



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

**INFORME DE EVALUACIÓN DE REPRESENTATIVIDAD POBLACIONAL
MP10**

INSPECCIÓN AMBIENTAL

ESTACIÓN CERRILLOS II

DIVISIÓN DE FISCALIZACIÓN Y CONFORMIDAD AMBIENTAL

SECCIÓN DE CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO

DFZ-2022-1064-XIII-NC

DICIEMBRE 2022

	Nombre	Firma
Aprobado	Juan Pablo Rodríguez	
Revisado	Isabel Leiva C.	
Elaborado	Karin Salazar N.	



TABLA RESUMEN

1. RESUMEN	3
2. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR DE LA ESTACIÓN	5
2.1. ANTECEDENTES GENERALES.....	5
2.2. UBICACIÓN Y LAYOUT.....	6
3. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL QUE REGULAN LA ESTACIÓN	8
4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE VERIFICACIÓN.....	9
4.1. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD	9
4.2. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA ACTIVIDAD.....	9
4.3. ASPECTOS RELATIVOS A LA EJECUCIÓN DE LA VERIFICACIÓN	9
4.4. ASPECTOS RELATIVOS A LA VERIFICACIÓN.....	10
5. VERIFICACIÓN DE REQUISITOS PARA OTORGAR REPRESENTATIVIDAD POBLACIONAL	11
5.1. EVALUACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS	11
6. CONCLUSIONES	31
7. ANEXOS	33



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 de Cerrillos II, en virtud de la solicitud efectuada mediante el Oficio N° 221689 del 4 de mayo de 2022, del Ministerio del Medio Ambiente (Anexo 1).

Cabe señalar que, la estación de calidad del aire de Cerrillos II cuenta con la calificación “EMRP” para MP10, otorgada mediante la R.E. N°65, del 16 de enero de 2019, en dicha resolución el instrumento de medición descrito para las mediciones de material particulado MP10 corresponde a un método de medición de tipo microbalanza oscilante. En este contexto el MMA mediante el oficio N° 221689, le solicitó a la Superintendencia del Medio Ambiente la reevaluación de la EMRP para MP10 de la estación Cerrillos II, debido al cambio de la localización de la estación de monitoreo.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado el Ministerio de Medio Ambiente informo la reubicación de la estación de monitoreo y del cambio del instrumento de medición, dentro de una caseta acondicionada especialmente para medir MP10 y acorde con condiciones requeridas en el D.S. N°61/2008 de MINSAL.

La actividad consideró la revisión de antecedentes presentados de la estación “Cerrillos II”, ubicada en la región Metropolitana, en la comuna de Cerrillos, la cual es administrada por el Ministerio del Medio Ambiente. La revisión 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 1°, letra f) del D.S. N° 59/1998 del MINSEGPRES. Para establecer los criterios de emplazamiento para calificar estaciones de monitoreo de material particulado respirable (MP10) como de representatividad poblacional, la Superintendencia dictó la Resolución Exenta N°744/2017 de la SMA.

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 Cerrillos II, se destacan los siguientes:



- La estación de calidad de aire Cerrillos II se encuentra emplazada en un área habitada en un radio de 2 km, utiliza un instrumento de medición de material particulado respirable MP10 que se encuentra dentro del listado de métodos de la EPA¹ y dentro de los métodos de medición establecido en la norma, cuenta con una exposición óptima del cabezal del instrumento de medición a la atmósfera y mantiene una distancia adecuada a otros instrumentos y a obstrucciones a la circulación de los vientos. Además, la revisión de todos los antecedentes presentados por el Ministerio de Medio Ambiente, dan cuenta de la correcta operación, mantención y calibración del instrumento de medición de MP10.
- Cabe señalar que al momento de la visita se observó que el mismo terreno en que se emplaza la estación, existe un sector que es utilizado como aparcamiento de vehículos (incautados) a menos de 10 metros de la estación, situación que se debe tener en cuenta si a futuro se produjera un cambio en el uso del sitio en que se emplaza la estación.
- Respecto al instrumento de medición este es del tipo continuo, con principio de funcionamiento de atenuación beta.

De los aspectos levantados solo se observó que los registros de mantención y calibración se encuentran fusionados en un solo registro, a diferencia de lo descrito en el artículo 12 del D.S. N°61/2008 de MINSAL, en las letras a y b, que establece una ficha de calibración y una ficha de mantención. De igual manera se concluye que la estación da cumplimiento a los criterios de emplazamiento para calificar estaciones de monitoreo de material particulado (MP10) como de representatividad poblacional.

¹ https://19january2021snapshot.epa.gov/sites/static/files/2019-08/documents/designated_reference_and-equivalent_methods.pdf



2. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR DE LA ESTACIÓN

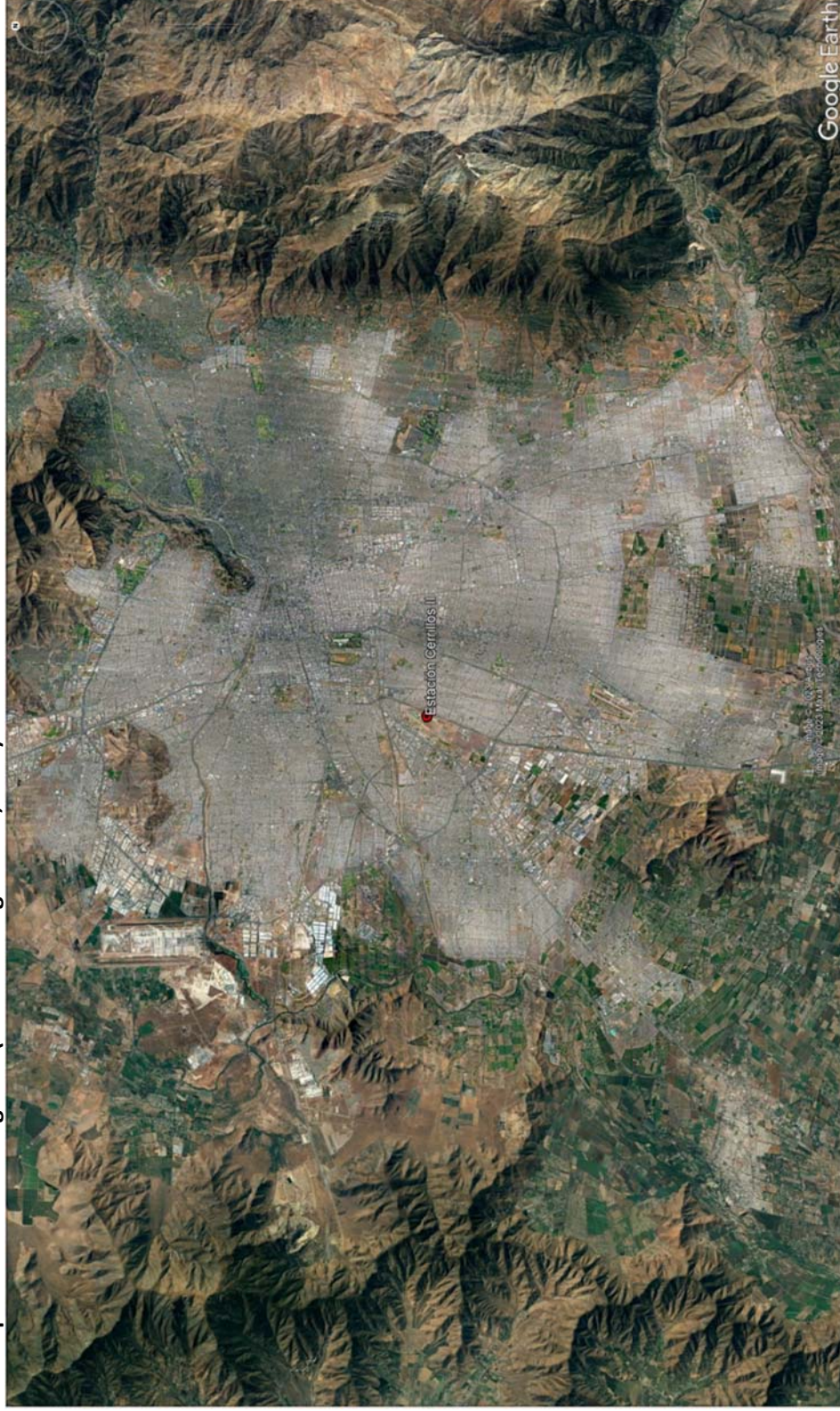
2.1. Antecedentes Generales

Identificación de la Estación: Estación Cerrillos II	
Región: Metropolitana	Ubicación específica de la estación: Ubicada al interior de las dependencias de la PDI, de la comuna de Cerrillos.
Provincia: Santiago	
Comuna: Cerrillos	
Dirección: Gral. Velásquez 6061, comuna de Cerrillos	
Titular de la estación: Ministerio del Medio Ambiente	RUT o RUN: 61.979.930-5
Domicilio titular: San Martín N°73, Santiago	Correo electrónico: rquezada@mma.gob.cl
	Teléfono: 02-25735578
Identificación del representante legal: Ministerio del Medio Ambiente.	RUT o RUN: 61.979.930-5
Domicilio representante legal: San Martín N°73, Santiago	Correo electrónico: rquezada@mma.gob.cl
	Teléfono: 02-25735578



2.2. Ubicación y Layout

Figura 1. Mapa de Ubicación Regional (Fuente: Google Earth, 2022).



Superintendencia del Medio Ambiente
Teatinos 280 pisos 7, 8 y 9, Santiago / contacto.sma@sma.gob.cl / www.sma.gob.cl
DFZ-2022-1064-XIII-NC

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la Ley N° 19.799.



Figura 2. Mapa de Ubicación Local, radio de 2 kilómetros (Fuente: Google Earth, 2022).



Coordenadas UTM de referencia (En DATUM WGS 84)

Datum: WGS 84	Huso: 19 S	UTM N: 6.292.645 m	UTM E: 342.746 m
---------------	------------	--------------------	------------------



3. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER 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 Respirable MP10.	D.S. N°59	1998	MINSEGPRES	Evaluación para declaración de EMRP por MP10	Sin modificaciones	Si



4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE VERIFICACIÓN

4.1. Motivo de la Actividad

Motivo: Programada	Descripción del motivo: El Ministerio del Medio Ambiente solicita la reevaluación de representatividad poblacional por MP10 para la estación de calidad del aire de Cerrillos II, debido a cambio en la ubicación del lugar de la estación. La actividad se enmarca dentro del Programa de Fiscalización Ambiental de Normas de Calidad Ambiental para el año 2022, definido en la R.E. N° 2737 del 30 de diciembre de 2021.
------------------------------	--

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: <ul style="list-style-type: none">• 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 del 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 en Terreno

Fecha de realización: 11/05/2022	Hora de inicio: 09:03	Hora de finalización: 11:50
Fiscalizador encargado de la actividad: Isabel Leiva C.		Órgano: SMA
Fiscalizadores participantes: Karin Salazar N.		Órgano(s): SMA
Instalaciones Inspeccionadas: No Aplica.	Estación Cerrillos II	
Entrega de antecedentes solicitados: Si	Entrega de acta: Si (Anexo 2)	



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
Reporte de mantención y calibración estación Cerrillos II	Ministerio del Medio Ambiente	Mayo 2022	Antecedentes técnicos en carpeta compartida	No aplica
Certificados de los patrones utilizados en las calibraciones del instrumento de medición de material particulado y los sensores meteorológicos del instrumento.	Ministerio del Medio Ambiente	Mayo 2022	Antecedentes técnicos en carpeta compartida	No aplica
Certificado emitido de fábrica del instrumento de medición de material particulado utilizado desde su instalación.	Ministerio del Medio Ambiente	Mayo 2022	Antecedentes técnicos en carpeta compartida	No aplica
Información relativa a las competencias técnicas del personal que opera la estación, indicando cargo, profesión, años de experiencia y currículum vitae, esto de supervisor, Instrumentista y operadores de la estación.	Ministerio del Medio Ambiente	Mayo 2022	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	Mayo 2022	Antecedentes técnicos en carpeta compartida	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>D.S. N° 59/1998 del MINSEGPRES. Artículo 1°, 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:</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, en la inspección del 11 de mayo de 2022 a la estación “Cerrillos II”, esta se emplaza al interior de un recinto de la PDI. En la Fotografía N° 1 se observa la ubicación de la estación y su radio de 2 kilómetros demarcado, apreciándose que la estación se ubica en una zona edificada habitada y un área verde.</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>En la inspección realizada el 11 de mayo de 2022, se constató que la calle aledaña más cercana se ubica a más de 38 metros al Noroeste (NO) de la estación, y la avenida más cercana denominada autopista central se encuentra a más de 84 metros al Sureste (SE) de la estación cumpliendo con la distancia mínima establecida en el numeral 4 contenido en el artículo 1° del D.S. N° 59/1998 del MINSEGPRES.</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</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>



N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:
	fuentes fijas similares.	
2	<p>D.S. N° 59/1998 del MINSEGPRES. Artículo 7º. Para efectos del monitoreo del Material Particulado Respirable MP10, los métodos de medición serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Método gravimétrico de muestreador de alto volumen equipado con cabezal PM-10; - Método gravimétrico de muestreador de bajo volumen equipado con cabezal PM-10; - Método por transducción gravimétrica de oscilaciones inducidas. Microbalanza de oscilación de sensor en voladizo con cabezal PM-10; - Métodos basados en el principio de atenuación beta. 	<p>El instrumento de medición utilizado posee un método basado en el principio de atenuación Beta.</p> <p>Además, el método de medición del instrumento 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>R. E. N° 744/2017 de la SMA. Artículo 2º Criterios Generales</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 (Fotografía N° 2), conforme al requisito expuesto en este punto.</p>  <p>Fotografía N° 2</p>



<p>b) La estación de monitoreo deberá tener cielo despejado sobre ella y una exposición óptima a 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>A continuación, 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 MP10.</p> <div style="text-align: center;">   </div> <div style="text-align: center;"> <p>NOR-OESTE NOR-ESTE</p>  <p>NORTE</p> </div> <div style="text-align: center;">   <p>OESTE ESTE</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>SUR</p> </div> <div style="text-align: center;">   <p>SUR-OESTE SUR-ESTE</p> </div> <p style="text-align: center;">Fotografía N° 3</p> <p>De acuerdo a lo anterior, se verifica que la estación tiene una exposición óptima a la zona a monitorear, sin obstáculos que impidan la correcta representación de la</p>
--	--






N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:																										
	<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>d) La estación deberá estar emplazada en zonas donde la población pasa gran parte del tiempo, principalmente cercana a áreas con edificaciones habitacionales o mixtas (residencial y comercial).</p>	<p>concentración predominante de MP10, de acuerdo a lo exigido en el artículo 2° de la R.E. N° 744/2017 de la SMA.</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, muros, árboles o vegetación. En el punto de exposición de la estación de monitoreo se aprecia el entorno y el flujo de aire sin obstrucciones.</p> <p>Solo se observa que dentro de un radio de 30 m medidos desde la estación, existe una construcción a una distancia de 27,8 metros del cabezal de MP10 al Sur (S), este edificio tiene una altura de 7 metros, por lo que se verifica que no constituye un obstáculo por encontrarse a una distancia de más del doble entre la toma de muestra y la altura máxima de un obstáculo, por lo que se verificará que este no influye en las mediciones de material particulado MP10.</p> <p>Por lo tanto, se da por conforme el requisito expuesto en este punto.</p> <p>La estación se encuentra emplazada en una zona mixta con uso habitacional y comercial y un área verde intercomunal.</p>																										
4	<p>R. E. N° 744/2017 de la SMA. Artículo 3°. Distancia del cabezal del instrumento de medición de MP10 a fuentes emisoras de material particulado. El cabezal del instrumento de medición deberá emplazarse a una distancia mayor o igual a cincuenta metros, medidos desde fuentes de combustión en base a carbón, leña o</p>	<p>En la siguiente tabla se corroboraron las distancias a calles, fuentes de emisión de material particulado y obstrucciones.</p> <p>Tabla N° 1 Distancia desde el cabezal MP10 a fuentes emisoras de MP, calles y obstrucciones.</p> <table border="1" data-bbox="500 1417 1421 1833"> <thead> <tr> <th colspan="2">Distancia desde el cabezal de MP10 a:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Norte</td> </tr> <tr> <td>Industria(s) []</td> <td>Residencial [] Caminos [] Calle [] Avenida [] Estacionamientos []</td> </tr> <tr> <td>Árbol (s) []</td> <td>Edificios [] Otros [x] 4,3 m (muralla a sitio eriazo)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Nor Este</td> </tr> <tr> <td>Industria(s) []</td> <td>Residencial [] Caminos [] Calle [] Avenida [] Estacionamientos []</td> </tr> <tr> <td>Árbol (s) []</td> <td>Edificios [] Otros [x] 7 m (muralla a sitio eriazo)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Este</td> </tr> <tr> <td>Industria(s) []</td> <td>Residencial [] Caminos [] Calle [] Avenida [] Estacionamientos []</td> </tr> <tr> <td>Árbol (s) []</td> <td>Edificios [] Otros [] 9,8 m</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Sur Este</td> </tr> <tr> <td>Industria(s) []</td> <td>Residencial [] Caminos [] Calle [] Avenida [] Estacionamientos []</td> </tr> <tr> <td>Árbol (s) []</td> <td>Edificios [] Otros [x] > 84 m (autopista)</td> </tr> </tbody> </table>	Distancia desde el cabezal de MP10 a:		Norte		Industria(s) []	Residencial [] Caminos [] Calle [] Avenida [] Estacionamientos []	Árbol (s) []	Edificios [] Otros [x] 4,3 m (muralla a sitio eriazo)	Nor Este		Industria(s) []	Residencial [] Caminos [] Calle [] Avenida [] Estacionamientos []	Árbol (s) []	Edificios [] Otros [x] 7 m (muralla a sitio eriazo)	Este		Industria(s) []	Residencial [] Caminos [] Calle [] Avenida [] Estacionamientos []	Árbol (s) []	Edificios [] Otros [] 9,8 m	Sur Este		Industria(s) []	Residencial [] Caminos [] Calle [] Avenida [] Estacionamientos []	Árbol (s) []	Edificios [] Otros [x] > 84 m (autopista)
Distancia desde el cabezal de MP10 a:																												
Norte																												
Industria(s) []	Residencial [] Caminos [] Calle [] Avenida [] Estacionamientos []																											
Árbol (s) []	Edificios [] Otros [x] 4,3 m (muralla a sitio eriazo)																											
Nor Este																												
Industria(s) []	Residencial [] Caminos [] Calle [] Avenida [] Estacionamientos []																											
Árbol (s) []	Edificios [] Otros [x] 7 m (muralla a sitio eriazo)																											
Este																												
Industria(s) []	Residencial [] Caminos [] Calle [] Avenida [] Estacionamientos []																											
Árbol (s) []	Edificios [] Otros [] 9,8 m																											
Sur Este																												
Industria(s) []	Residencial [] Caminos [] Calle [] Avenida [] Estacionamientos []																											
Árbol (s) []	Edificios [] Otros [x] > 84 m (autopista)																											



N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:
	<p>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. Para la ubicación del cabezal del instrumento de medición se deberá considerar que éste debe emplazarse a una distancia mayor o igual a diez metros, de calles internas de pueblos y localidades; mayor o igual a quince metros, de avenidas o calles principales; y mayor o igual a cincuenta metros de distancia entre la ubicación del cabezal del instrumento y autopistas urbanas y carreteras.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Sur Industria(s)[] Residencial[] Caminos[] Calle[] Avenida[] Estacionamientos[x] 13 m Árbol (s) [] Edificios[x] 27,8 m Otros[]</p> <p>Sur Oeste Industria(s)[] Residencial[] Caminos[] Calle[] Avenida[] Estacionamientos[] Árbol (s) [] Edificios[x] 3,48 m Otros[]</p> <p>Oeste Industria(s)[] Residencial[] Caminos[] Calle[] Avenida[] Estacionamientos[x] 7,6 m Árbol (s) [] Edificios[] Otros[]</p> <p>Nor Oeste Industria(s)[] Residencial[] Caminos[] Calle[x] > 38 m Avenida[] Estacionamientos[] Árbol (s) [] Edificios[] Otros[]</p> </div> <p>No se aprecia que la zona en la cual está inserta la estación de monitoreo fuentes emisoras de material particulado, calles u obstrucciones. Solo se verifico la existencia de un sector de aparcamiento de autos a 7,6 metros de distancia al cabezal, en dirección Oeste (O), sin embargo, al consultar al supervisor de la estación este comenta que son vehículos que permanecen aparcados debido a que se encuentran incautados. Al no existir un movimiento de vehículos, el aparcamiento de vehículos no influye en las mediciones de MP10, a pesar de encontrarse a menos de 10 metros de la estación.</p> <p>Sin embargo, esta situación se debe tener en cuenta si a futuro se produjera un cambio en el uso del terreno en el que se emplaza la estación o si aumentase la cantidad de vehículos que circulan en el sector, en el marco de su uso como estacionamiento.</p> <p>De acuerdo a los antecedentes recopilados, se constató que en las condiciones actuales se cumple el criterio establecido en este punto.</p>
5	<p>R. E. N° 744/2017 de la SMA. Artículo 4°. Instrumentos de medición. Para la medición de Material Particulado Respirable MP10, con equipos continuos o discretos, se deberán emplear</p>	<p>De acuerdo a la inspección realizada el 11 de mayo de 2022, se constató que el instrumento de medición utilizado para la medición de MP10 es marca Met One Instrument Inc., modelo BAM 1020 y que utiliza como principio de medición atenuación beta, y que se encuentra dentro del listado de Métodos Denominados de Referencia y Equivalentes publicada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA).</p> <p>El instrumento de medición utilizado en la estación Cerrillos II se describe a continuación:</p>



N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:															
	<p>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>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,</p>	<p style="text-align: center;">Tabla N° 2 Descripción del instrumento de medición inspeccionado</p> <table border="1" data-bbox="500 352 1427 520"> <thead> <tr> <th>Instrumento de Medición</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 Instruments, Inc.</td> <td>BAM 1020</td> <td>R21970</td> <td>EQPM-0798-122</td> </tr> <tr> <td>Cabezal</td> <td>Met One Instruments, Inc.</td> <td>BX-802</td> <td>R22034</td> <td>EQPM-0798-122</td> </tr> </tbody> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">Fotografía N° 4</p> <p>De acuerdo al Certificado de Calibración de fábrica del 11 de diciembre de 2014, se verificó que el instrumento de medición BAM1020 N/S R21970 instalado en la estación, corresponde a un instrumento para medir material particulado MP10, el que cuenta con aprobación USEPA para dicho contaminante (ver Fotografía N° 5).</p> <div style="text-align: center;">  <p>Fotografía N° 5</p> </div>	Instrumento de Medición	Marca	Modelo	Serie	Método de Referencia o Equivalente EPA	Monitor MP10	Met One Instruments, Inc.	BAM 1020	R21970	EQPM-0798-122	Cabezal	Met One Instruments, Inc.	BX-802	R22034	EQPM-0798-122
Instrumento de Medición	Marca	Modelo	Serie	Método de Referencia o Equivalente EPA													
Monitor MP10	Met One Instruments, Inc.	BAM 1020	R21970	EQPM-0798-122													
Cabezal	Met One Instruments, Inc.	BX-802	R22034	EQPM-0798-122													



N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:
	<p>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 instrumento modelo BAM1020, N/S R21970 sea considerado como instrumento de medición de medición EPA debe cumplir con todos los componentes por los cuales se le otorgó esta condición, los que se encuentran descritos en la lista de Métodos Denominados de Referencia y Equivalentes publicada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA) para el método de referencia EQPM-0798-122. A continuación, se detallan los componentes del instrumento de medición verificados en terreno:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se constató en terreno que el instrumento de medición de MP10 está equipado con un sensor combinado “Ambient Temp/Baro Sensor”, BX-596 S/N R21586 (ver Fotografía N° 6), de marca Met One Instruments, Inc., de acuerdo a lo indicado por el método de referencia. El sensor de presión y temperatura externo fue calibrado el día 29 de octubre de 2014, con el barómetro de referencia Vaisala, mod. PTB220.  <p>Fotografía N° 6</p> <p>Se constató mediante los antecedentes presentados que el instrumento de medición, que se encontraba configurado para el muestreo de partículas de diámetro de menor o igual a 10 micrones (MP10), mediante un cabezal modelo BX-802, marca Met One y número de serie R22034, EPA PM10 (Fotografía N° 7), y en un período de muestra continuo de 24 horas, verificándose ambos aspectos conforme.</p> <p>Por otra parte, se constató que la toma de muestra se ubica a 1,97 metros de altura sobre el techo de la estación y a 4,69 metros sobre el suelo, cumpliendo con lo que establecido en el D.S. N°61/2008 MINSAL (Fotografía N° 2).</p>  <p>Fotografía N° 7</p>



N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:												
		<p>El instrumento de medición debe estar configurado para operar con un flujo de 16,67 Lpm, lo cual fue verificado en la inspección a través de una medición de flujo realizada durante la fiscalización, con el instrumento calibrador Mesa Labs, BGI TetraCal Volumetric air flow calibrator, número de serie 144457, del cual se obtuvieron los siguientes resultados:</p> <p style="text-align: center;">Tabla N° 3 Verificación de flujo del instrumento de medición</p> <table border="1" data-bbox="516 541 1409 674"> <thead> <tr> <th data-bbox="516 541 672 590">Instrumento de medición</th> <th data-bbox="672 541 878 590">Marca/modelo</th> <th data-bbox="878 541 1029 590">Calibrador</th> <th data-bbox="1029 541 1182 590">Fecha/Hora</th> <th data-bbox="1182 541 1268 590">Flujo (Lpm)</th> <th data-bbox="1268 541 1409 590">Desviación %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="516 590 672 674">Monitor MP10</td> <td data-bbox="672 590 878 674">MetOne/BAM1020</td> <td data-bbox="878 590 1029 674">Mesalabs/ BGI TetraCal /S/N 144457</td> <td data-bbox="1029 590 1182 674">11/05/2022 10:32</td> <td data-bbox="1182 590 1268 674">16,75</td> <td data-bbox="1268 590 1409 674">0,48</td> </tr> </tbody> </table> <p>Se realiza verificación de flujo en el tramo de toma de muestra obteniendo un porcentaje de desviación de 0,48%, de acuerdo a lo anterior, el valor se encuentra dentro del intervalo exigido de $\pm 10\%$, 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>En la inspección se solicitó al operador de la estación extraer los datos de seteo o configuración del instrumento de medición de MP10; así como los datos de concentración. De la revisión del reporte de configuraciones del instrumento BAM1020, se pudo constatar que está configurado a un 45% de humedad relativa y posee el control de temperatura Delta-T desactivado, de acuerdo a lo establecido para el método de referencia en análisis.</p> <p>Respecto del tiempo de muestreo, el instrumento de medición está configurado de acuerdo al manual del instrumento de medición de MP10, con el SAMPLE 50 minutos y COUNT TIME 4 minutos. Adicionalmente, se puede señalar que la configuración respecto del flujo es FLOW TYPE ACTUAL, y respecto del cálculo de la concentración, es CONC TYPE ACTUAL, estando correctamente configurado para el cálculo de concentración de MP10 (ver fotografía).</p>	Instrumento de medición	Marca/modelo	Calibrador	Fecha/Hora	Flujo (Lpm)	Desviación %	Monitor MP10	MetOne/BAM1020	Mesalabs/ BGI TetraCal /S/N 144457	11/05/2022 10:32	16,75	0,48
Instrumento de medición	Marca/modelo	Calibrador	Fecha/Hora	Flujo (Lpm)	Desviación %									
Monitor MP10	MetOne/BAM1020	Mesalabs/ BGI TetraCal /S/N 144457	11/05/2022 10:32	16,75	0,48									




N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:
		<pre> Station ID, 1 Serial Number, R21970 Firmware BAH, 3236-05 V3.7.1 Firmware 80350, 80353-03 R2.3.1 K, 00.960 BKGD, -0.0026 usr, 00.297 ABS, 00.841 Range, 1.000 Offset, 0.000 Clamp, -0.015 Conc Units, ug/m3 Conc Type, STANDARD Count Time, 4 Cv, 00.973 Qo, 00.000 Flow Type, ACTUAL Flow Setpt, 0016.7 Std Temp, 25 High Flow Alarm, 20 Low Flow Alarm, 10 Heat Mode, AUTO Heat Off (%), 20 RH Ctrl, YES RH SetPt, 45 RH Log, YES DT Ctrl, NO DT SetPt, 99 DT Log, NO BAH Sample, 50 MET Sample, 60 </pre> <p>Fotografía N° 8</p> <p>Por lo tanto, se verifica que el tipo de instrumento de medición utilizado para medir MP10 cumple con los requisitos establecidos en el método de referencia, lo que permite un funcionamiento óptimo. Cabe señalar que, el instrumento de medición utilizado para medir material particulado MP10 e informado por el Ministerio del Medio Ambiente, cuenta con mediciones validas a partir del día 6 de abril de 2022, esto de acuerdo a los antecedentes levantados y la verificación de las correspondientes calibraciones.</p>
6	<p>R. E. N°744/2017 de la SMA.</p> <p>Artículo 5°.</p> <p>Ubicación del instrumento de medición en la estación de monitoreo.</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</p>	<p>El cabezal del instrumento de medición de MP10 se ubica en un sitio que no presenta árboles o un conjunto de árboles en un radio de 30m, lo que permite la libre circulación del aire.</p>



N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:
	<p>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° 2 y Fotografía N° 1). 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 muros u otro tipo de obstáculos verticales en un radio de 30 metros, a excepción de un edificio en la dirección Sur (S), a una distancia de 27,8 metros del cabezal MP10, este edificio tiene una altura de 7 metros, por lo que se verifica que no constituye un obstáculo por encontrarse a una distancia entre la toma de muestra y la altura máxima de un obstáculo de más del doble de la altura del edificio, por lo que se verificará que este no influye en las mediciones de material particulado MP10.</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>Solo se observa que dentro de un radio de 30 m medidos desde la estación, existe una construcción en altura a una distancia de 27,8 metros del cabezal de MP10 al Sur (S), este edificio tiene una altura de 7 metros, por lo que se verifica que no constituye un obstáculo por encontrarse a una distancia entre la toma de muestra y la altura máxima de un obstáculo de más del doble de la altura del edificio, por lo que se verificará que este no influye en las mediciones de material particulado MP10.</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 un metro para el caso de toma de muestras de gases a</p>	<p>En la estación, además del instrumento de medición que se evalúa en el presente informe, existe otro instrumento de medición de material particulado fino respirable MP2,5 marca MetOne y Modelo BAM1020.</p>



N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:
	alturas similares, y mayor o igual a dos metros respecto a cabezales de equipos de alto volumen;	 <p>Fotografía N° 9</p> <p>La distancia medida horizontalmente desde el cabezal de MP2,5 respecto del cabezal de MP10 verificada en la inspección es de 1,9 metros (Fotografía N° 9), distancia que cumple con lo establecido entre los toma de muestra de los instrumento de medición de material particulado de bajo volumen o gases.</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.	El sistema de toma de muestra (cabezal) se ubica a 1,97 metros de altura sobre el techo de la estación y a 4,69 metros sobre el suelo, cumpliendo con lo que establece el D.S. N°61/2008 MINSAL (Fotografía N° 1) y verificándose el cumplimiento del punto f) del Artículo 5° de la Res. Ex. N° 744/2017 de la SMA.
7	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. Título I	El instrumento de medición de calidad del aire de MP10 se mantiene sincronizado, de acuerdo a la hora oficial de Chile continental de invierno (GMT-4). En las descargas de datos en línea del Ministerio de Medio Ambiente 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.

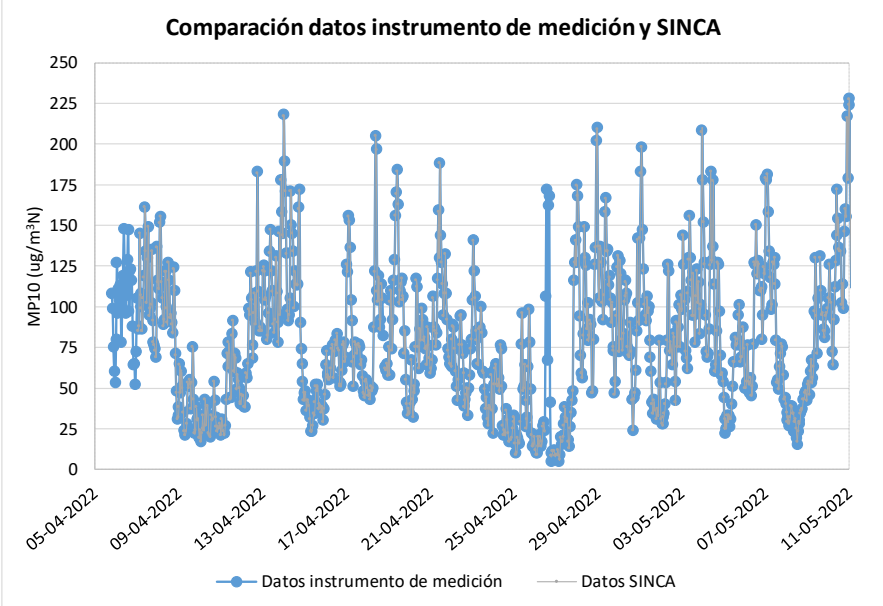


N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:
	Disposiciones Generales: artículo 2°.	
8	Artículo Transitorio R. E. N°744/2017 de la SMA. Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 del MINSAL. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 4°.	La estación cumple con los requisitos de estar construida en material sólido y resistente a las condiciones climáticas imperantes del lugar (Fotografía N° 1). La estación Cerrillos II, se ubica al interior de un recinto privado de la PDI y mantiene un cerco perimetral que impide el acceso a personas no autorizadas, por otra parte, el recinto tiene acceso controlado en el portón de ingreso.
9	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. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 7°.	<p>En la estación se mantienen los registros de los parámetros operacionales del instrumento de medición de MP10 (Fotografía N° 10), así como de los sensores y los subsistemas contenidos en la estación. El Ministerio del Medio Ambiente proporcionó las copias de los registros que detallan dichos parámetros, a través de los cuales se constató que se encontraban dentro de los criterios exigidos.</p> <div data-bbox="808 877 1117 1281" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">Fotografía N° 10</p>
10	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. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 8°.	<p>En la estación se mantiene un libro foliado o bitácora (Fotografía N° 11), 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> <div data-bbox="776 1465 1149 1747" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">Fotografía N° 11</p> <p>De acuerdo a la inspección de mayo de 2022, se verificó que ésta cumple con la información mínima requerida: nombre del operador que visita la estación,</p>


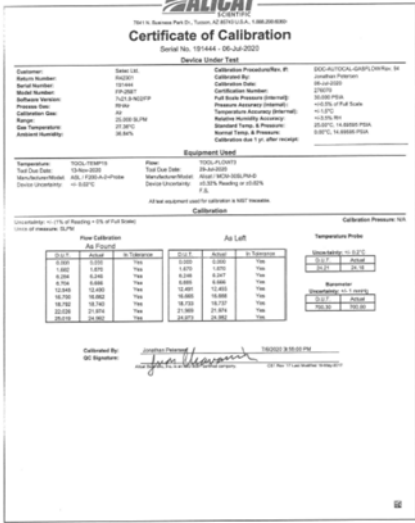


N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:																																																																		
		<p>temperatura al interior de la estación, fecha y hora de inicio y término de la visita, conclusiones de los chequeos, descripción del trabajo realizado, de las condiciones meteorológicas del entorno y de situaciones fuera de lo común que puedan afectar las mediciones.</p> <p>Sin embargo, se observó que los registros de mantención y calibración se encuentran fusionados en uno solo registro a diferencia de lo descrito en el artículo 12 del D.S. N°61/2008 de MINSAL, en las letras a y b, que establece una ficha de calibración y una ficha de mantención. De igual manera se concluye que la estación da cumplimiento a los criterios de emplazamiento para calificar estaciones de monitoreo de material particulado (MP10) como de representatividad poblacional.</p>																																																																		
11	<p>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. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 9°.</p>	<p>La estación se encuentra climatizada adecuadamente por un sistema de aire acondicionado (Fotografía N° 12), manteniéndose un registro de la temperatura interna de la estación en la bitácora en cada visita periódica. 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 conformemente al tener una temperatura de 21°C a las 9:20 horas, el día de la inspección.</p> <div data-bbox="824 884 1094 1083" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="883 1087 1036 1115">Fotografía N° 12</p>																																																																		
12	<p>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. 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 estaciones de monitoreo.</p>	<p>Los instrumentos de medición cuentan con salida digital configurada. Durante la instalación de la estación el 5 de abril 2022, se registran las desviaciones entre los datos del analizador y el datalogger, lo que queda registrado en la ficha de mantención y/o verificaciones de la estación, tal como lo muestra Fotografía N° 13. Cabe señalar que, el instrumento de medición utilizado para medir material particulado MP10 e informados por el Ministerio del Medio Ambiente, cuenta con mediciones validas a partir del día 6 de abril de 2022, esto de acuerdo a los antecedentes levantados y la verificación de las correspondientes calibraciones.</p> <div data-bbox="669 1409 1260 1661" data-label="Image"> <table border="1" data-bbox="669 1409 1260 1554"> <thead> <tr> <th colspan="2">FV1. Chequeo señales transmisores (V)</th> <th>N° Serie Voltmetro</th> <th>N/A</th> <th>Equipos</th> <th>Logger</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0-1 V</td> <td>0-10 V</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>0,000</td> <td>0,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>0,000</td> <td>0,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,000</td> <td>0,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,000</td> <td>0,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,000</td> <td>0,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,000</td> <td>0,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,000</td> <td>0,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,000</td> <td>0,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,000</td> <td>0,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,000</td> <td>0,000</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="669 1564 1260 1585">Observaciones: Chequeo se realizó generando 10 puntos de control en Bpm y enviando lecturas validas en Logger.</p> <div data-bbox="669 1591 1260 1661"> <p>FV2. Recorrido de datos FV10</p> <p>Control: <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No programado</p> <p>Observaciones:</p> </div> </div> <p data-bbox="883 1675 1036 1703">Fotografía N° 13</p> <p>Además, se comparan los datos extraídos del instrumento de medición y los datos disponibles en SINCA (sistema de información nacional de calidad del aire), desde la</p>	FV1. Chequeo señales transmisores (V)		N° Serie Voltmetro	N/A	Equipos	Logger	0-1 V	0-10 V	N/A	N/A	0,000	0,000			N/A	N/A	0,000	0,000					0,000	0,000					0,000	0,000					0,000	0,000					0,000	0,000					0,000	0,000					0,000	0,000					0,000	0,000					0,000	0,000
FV1. Chequeo señales transmisores (V)		N° Serie Voltmetro	N/A	Equipos	Logger																																																															
0-1 V	0-10 V	N/A	N/A	0,000	0,000																																																															
		N/A	N/A	0,000	0,000																																																															
				0,000	0,000																																																															
				0,000	0,000																																																															
				0,000	0,000																																																															
				0,000	0,000																																																															
				0,000	0,000																																																															
				0,000	0,000																																																															
				0,000	0,000																																																															
				0,000	0,000																																																															




N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:										
		<p>fecha de comienzo de registro de datos (5 de abril de 2022) hasta el 11 de mayo de 2022, día de la fiscalización:</p> <div data-bbox="500 422 1377 1024" style="text-align: center;">  <p>Gráfico N° 1 Comparación de datos de instrumento de medición y SINCA</p> </div> <p>Como se observa en el gráfico se mantienen la correspondencia entre los datos del instrumento de medición y los datos de la página pública del MMA (SINCA).</p>										
13	<p>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. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 11°. 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</p>	<p>De acuerdo a la revisión de las bitácoras, se constató que la última mantención y calibración del instrumento de medición se realizó el 5 de abril de 2022. Las calibraciones, cumplen con la exactitud exigida, entre el patrón y el instrumento de medición, y según lo establecido en el D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 del MINSAL. El instrumento de medición, marca MetOne BAM 1020, N° serie R21970, fue instalado y puesto en operación el día 5 de abril de 2022, este día se realizó una calibración de flujo, utilizando el patrón de flujo Alicat (Fotografía N° 14, número de serie 191444) el cual fue calibrado el 6 de julio de 2020, por otra parte, el patrón de presión (número de serie P3320014), el cual había sido calibrado con fecha 1 de julio de 2021, y por último, el patrón de temperatura (número de serie M3520569), el cual había sido calibrado del 26 al 28 de mayo de 2021 (Fotografía N° 15 y Fotografía N° 16, respectivamente). Los resultados obtenidos fueron los siguientes:</p> <p style="text-align: center;">Tabla N° 4 Calibración de flujo del instrumento de medición</p> <table border="1" data-bbox="500 1696 1425 1829"> <thead> <tr> <th>Instrumento de medición</th> <th>Marca/modelo</th> <th>Fecha</th> <th>Calibrador</th> <th>Flujo (Lpm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Monitor MP10</td> <td>MetOne/BAM1020</td> <td>05/04/2022</td> <td>Alicat (número de serie 191444)</td> <td>16,37</td> </tr> </tbody> </table>	Instrumento de medición	Marca/modelo	Fecha	Calibrador	Flujo (Lpm)	Monitor MP10	MetOne/BAM1020	05/04/2022	Alicat (número de serie 191444)	16,37
Instrumento de medición	Marca/modelo	Fecha	Calibrador	Flujo (Lpm)								
Monitor MP10	MetOne/BAM1020	05/04/2022	Alicat (número de serie 191444)	16,37								



N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:
	<p>cada vez que se realice una intervención mayor que implique desarme o reemplazo de partes de estos equipos, utilizando para tal efecto un patrón con certificación vigente. La exactitud máxima permitida entre el patrón y el equipo calibrado es de un 10%. Un porcentaje mayor obliga a hacer ajustes. En todo caso, si las calibraciones antes señaladas tienen una frecuencia mayor, definida por el fabricante, se deberán observar dichas frecuencias.</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Fotografía N° 14</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Fotografía N° 15 Certificado calibración patrón de flujo</p> </div>



N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:																														
		 <p style="text-align: center;">Fotografía N° 16 Certificado calibración patrón de presión y temperatura</p> <p>Se observó que los valores obtenidos se encuentran dentro de los límites aceptados, por lo anterior se da cuenta del cumplimiento del criterio establecido en este punto.</p>																														
14	<p>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. 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,</p>	<p>A partir de la información proporcionada y lo recopilado en terreno, se realizó una revisión de los registros de calibración de los sensores meteorológicos, que se llevó a cabo el día 5 de abril de 2022, conjuntamente se revisaron los certificados de los patrones con los cuales se calibró, los que a su vez se encontraban con su calibración vigente. De acuerdo a lo anterior, se constató lo siguiente:</p> <p style="text-align: center;">Tabla N° 5 Calibración de sensores meteorológicos</p> <table border="1" data-bbox="500 1270 1425 1459"> <thead> <tr> <th>Fecha de calibración</th> <th>Sensor (unidad)</th> <th>Valor sin calibrar</th> <th>Valor de ref.</th> <th>% Error</th> <th>Valor ajustado</th> <th>% Error final</th> <th>Patrón</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">05/04/2022</td> <td>T° Externa (°C)</td> <td>21,5</td> <td>21,6</td> <td>0,5</td> <td>21,6</td> <td>0</td> <td>M3520569</td> </tr> <tr> <td>Humedad Relativa (%)</td> <td>29,9</td> <td>26,6</td> <td>12,4</td> <td>26,6</td> <td>0</td> <td>M3520569</td> </tr> <tr> <td>Presión (mmHg)</td> <td>715</td> <td>715,4</td> <td>0,1</td> <td>No se ajusta</td> <td>No se ajusta</td> <td>P3320014</td> </tr> </tbody> </table> <p>Del registro de calibraciones presentado en la tabla anterior, se verificó que los sensores que presentaban desviaciones se encontraban en el rango de tolerancia, a excepción del sensor de humedad relativa, el cual fue ajustado.</p>	Fecha de calibración	Sensor (unidad)	Valor sin calibrar	Valor de ref.	% Error	Valor ajustado	% Error final	Patrón	05/04/2022	T° Externa (°C)	21,5	21,6	0,5	21,6	0	M3520569	Humedad Relativa (%)	29,9	26,6	12,4	26,6	0	M3520569	Presión (mmHg)	715	715,4	0,1	No se ajusta	No se ajusta	P3320014
Fecha de calibración	Sensor (unidad)	Valor sin calibrar	Valor de ref.	% Error	Valor ajustado	% Error final	Patrón																									
05/04/2022	T° Externa (°C)	21,5	21,6	0,5	21,6	0	M3520569																									
	Humedad Relativa (%)	29,9	26,6	12,4	26,6	0	M3520569																									
	Presión (mmHg)	715	715,4	0,1	No se ajusta	No se ajusta	P3320014																									



N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:																				
	según determine la autoridad sanitaria, sobre la base de las condiciones concretas existentes.																					
15	<p>Artículo Transitorio R. E. N°744/2017 de la SMA.</p> <p>Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 del MINSAL. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 12°. Con el objeto de asegurar el correcto registro y seguimiento de las obligaciones establecidas en los artículos 10 y 11, precedentes, se deberá mantener, en la estación de monitoreo, una ficha de calibración y una ficha de mantención para los elementos allí regulados.</p> <p>a) Ficha de calibraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación del equipo calibrado. • Nombre de la empresa, laboratorio o personal que realiza la calibración. • Fecha de realización. • Hora de inicio y de término de la calibración. • Identificación del operador. • Definición del patrón 	<p>En la Tabla N° 6 se detalla la documentación proporcionada por el Ministerio de Medio Ambiente en cuanto a los registros de las calibraciones realizadas al instrumento de medición, así como los correspondientes certificados de los patrones utilizados.</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° 6 Verificación del contenido de la Ficha de Calibración</p> <table border="1" data-bbox="500 705 1421 1079"> <thead> <tr> <th data-bbox="500 705 1235 768">Contenido exigido Art 12° D.S. N°61/2008 MINSAL</th> <th data-bbox="1235 705 1421 768">Observación al cumplimiento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="500 768 1235 800">Identificación del equipo calibrado</td> <td data-bbox="1235 768 1421 800">Conforme</td> </tr> <tr> <td data-bbox="500 800 1235 831">Nombre de la empresa, laboratorio o personal que realiza la calibración</td> <td data-bbox="1235 800 1421 831">Conforme</td> </tr> <tr> <td data-bbox="500 831 1235 863">Fecha de realización</td> <td data-bbox="1235 831 1421 863">Conforme</td> </tr> <tr> <td data-bbox="500 863 1235 894">Hora de inicio y de término de la calibración</td> <td data-bbox="1235 863 1421 894">Conforme</td> </tr> <tr> <td data-bbox="500 894 1235 926">Identificación del operador</td> <td data-bbox="1235 894 1421 926">Conforme</td> </tr> <tr> <td data-bbox="500 926 1235 957">Definición del patrón utilizado, de acuerdo al artículo 2º</td> <td data-bbox="1235 926 1421 957">Conforme</td> </tr> <tr> <td data-bbox="500 957 1235 989">Condiciones ambientales, como mínimo la temperatura ambiental</td> <td data-bbox="1235 957 1421 989">Conforme</td> </tr> <tr> <td data-bbox="500 989 1235 1020">Cuadro comparativo con valores patrones o nominales</td> <td data-bbox="1235 989 1421 1020">Conforme</td> </tr> <tr> <td data-bbox="500 1020 1235 1079">Cálculo de la exactitud del instrumento de medición calibrado</td> <td data-bbox="1235 1020 1421 1079">Conforme</td> </tr> </tbody> </table> <p>Además se verificó la realización de las siguientes actividades: chequeos de flujo total y fuga inicial, chequeo de temperatura, HR y presión inicial, chequeo de vacío de bomba, chequeo inicial de flujos individuales, limpieza o cambio de cabezal, limpieza general, chequeo final de flujos individuales, chequeo de fuga final/flujo total, chequeo de membrana y chequeo de salidas análogas.</p> <p>De acuerdo a lo constatado en la documentación, en la estación se mantiene registro de las calibraciones realizadas al instrumento de medición, las cuales contienen todos los parámetros exigidos en la letra a) del artículo 12° del D.S. N°61/2008 del MINSAL.</p> <p>Cabe señalar que, solo se mantiene un registro fusionado en el cual se registran las calibraciones y mantenciones, esto a diferencia de lo descrito en el artículo 12 del D.S. N°61/2008 de MINSAL, por lo tanto, se determina que existen desviaciones asociadas a la correcta implementación del registro de calibraciones, sin embargo, éstas no influyen en la representatividad de la estación Cerrillos II, pero deben ajustarse a lo requerido en la letra a) del Art. 12 del D.S. N° 61/2008 de MINSAL</p>	Contenido exigido Art 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 instrumento de medición calibrado	Conforme
Contenido exigido Art 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 instrumento de medición calibrado	Conforme																					



N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:
	<p>utilizado, de acuerdo al artículo 2º.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Condiciones ambientales, como mínimo la temperatura ambiental. • Cuadro comparativo con valores patrones o nominales. • Cálculo de la exactitud del equipo calibrado <p>Se deberá registrar todos los datos utilizados para dicho cálculo, los cuales deben, a lo menos, incluir los flujos del gas patrón y dilución para el caso de los equipos monitores de gases; los valores obtenidos para los filtros pre-masados en el caso de los equipos medidores de material particulado basados en el principio de transducción gravimétrica de oscilaciones inducidas; la curva del calibrador de los equipos medidores de material particulado de alto volumen.</p>	
16	<p>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. Título II De</p>	<p>Durante la visita a la estación, se le solicitó al operador la ficha de mantención del instrumento de medición de MP10, proporcionando el registro de mantenciones y/o verificación de operación monitor Met One Bam 1020, dicho registro describe las actividades de calibración y mantención en un solo registro.</p>



N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:																						
	<p>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>Tabla N° 7 Verificación del contenido de la Ficha de Mantención</p> <table border="1" data-bbox="586 352 1339 793"> <thead> <tr> <th>Contenido exigido Art. 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 establecido en D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 de MINSAL, se debe mantener una ficha para la calibración y otra ficha para el registro de la mantención, de manera separada, por lo tanto, se determina que existen desviaciones asociadas a la correcta implementación del registro de mantenciones, sin embargo, éstas no influyen en la representatividad de la estación Cerrillos II, pero deben ajustarse a lo requerido en la letra b) del Art. 12 del D.S. N° 61/2008 de MINSAL.</p>	Contenido exigido Art. 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 Art. 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>Artículo Transitorio R. E. N°744/2017 de la SMA.</p> <p>Cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 del MINSAL. Título III De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 15°. El personal de instrumentación debe pertenecer a alguna de las siguientes tres áreas y poseer la calificación que, en cada caso, se indica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Supervisor de mantención y operación. Instrumentista especializado Operador 	<p>La revisión de currículos, enviados por el MMA, correspondientes al personal que tiene directa relación con la supervisión, operación y mantención de la estación Cerrillos II, se resume en la siguiente tabla:</p> <p>Tabla N° 8 Descripción del personal encargado de la operación de la estación</p> <table border="1" data-bbox="500 1192 1425 1711"> <thead> <tr> <th>Cargo</th> <th>Estudios</th> <th>Experiencia</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Supervisor de operación y mantención</td> <td>Ingeniero Civil Industrial</td> <td>>10 años</td> <td>El supervisor se desempeña como Encargado de la Planificación de actividades de mantención, calibración y operación de las estaciones de calidad del aire de la Red MACAM desde el año 2013 a la fecha.</td> </tr> <tr> <td>Instrumentista especializado</td> <td>Ingeniero Ejecución Electrónica</td> <td>>10 años</td> <td>El instrumentista a cargo de los instrumentos de medición posee experiencia desde el año 1990 a la fecha y en la actualidad está a cargo de la mantención de los instrumentos de medición del MMA desde el año 2016 a la fecha.</td> </tr> <tr> <td>Operador</td> <td>Ingeniero Ejecución Industrial</td> <td>>10 años</td> <td>El operador se desempeña en sus labores operación y mantención de los instrumentos de medición de calidad del aire y meteorología de la Red MACAM desde el año 2013 a la fecha.</td> </tr> </tbody> </table> <p>De acuerdo al artículo 4° del D.S. N° 38/2013 del MMA, en el cual se establecen los requisitos para la autorización de los Inspectores Ambientales, se realizó de manera referencial la revisión de cada currículum y su función, a través de lo que se pudo</p>	Cargo	Estudios	Experiencia	Descripción	Supervisor de operación y mantención	Ingeniero Civil Industrial	>10 años	El supervisor se desempeña como Encargado de la Planificación de actividades de mantención, calibración y operación de las estaciones de calidad del aire de la Red MACAM desde el año 2013 a la fecha.	Instrumentista especializado	Ingeniero Ejecución Electrónica	>10 años	El instrumentista a cargo de los instrumentos de medición posee experiencia desde el año 1990 a la fecha y en la actualidad está a cargo de la mantención de los instrumentos de medición del MMA desde el año 2016 a la fecha.	Operador	Ingeniero Ejecución Industrial	>10 años	El operador se desempeña en sus labores operación y mantención de los instrumentos de medición de calidad del aire y meteorología de la Red MACAM desde el año 2013 a la fecha.						
Cargo	Estudios	Experiencia	Descripción																					
Supervisor de operación y mantención	Ingeniero Civil Industrial	>10 años	El supervisor se desempeña como Encargado de la Planificación de actividades de mantención, calibración y operación de las estaciones de calidad del aire de la Red MACAM desde el año 2013 a la fecha.																					
Instrumentista especializado	Ingeniero Ejecución Electrónica	>10 años	El instrumentista a cargo de los instrumentos de medición posee experiencia desde el año 1990 a la fecha y en la actualidad está a cargo de la mantención de los instrumentos de medición del MMA desde el año 2016 a la fecha.																					
Operador	Ingeniero Ejecución Industrial	>10 años	El operador se desempeña en sus labores operación y mantención de los instrumentos de medición de calidad del aire y meteorología de la Red MACAM desde el año 2013 a la fecha.																					



N°	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos:
		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 reevaluación de la estación “Cerrillos II” como EMRP para MP10, consideró las exigencias asociadas a la 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:

N°	Exigencia asociada	Hallazgos:
4	<p>R. E. N° 744/2017 de la SMA. Artículo 3°. Distancia del cabezal del instrumento de medición de MP10 a fuentes emisoras de material particulado.</p> <p>El cabezal del instrumento de medición deberá emplazarse a una distancia mayor o igual a cincuenta 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 diez metros, de calles internas de pueblos y localidades; mayor o igual a quince metros, de avenidas o calles principales; y mayor o igual a cincuenta metros de distancia entre la ubicación del cabezal del instrumento y autopistas urbanas y carreteras.</p>	<p>Al momento de la inspección se verificó la existencia de un sector de aparcamiento de autos a 7,6 metros de distancia al cabezal al Oeste (O), sin embargo, al consultar al supervisor de la estación este comenta que son vehículos que permanecen aparcados debido a que estos se encuentran incautados. Al no existir un movimiento de vehículos, el aparcamiento de vehículos no influye en las mediciones de MP10, a pesar de encontrarse a menos de 10 metros de la estación.</p> <p>De igual manera esta situación se debe tener en cuenta si a futuro se produjera un cambio en el uso del terreno en el que se emplaza la estación o si aumentase la cantidad de vehículos que circulan en el sector, en el marco de su uso como estacionamiento.</p> <p>De acuerdo a los antecedentes recopilados, se constató que se cumple el criterio establecido en este punto.</p>

La evaluación de la EMRP por MP10, constató que la estación de calidad del aire “Cerrillos II”, se encuentra emplazada en un área habitada en un radio de 2 km, utiliza un instrumento de medición de material particulado 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, la revisión de antecedentes técnicos y de registros gráficos da cuenta de la correcta operación, mantención y calibración del instrumento de medición de MP10. Por 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.

Solo se observó que los registros de mantención y calibración se encuentran fusionados en uno solo registro a diferencia de lo descrito en el artículo 12 del D.S. N°61/2008 de MINSAL, en las letras a y b,



que establece una ficha de calibración y una ficha de mantención. De igual manera se concluye que la estación da cumplimiento a los criterios de emplazamiento para calificar estaciones de monitoreo de material particulado (MP10) como de representatividad poblacional.

En virtud de lo anterior, la representatividad poblacional para MP10 de la estación Cerrillos II, deberá ser otorgada a partir del día 6 de abril de 2022.

Cabe señalar que la representatividad poblacional para MP10 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 MP10, por lo anterior la estación podría perder su calidad de EMRP por MP10.



7. ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Oficio N°221689 del 4 de Mayo de 2022, del Ministerio del Medio Ambiente (MMA).
2	Acta.

