	Flujo (L/m)	Desviación (%)								
Monitor MP10	Met One/ BAM1020 / H1938	09/10/2018	BGI Tetracal, Mesalabs N/S 144457	17,37	4,2								

	<p>constató que el valor se encuentra dentro del rango exigido por el artículo 11º del D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 del MINSAL (<math>\pm 10\%</math>), sin embargo, el fabricante indica en el manual que el equipo BAM1020 está diseñado para mantener el flujo con una precisión mejor que <math>\pm 2\%</math>.</p> <p>Cabe señalar, que la estación cuenta con UPS (7 KVA) para proporcionar energía en caso de algún corte de energía eléctrica, el cual posee 30 minutos de autonomía.</p> <p>Se constató en terreno que el equipo de MP10 está equipado con un sensor combinado “Temp/Barometric Pressure”, marca Met One (ver Fotografía N°7) el cual corresponde a un sensor meteorológico modelo BX-592, número de serie H2467, de acuerdo a lo establecido por el método de equivalencia.</p> 
6	<p>R. E. N°744/2017 de la SMA. Artículo 5º Ubicación del instrumento de medición en la estación de monitoreo.</p> <p>Además de acuerdo al método de equivalencia el equipo debe tener las siguientes configuraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de medición (COUNT TIME) de 4, 6, 8 o 10 minutos, junto con el tiempo de muestreo apropiado (BAM SAMPLE) de 50, 46, 42 o 38 minutos, respectivamente, para mantener un ciclo de medición de 60 minutos, lo cual fue verificado en las configuraciones de equipo conformemente (COUNT TIME= 4 y BAM SAMPLE=50).</li> <li>• Adicionalmente, se puede señalar que debe estar configurado en la opción para muestrear en condiciones e informar en condiciones estándar, lo cual fue verificado conformemente (FLOW TYPE=ACTUAL y CONC TYPE=STD)</li> </ul> <p>Por lo tanto, se verifica que el tipo de equipo utilizado para medir MP10 cumple con los requisitos establecidos en el método de equivalencia.</p> <p>El cabezal del instrumento de medición de MP10 se ubica en un sitio que no presenta árboles a menos de 10 metros. Por lo que se verifica el cumplimiento del criterio.</p>

	<p>Para la ubicación del instrumento de medición en la estación de monitoreo, se deberán considerar los siguientes criterios:</p> <p>a) El cabezal del instrumento de medición de MP10 debe ubicarse a una distancia mayor o igual a diez metros de la línea de goteo de un grupo de árboles, y mayor o igual a veinte metros cuando un grupo de árboles actúen como obstrucción de la libre circulación del flujo de aire;</p>	
	<p>b) El cabezal del instrumento de medición de MP10 no debe tener obstrucciones al flujo de aire a lo menos en un arco de 270°;</p>	<p>El cabezal del instrumento de medición de MP10 se ubica en un sitio que no presenta obstrucciones al flujo del aire en un arco de 270° (Fotografía N°3). Por lo que se verifica el cumplimiento del criterio.</p>
	<p>c) La distancia del cabezal del instrumento de medición de MP10 respecto a obstrucciones espaciales debe ser mayor o igual a dos metros para muros u obstáculos verticales;</p>	<p>El cabezal del instrumento de medición de MP10 se ubica en un sitio que no presenta obstrucciones espaciales (Fotografía N°3). Por lo que se verifica el cumplimiento del criterio.</p>
	<p>d) Se deberá mantener una distancia en la horizontal de, a lo menos, dos veces la diferencia de altura entre el cabezal del instrumento de medición de MP10 y la altura máxima de un obstáculo;</p>	<p>No se observan edificios o vegetación en altura que representen obstáculos (Fotografía N°3). Por lo que se verifica el cumplimiento del criterio.</p>
	<p>e) La distancia horizontal del cabezal del instrumento de medición de MP10 respecto a cabezales de otros equipos deberá ser mayor o igual a <b>un metro</b> para el caso de toma de muestras de gases a</p>	<p>Se constató que a 87 cm del cabezal del equipo de MP10 evaluado se ubica el cabezal de un equipo de medición de material particulado fino MP2,5 (BAM1020). Según el artículo 5º, letra e), de la R.E N° 744/2017 de la SMA, la distancia desde el cabezal del equipo a cabezales de otros equipos que midan en la estación no debe ser menor a 1 metro, sin embargo, debido a que ambos cabezales se encuentran a una diferencia de altura de 20 centímetros, se determinó que sus flujos no se verían intervenidos el uno con el otro.</p>

	<p>alturas similares, y mayor o igual a <b>dos metros</b> respecto a cabezales de equipos de alto volumen;</p> <p>f) El cabezal del instrumento de medición de MP10 se deberá ubicar a una altura mayor o igual a dos metros y menor o igual a quince metros sobre el nivel del suelo. La altura del cabezal del instrumento de medición dependerá de la altura de las edificaciones u obstáculos circundantes, considerando una mayor altura del cabezal o toma muestra cuando existan construcciones en altura alrededor de la estación de monitoreo.</p>	<p>El sistema de toma de muestra (cabezal) se ubica a 2,1 metros de altura sobre el techo de la estación y a 4,8 metros sobre el suelo (Fotografía N°8), cumpliendo con lo que establece el D.S. N°61/2008 del MINSAL y verificándose el cumplimiento del punto f) del artículo 5º de la R.E N° 744/2017 de la SMA.</p>  <p>Fotografía N°8</p>
7	<p><b>Artículo Transitorio R. E. N°744/2017 de la SMA. Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 del MINSAL.</b> Título I Disposiciones Generales: artículo 2º.</p>	<p>El equipo de monitoreo de calidad del aire de MP10 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 equipo instalado.</p> <p>De acuerdo a lo verificado en terreno, se da por conforme el requisito establecido en este punto.</p>
8	<p><b>Artículo Transitorio R. E. N°744/2017 de la SMA. 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 4º.</p>	<p>La estación cumple con los requisitos de estar construida en material sólido y resistente a las condiciones climáticas imperantes del lugar (Fotografía N°8). La estación se ubica al interior de la Universidad de Talca y tiene un cerco perimetral que impide el acceso a terceros.</p> <p>De acuerdo a lo verificado en terreno, se da por conforme el requisito establecido en este punto.</p>
9	<p><b>Artículo Transitorio R. E. N°744/2017 de la SMA. Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 del MINSAL.</b> Título II De las Instalaciones,</p>	<p>En la estación se mantiene un registro de los parámetros operacionales del equipo de MP10 (Fotografía N°9, ficha de registro de parámetros operacionales), el registro es completado en cada visita por el operador, en una bitácora destinada para este fin, por lo que se verifica el cumplimiento del criterio.</p>

	Instrumental e Insumos: artículo 7°.	 <p>Fotografía N°9</p>
10	<b>Artículo Transitorio R. E. N°744/2017 de la SMA. 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 8°.	<p>En la estación se mantiene un libro foliado o bitácora (Fotografía N°10), la que es completada en cada visita de acuerdo a lo establecido en el artículo 8° del D.S. N° 61/2008, modificado por D.S. N° 30/2009, del MINSAL.</p>  <p>Fotografía N°10</p> <p>De acuerdo a lo verificado en terreno, se da por conforme el requisito establecido en este punto.</p>
11	<b>Artículo Transitorio R. E. N°744/2017 de la SMA. 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 9°.	<p>La estación se encuentra climatizada por un sistema de aire acondicionado, que al momento de la inspección registraba 23°C (Fotografía N°11). Cabe mencionar que el artículo 9° del D.S. N° 61/2008 del MINSAL exige que la temperatura del aire acondicionado dentro de la caseta se mantenga entre los 20 y 30°C, lo que se verifica conforme.</p>

		 <p>Fotografía N°11</p>												
12	<b>Artículo Transitorio R. E. N°744/2017 de la SMA. Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 del MINASL.</b> Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 10º. A lo menos una vez al año debe realizarse un chequeo de señales de transmisión de los sistemas y subsistemas contenidos en las estaciones de monitoreo...	<p>Con respecto a las señales entre el equipo Met One BAM1020, número de serie H1938, y el datalogger, se revisaron los registros en la estación en los que se evidenciaba que éstas son verificadas una vez al mes en una ficha estándar de mantenciones (Fotografía N°12) realizadas al equipo. La última verificación de las salidas analógicas, al momento de la inspección, fue realizada con fecha 2 de octubre de 2018, los resultados se presentan en la Tabla N°4</p> <p>Tabla N°4 Última verificación de salidas analógicas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha y Hora</th> <th>Equipo</th> <th>Téster</th> <th>Logger</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>02-10-2018</td> <td>0 volt</td> <td>0 volt</td> <td>0,0 ug/m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>15:50 a 16:09</td> <td>1 volt</td> <td>0,994 volt</td> <td>2000 ug/m<sup>3</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Fotografía N°12</b></p> <p>Además, se solicitó al operador de la estación los datos almacenados por el equipo y datalogger, los cuales fueron extraídos para el período del 2-10-2018 al 9-10-2018 y se presentan gráficamente a continuación:</p> 	Fecha y Hora	Equipo	Téster	Logger	02-10-2018	0 volt	0 volt	0,0 ug/m <sup>3</sup>	15:50 a 16:09	1 volt	0,994 volt	2000 ug/m <sup>3</sup>
Fecha y Hora	Equipo	Téster	Logger											
02-10-2018	0 volt	0 volt	0,0 ug/m <sup>3</sup>											
15:50 a 16:09	1 volt	0,994 volt	2000 ug/m <sup>3</sup>											

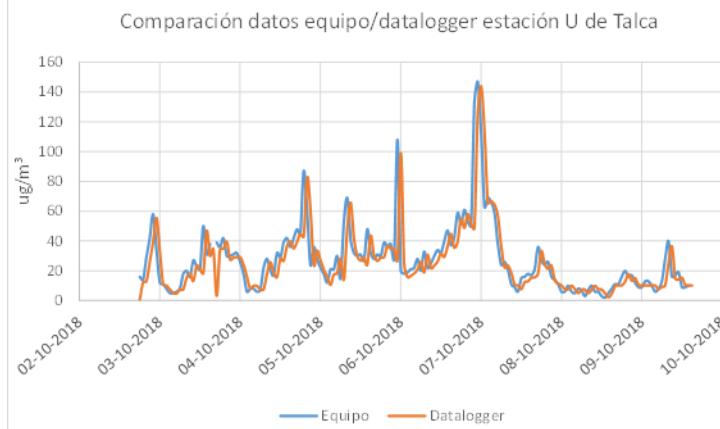


Gráfico N°1 Comparación de datos entre el equipo y el datalogger

De acuerdo a lo anterior, se detectó una diferencia temporal entre ambos registros, la cual correspondería a un corrimiento de 1 hora entre ambos, lo que se observa en el Gráfico N°1, donde se aprecia un desplazamiento hacia la derecha de los registros del datalogger con respecto a los datos del equipo.

Por otro lado, al ajustar los datos por el corrimiento de 1 hora del datalogger (Gráfico N°2), se constató que existen diferencias entre los datos registrados por el equipo con respecto a los almacenados por el datalogger, siendo levemente mayores las concentraciones registradas por el equipo.

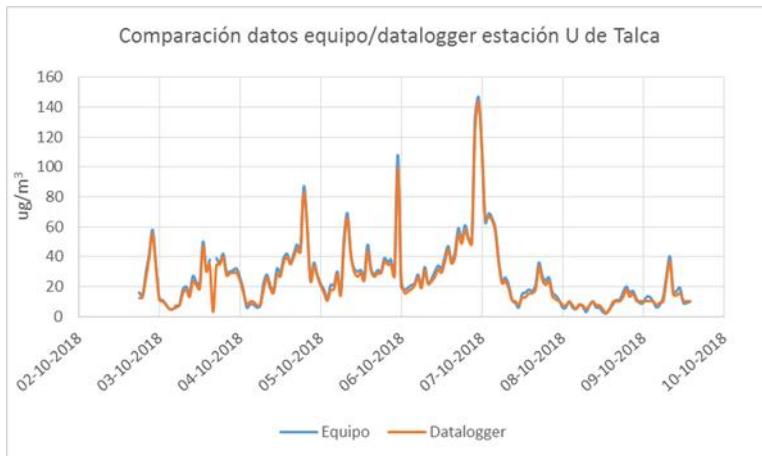
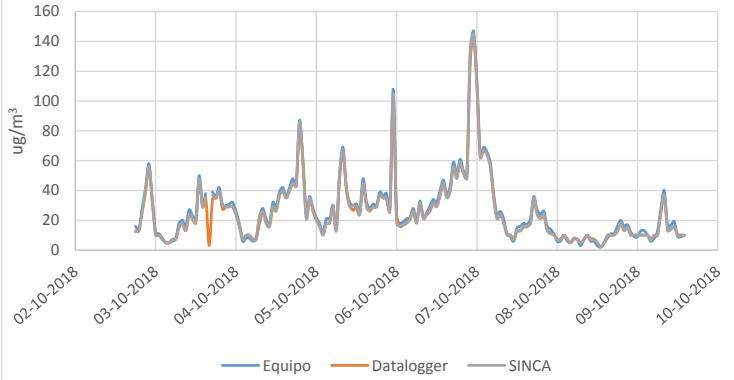


Gráfico N°2

Asimismo, se contrastaron los datos del equipo y del datalogger con los reportados al SINCA, para los cuales se constató que existe correspondencia para el período analizado (Gráfico N°3).

		<p style="text-align: center;">Correspondencia de datos para estación U de Talca</p>  <p style="text-align: center;">Gráfico N°3</p> <p>De acuerdo a lo verificado en base a la información obtenida en la inspección y al posterior análisis de datos, se da por conforme el requisito establecido en este punto.</p>
13	<p><b>Artículo Transitorio R. E. N°744/2017 de la SMA. 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 11°.</p> <p>a) Calibración de flujos y presiones en los analizadores de gases, muestreadores de material particulado y en los sistemas de calibración de gases, a lo menos una vez al año y cada vez que se realice una intervención mayor que implique desarme o reemplazo de partes de estos equipos, utilizando para tal efecto un patrón con certificación vigente. La exactitud máxima permitida entre el patrón y el equipo calibrado es de un 10%. Un porcentaje mayor obliga a hacer ajustes. En todo caso, si las calibraciones antes señaladas tienen</p>	<p>Según lo indicado por el operador y la revisión de la bitácora por parte del fiscalizador, las calibraciones cumplen con la frecuencia exigida de al menos una vez al año. Los parámetros del equipo se revisan una vez a la semana, y son ajustados cuando es necesario de acuerdo a la exactitud máxima exigida, equivalente a un 10%, entre el patrón y el equipo calibrado, según el D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 del MINSAL. No obstante, según lo revisado en los registros y lo indicado por el operador, los valores se ajustan siempre cuando superan el 2% de desviación, a modo de mantener valores de error entre 0 y 1%</p> <p>El registro de la última verificación de flujo realizada al equipo Met One BAM1020 número de serie H1938, fue con fecha 7 de junio de 2018, en dicho registro se indica que el equipo no necesitó ajuste por encontrarse operando con un flujo de 16,73 Lpm, es decir, con una desviación de 0,18% con respecto al valor óptimo (16,67 Lpm). La ficha de calibración (Fotografía N°13) indica que ésta se realizó con el patrón BGI modelo DELTACAL, número de serie 141153, para el cual se verificó a través de su certificado de patrón (Fotografía N°14) que la fecha de su última calibración fue el día 24 de julio del 2017, por lo tanto, se encontraba vigente al momento de la verificación de flujo.</p>

<p>una frecuencia mayor, definida por el fabricante, se deberán observar dichas frecuencias.</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;"><b>1. Datos Generales</b></td> </tr> <tr> <td>Nombre Estación</td> <td>Fecha</td> <td>Operador</td> <td>Tº Amb.</td> </tr> <tr> <td>V Tolca</td> <td>07/06/18</td> <td>Patricia Moreira</td> <td>23.0 °C</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right; color: orange;">10 09</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;"><b>2. Datos Equipo</b></td> </tr> <tr> <td>Marca</td> <td>Modelo</td> <td>Nº de Serie</td> <td>Rango</td> </tr> <tr> <td>Met One</td> <td>Bam-1020</td> <td>H1938</td> <td>0 - 2000 l/s / m<sup>3</sup>/ min</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;"><b>3. Datos del patrón de flujo</b></td> </tr> <tr> <td>Fecha Última Calibración</td> <td>Marca</td> <td>Modelo</td> <td>Nº de Serie</td> </tr> <tr> <td>24/07/18</td> <td>Dorto Cal</td> <td>7328</td> <td>741153</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;"><b>4. Calibración</b></td> </tr> <tr> <th rowspan="2">Hora Inicio</th> <th rowspan="2">Flujo deseado</th> <th colspan="5">Valores de Flujo</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>16:00</td> <td>16,70</td> <td>16,73</td> <td>0,7%</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>16:00</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Fotografía N°13</p>	<b>1. Datos Generales</b>				Nombre Estación	Fecha	Operador	Tº Amb.	V Tolca	07/06/18	Patricia Moreira	23.0 °C	10 09				<b>2. Datos Equipo</b>				Marca	Modelo	Nº de Serie	Rango	Met One	Bam-1020	H1938	0 - 2000 l/s / m <sup>3</sup> / min	<b>3. Datos del patrón de flujo</b>				Fecha Última Calibración	Marca	Modelo	Nº de Serie	24/07/18	Dorto Cal	7328	741153	<b>4. Calibración</b>				Hora Inicio	Flujo deseado	Valores de Flujo					Hora término	Sin Calibrar	Error	Hora Calib.	Calibrado	Error	16:00	16,70	16,73	0,7%	—	—	16:00
<b>1. Datos Generales</b>																																																																	
Nombre Estación	Fecha	Operador	Tº Amb.																																																														
V Tolca	07/06/18	Patricia Moreira	23.0 °C																																																														
10 09																																																																	
<b>2. Datos Equipo</b>																																																																	
Marca	Modelo	Nº de Serie	Rango																																																														
Met One	Bam-1020	H1938	0 - 2000 l/s / m <sup>3</sup> / min																																																														
<b>3. Datos del patrón de flujo</b>																																																																	
Fecha Última Calibración	Marca	Modelo	Nº de Serie																																																														
24/07/18	Dorto Cal	7328	741153																																																														
<b>4. Calibración</b>																																																																	
Hora Inicio	Flujo deseado	Valores de Flujo					Hora término																																																										
		Sin Calibrar	Error	Hora Calib.	Calibrado	Error																																																											
16:00	16,70	16,73	0,7%	—	—	16:00																																																											

 <h3>MesaLabs</h3> <p>CERTIFICATE OF CALIBRATION - NIST TRACEABILITY  <small>(Refer to instruction manual for further details of calibration)</small></p> <p>deltaCal Serial Number: 141153      DATE: 24-Jul-2017</p> <p>Calibration Operator: J. Gonzalez</p> <hr/> <p><b>Critical Venturi Flow Meter:</b> Max Uncertainty = 0.346%          Serial Number: 1A CEESI NVLAP NIST Data File 07BGI-0001          Serial Number: 2A CEESI NVLAP NIST Data File 07BGI-0003          Serial Number: 5C COX Nist Data File CCAL33222 - 5 C          Serial Number: 4A CEESI NVLAP NIST Data File 07BGI-0002          Serial Number: 3A CEESI NVLAP NIST Data File 07BGI-0004</p> <hr/> <p><b>Room Temperature:</b> ~ 0.03°C from -5°C - 70°C      Room Temperature: 25.0 °C          Brand: Telatemp      Serial Number: 358923          Std Cal Date: 19-Apr-17      Std Cal Due Date: 19-Apr-18</p> <p>deltaCal:          Ambient Temperature (set): 25.0 °C          Aux (filter) Temperature (set): 25.0 °C</p> <hr/> <p><b>Barometric Pressure and Absolute Pressure</b>          Vaisala Model PTB330(50-1100) Digital Accuracy: 0.03371%          Serial Number: H0850001          Std Cal Date: 27-Mar-17      Std Cal Due Date: 27-Mar-18          deltaCal:          Barometric pressure (set): 747 mm of Hg</p> <hr/> <p><b>Results of Venturi Calibration</b>          Flow Rate (Q) vs. Pressure Drop (<math>\Delta P</math>)  <small>Where: Q=Qlpm, <math>\Delta P</math>= Cm of H<sub>2</sub>O</small>          Q= 3.87451 <math>\Delta P</math> ^ 0.52049      Overall Uncertainty: 0.35%          Q= 3.81971 <math>\Delta P</math> ^ 0.52865      Overall Uncertainty: 0.35%</p> <hr/> <p><b>Date Placed in Service</b>  <small>(To be filled in by operator upon receipt)</small>          Recommended Recalibration Date  <small>(12 months from date placed in service)</small></p> <p style="text-align: right;">Revised: March 2016          Cal102-01T2 Rev F</p>
--

Fotografía N°14

A continuación en la Tabla N°5 se presenta un resumen de las últimas calibraciones realizadas al equipo Met One BAM1020 número de serie H1938, observándose errores inferiores al 10% exigido como error máximo en el D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 de MINSAL.

Tabla N°5 Calibraciones anuales de flujo (Lpm)

Fecha	Flujo deseado	Flujo sin calibrar (Lpm)	Error (%)	Flujo calibrado (Lpm)	Error (%)	Observación
07-06-2018	16,67	16,73	0,18	--	--	No se realiza ajuste
04-12-2017		16,75	0,2	--	--	No se realiza ajuste
29-11-2017		16,78	0,97	17,76	0,35	--
06-06-2017		16,71	0,05	--	--	No se realiza ajuste
13-12-2016		16,44	1,5	16,82	0,7	--
10-11-2016		16,42	1,6	--	--	No se realiza ajuste
09-08-2016		16,67	0	16,73	0,18	--
26-04-2016		16,79	0,5	--	--	No se realiza ajuste
31-03-16		16,7	0,1	--	--	No se realiza ajuste
11-11-2015		16,76	0,18	--	--	No se realiza ajuste
07-10-2015		16,90	1,1	16,7	0,0	--
28-04-2015		16,78	0,8	16,71	0,1	--

En conclusión, se verificó que las calibraciones y mantenciones, así como sus registros son desarrollados conforme a lo indicado en el artículo 11º del D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 del MINSAL

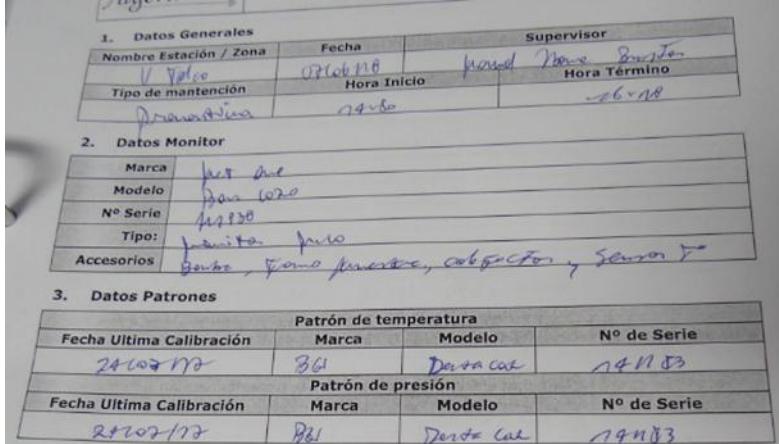
<b>14</b>	<p><b>Artículo Transitorio R. E. N°744/2017 de la SMA. Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 del MINSAL.</b> Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 11º.</p> <p>b) Calibración de medidores y/o sensores meteorológicos, con una frecuencia no superior a un año. Si las condiciones ambientales a las que dichos sensores están expuestos son muy desfavorables para el buen funcionamiento de los medidores, se deberá hacer la calibración a intervalos menores, según determine la autoridad sanitaria, sobre la base de las condiciones concretas existentes.</p>	<p>De acuerdo a lo revisado en los registros de las calibraciones, la última calibración a los sensores meteorológicos, fue realizada por la empresa Algoritmos S.A. y se llevó a cabo el día 7 de junio de 2018, es decir, al momento de la inspección estas calibraciones se encontraban vigentes de acuerdo a la periodicidad exigida en la letra b) del artículo 11º del D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 del MINSAL. La ficha de calibración (Fotografía N°15) indica que ésta se realizó con el patrón BGI modelo DELTACAL, número de serie 141153, para el cual se verificó a través de su certificado de patrón (Fotografía N°14) que la fecha de su última calibración fue el día 24 de julio del 2017, por lo tanto se encontraba vigente al momento de la última calibración de los sensores meteorológicos.</p>  <p>Fotografía N°15</p> <p>Un resumen de las calibraciones a los sensores meteorológicos se presenta a continuación en la Tabla N°6.</p>
-----------	---	---

Tabla N°6 Calibración de sensores meteorológicos							
	Fecha	Sensor	Patrón Marca/ Modelo/ Nº Serie	T° deseada	Valor sin calibrar	Error	Valor calibrado
07-06-18	Temperatura	BGI/ DELTACAL/ 141153	12,2 °C	11,9 °C	2,4%	No se realiza ajuste	
	Presión Barométrica	BGI/ DELTACAL/ 141153	753,5 mmHg	755 mmHg	0,19%	No se realiza ajuste	
04-12-17	Temperatura	BGI/ DELTACAL/ 1329	28,7 °C	28,6°C	0,3%	No se realiza ajuste	
	Presión Barométrica	BGI/ DELTACAL/ 1329	748,5 mmHg	748 mmHg	0,06%	No se realiza ajuste	
27-11-17	Temperatura	BGI/ DELTACAL/ 1329	29,7 °C	29,8°C	0,33%	29,7	
	Presión Barométrica	BGI/ DELTACAL/ 1329	746 mmHg	746 mmHg	0%	No se realiza ajuste	
06-06-17	Temperatura	BGI/ DELTACAL/ 1329	6,5 °C	6,5°C	0%	No se realiza ajuste	
	Presión Barométrica	BGI/ DELTACAL/ 1329	755,5 mmHg	755 mmHg	0%	No se realiza ajuste	
13-12-16	Temperatura	BGI/ DELTACAL/ 1329	25,6 °C	25,3°C	1,1%	No se realiza ajuste	
	Presión Barométrica	BGI/ DELTACAL/ 1329	752,5 mmHg	753 mmHg	0,06%	No se realiza ajuste	
10-04-16	Temperatura	BGI/ DELTACAL/ 1329	31,8 °C	32,2°C	1,2%	No se realiza ajuste	
	Presión Barométrica	BGI/ DELTACAL/ 1329	754,6 mmHg	752 mmHg	0,3%	No se realiza ajuste	
De acuerdo a lo verificado en terreno, se da por conforme el requisito establecido en este punto.							
15	<b>Artículo Transitorio R. E. N°744/2017 de la SMA. 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 12°. Con el objeto de asegurar el correcto registro y seguimiento de las obligaciones establecidas	En la inspección se solicitó al operador los registros de las calibraciones realizadas al equipo, así como los correspondientes certificados de los patrones utilizados, éstos últimos no se encontraban en la estación al momento de la inspección, sin embargo, fueron enviados posteriormente en formato digital.					
		Con respecto a los contenidos que figuran en las fichas utilizadas para el registro de las calibraciones, se constató lo siguiente:					

	<p>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>Ficha de calibraciones</p>	<p><b>Tabla N° 7 Verificación del contenido de la Ficha de Calibración</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Contenido exigido Artículo 12° D.S. N°61/2008 MINSAL</th><th>Observación al cumplimiento</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Identificación del equipo calibrado</td><td>Conforme</td></tr> <tr> <td>Nombre de la empresa, laboratorio o personal que realiza la calibración</td><td>Conforme</td></tr> <tr> <td>Fecha de realización</td><td>Conforme</td></tr> <tr> <td>Hora de inicio y de término de la calibración</td><td>Conforme</td></tr> <tr> <td>Identificación del operador</td><td>Conforme</td></tr> <tr> <td>Definición del patrón utilizado, de acuerdo al artículo 2º</td><td>Conforme</td></tr> <tr> <td>Condiciones ambientales, como mínimo la temperatura ambiental</td><td>Conforme</td></tr> <tr> <td>Cuadro comparativo con valores patrones o nominales</td><td>Conforme</td></tr> <tr> <td>Cálculo de la exactitud del equipo calibrado</td><td>Conforme</td></tr> </tbody> </table> <p>De acuerdo a lo constatado en terreno, en la estación se mantiene registro de las calibraciones realizadas al equipo, las cuales contienen todos los parámetros exigidos en la letra a) del artículo 12° del D.S. N°61/2008 del MINSAL, sin embargo, no se mantiene copia física de los certificados de los patrones utilizados en ellas.</p>	Contenido exigido Artículo 12° D.S. N°61/2008 MINSAL	Observación al cumplimiento	Identificación del equipo calibrado	Conforme	Nombre de la empresa, laboratorio o personal que realiza la calibración	Conforme	Fecha de realización	Conforme	Hora de inicio y de término de la calibración	Conforme	Identificación del operador	Conforme	Definición del patrón utilizado, de acuerdo al artículo 2º	Conforme	Condiciones ambientales, como mínimo la temperatura ambiental	Conforme	Cuadro comparativo con valores patrones o nominales	Conforme	Cálculo de la exactitud del equipo calibrado	Conforme		
Contenido exigido Artículo 12° D.S. N°61/2008 MINSAL	Observación al cumplimiento																							
Identificación del equipo calibrado	Conforme																							
Nombre de la empresa, laboratorio o personal que realiza la calibración	Conforme																							
Fecha de realización	Conforme																							
Hora de inicio y de término de la calibración	Conforme																							
Identificación del operador	Conforme																							
Definición del patrón utilizado, de acuerdo al artículo 2º	Conforme																							
Condiciones ambientales, como mínimo la temperatura ambiental	Conforme																							
Cuadro comparativo con valores patrones o nominales	Conforme																							
Cálculo de la exactitud del equipo calibrado	Conforme																							
16	<p><b>Artículo Transitorio R. E. N°744/2017 de la SMA. 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 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>b) Ficha de mantención::</p>	<p>En la inspección se solicitó al operador los registros de las mantenciones realizadas al equipo, las cuales se encontraban archivadas en la estación.</p> <p>Con respecto a los contenidos que figuran en las fichas utilizadas para el registro de las mantenciones, se constató lo siguiente:</p> <p><b>Tabla N° 8 Verificación del contenido de la Ficha de Mantención</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Contenido exigido Artículo 12° D.S. N°61/2008 MINSAL</th><th>Observación al cumplimiento</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Identificación del equipo al cual se le realizó la mantención</td><td>Conforme</td></tr> <tr> <td>Nombre de la empresa, laboratorio o personal que realiza la mantención</td><td>Conforme</td></tr> <tr> <td>Fecha de realización</td><td>Conforme</td></tr> <tr> <td>Hora de inicio y de término de la mantención. Especificar si la mantención es causa de pérdida de datos</td><td>Conforme</td></tr> <tr> <td>Definición de si la mantención es preventiva o correctiva</td><td>Conforme</td></tr> <tr> <td>Calibración preliminar del equipo</td><td>Conforme</td></tr> <tr> <td>Diagnóstico preliminar del equipo.</td><td>Conforme</td></tr> <tr> <td>Detalle del trabajo efectuado con el equipo</td><td>Conforme</td></tr> <tr> <td>Resultados de la calibración final del equipo</td><td>Conforme</td></tr> <tr> <td>Diagnóstico final del equipo.</td><td>Conforme</td></tr> </tbody> </table> <p>De acuerdo a lo constatado en terreno, los registros de las mantenciones se encuentran debidamente archivados en la estación en sus respectivas fichas de acuerdo al contenido mínimo exigido en el artículo 12° del D.S. N°61/2008 del MINSAL.</p>	Contenido exigido Artículo 12° D.S. N°61/2008 MINSAL	Observación al cumplimiento	Identificación del equipo al cual se le realizó la mantención	Conforme	Nombre de la empresa, laboratorio o personal que realiza la mantención	Conforme	Fecha de realización	Conforme	Hora de inicio y de término de la mantención. Especificar si la mantención es causa de pérdida de datos	Conforme	Definición de si la mantención es preventiva o correctiva	Conforme	Calibración preliminar del equipo	Conforme	Diagnóstico preliminar del equipo.	Conforme	Detalle del trabajo efectuado con el equipo	Conforme	Resultados de la calibración final del equipo	Conforme	Diagnóstico final del equipo.	Conforme
Contenido exigido Artículo 12° D.S. N°61/2008 MINSAL	Observación al cumplimiento																							
Identificación del equipo al cual se le realizó la mantención	Conforme																							
Nombre de la empresa, laboratorio o personal que realiza la mantención	Conforme																							
Fecha de realización	Conforme																							
Hora de inicio y de término de la mantención. Especificar si la mantención es causa de pérdida de datos	Conforme																							
Definición de si la mantención es preventiva o correctiva	Conforme																							
Calibración preliminar del equipo	Conforme																							
Diagnóstico preliminar del equipo.	Conforme																							
Detalle del trabajo efectuado con el equipo	Conforme																							
Resultados de la calibración final del equipo	Conforme																							
Diagnóstico final del equipo.	Conforme																							
17	<p><b>Artículo Transitorio R. E. N°744/2017 de la SMA. Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 del</b></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 Universidad de Talca, se resume en la siguiente tabla:</p>																						

Tabla N°9: Descripción del personal encargado de la operación de la estación			
Cargo	Estudios	Experiencia	Descripción
Supervisor de operación y mantención	Ingeniero en ejecución Ambiental	8 años	El supervisor se ha desempeñado como Jefe zonal, administrador de contrato, encargado de proyectos, coordinador de área de emisiones, ingeniero de proyectos, entre otros.
Instrumentista especializado	Ingeniero en electrónica	>3 años	Su labor consiste en ejecutar operaciones y mantenciones a estaciones de monitoreo ambiental y calidad del aire. Realizar mantenciones a sensores medioambientales, equipos de alta precisión en medición de gases ambientales, calibración de equipos de medición.
Operador	Técnico en Mecánica, electrónica y electricidad de vehículos motorizados	>4 años	Encargado de la operación y mantención de las estaciones de monitoreo, responsable del correcto funcionamiento de los equipos, de la mantención y calibración de éstos. De los sensores de meteorología y de mantener la estación en óptimas condiciones.

De acuerdo al artículo 4º del D.S. N° 38/2013 del MMA, en el cual se establecen los requisitos para la autorización de los Inspectores Ambientales, se realizó de manera referencial la revisión de cada currículo y su función, a través de lo que se pudo concluir que la experiencia y nivel académico del Supervisor, del instrumentista especializado y del operador está de acuerdo a los requisitos establecidos. No obstante lo expuesto y mientras no se encuentre desarrollado el alcance para calidad del aire como parte del proceso de autorización de entidades técnicas, se aceptará como operadores de estaciones de monitoreo a profesionales con la calificación técnica sobre la materia.

## 6. CONCLUSIONES.

La actividad de verificación de la estación Universidad de Talca como EMRP para MP10, consideró las exigencias asociadas a Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP10, D.S. N°59/1998 MINSEGPRES, la Resolución Exenta N° 744/2017 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 (MP10).

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

Nº	Exigencia asociada	Hallazgos
5	<b>R. E. N° 744/2017 de la SMA. Artículo 4º. Instrumentos de medición.</b> Para la medición de Material Particulado Respirable MP10, con equipos continuos o discretos, se deberán 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...	En la inspección realizada el día 9 de octubre de 2018 se constató que la estación se encontraba monitoreando MP10, con un equipo Met One BAM1020 número de serie H1938  La medición de flujo, por parte del fiscalizador de la SMA, al equipo concluyó que éste se encontraba operando con una desviación del 4,2% con respecto al valor óptimo que indica el fabricante. De acuerdo a lo anterior, se constató que el valor se encuentra dentro del rango especificado por la EPA ( $\pm 5\%$ ) y el exigido por el artículo 11º del D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 del MINSAL ( $\pm 10\%$ ), sin embargo, el fabricante indica en el manual que el equipo BAM1020 está diseñado para mantener el flujo con una precisión mejor que $\pm 2\%$ , por lo tanto se recomienda llevar la precisión a dicho rango.
6	<b>R. E. N°744/2017 SMA</b> <b>Artículo Quinto. Ubicación del instrumento de medición en la estación de monitoreo.</b> e) La distancia horizontal del cabezal del instrumento de medición de MP10 respecto a cabezales de otros equipos deberá ser mayor o igual a <b>un metro</b> para el caso de toma de muestras de gases a alturas similares, y mayor o igual a <b>dos metros</b> respecto a cabezales de equipos de alto volumen;	Se constató que a 87 cm del cabezal del equipo de MP10 evaluado se ubica el cabezal de un equipo de medición de material particulado fino MP2,5 (BAM1020). Según el artículo 5º, letra e), de la R.E N° 744/2017 de la SMA, la distancia desde el cabezal del equipo a cabezales de otros equipos que midan en la estación no debe ser menor a 1 metro, sin embargo, debido a que ambos cabezales se encuentran a una diferencia de altura de 20 centímetros, se determinó que sus flujos no se verían intervenidos el uno con el otro.
15	<b>Artículo Transitorio R. E. N°744/2017 SMA</b> <b>Cumplimiento de D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 de MINSAL.</b> Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 12º. 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	De acuerdo a lo constatado en terreno, en la estación se mantiene registro de las calibraciones realizadas al equipo, las cuales contienen todos los parámetros exigidos en la letra a) del artículo 12º del D.S. N°61/2008 del MINSAL, sin embargo, no se mantiene copia física de los certificados de los patrones utilizados de acuerdo a lo establecido en dicho artículo.

y una ficha de mantención para los elementos allí regulados. Letra a)	
---	--

A partir de la evaluación de la EMRP por MP10, se constató que la estación de calidad del aire Universidad de Talca, se encuentra emplazada en un área habitada en un radio de 2 km, utiliza un equipo de medición de material particulado respirable MP10 que se encuentra dentro del listado de métodos de la USEPA y dentro de los métodos de medición establecido en la norma, cuenta con una exposición óptima del cabezal del equipo a la atmósfera y mantiene una distancia adecuada a fuentes de emisiones y obstrucciones a la circulación de los vientos. Además, el informe de fiscalización da cuenta de la correcta operación, mantención y calibración del equipo de medición de MP10. No obstante lo anterior, se constató que a 87 cm del cabezal del equipo de MP10 evaluado se ubica el cabezal de un equipo de medición de material particulado fino MP2,5 (BAM1020), distancia menor a la mínima establecida por el artículo 5°, letra e), de la R.E N° 744/2017 de la SMA (1 metro), sin embargo, debido a que ambos cabezales se encuentran a una diferencia de altura de 20 centímetros, se consideró que sus flujos no se verán intervenidos. De acuerdo a esto, se concluye que la estación da cumplimiento a los criterios de emplazamiento para calificar estaciones de monitoreo de material particulado respirable (MP10) como de representatividad poblacional.

En virtud de lo anterior, el informe de evaluación de la representatividad poblacional para MP10 de la estación Universidad de Talca debe ser aprobado a partir del 28 de abril de 2015.

Cabe señalar que la representatividad poblacional para MP10 podrá ser reevaluada en el caso de que se verifiquen desviaciones de los criterios establecidos, que afecten la veracidad de los datos medidos para MP10, según esto la estación podrá perder su calidad de EMRP por MP10.

## 7. DOCUMENTACIÓN SOLICITADA Y RECEPCIONADA.

Nº	Nº de Documento y Fecha	Documentos solicitados	Plazo de entrega	Documento/ Fecha entrega	Observaciones
1	Solicitado por acta de fiscalización del día 9-10-2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificados de los patrones utilizados en calibraciones de equipos y sensores meteorológicos</li> <li>• Fichas de calibraciones y mantenciones del último año</li> </ul>	N/A	<p>La información ha sido entregada por el MMA a la SMA mediante correo electrónico el día 12-10-2018</p>	--
2	Solicitado por correo electrónico el día 26 de octubre de 2018	Currículus del personal que tiene directa relación con la supervisión, operación y mantención de las estaciones	N/A	<p>La información ha sido entregada por el MMA a la SMA mediante correo electrónico el día 06-11-2018</p>	--

## 8. ANEXOS.

Nº Anexo	Nombre Anexo
1	Acta de inspección Día 1