



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

**INFORME EVALUACIÓN REPRESENTATIVIDAD POBLACIONAL
MP2,5**

ESTACIÓN LINARES

DFZ-2017-448-VII-NC-EI

	Nombre	Firma
Aprobado	Angélica Medina R.	 Angélica Medina R. Jefe (s) Sección Técnica División de Fiscalización Firmado por: Angélica Andrea Medina Rodríguez
Elaborado	Valeska Muñoz T.	 Valeska Muñoz T. Profesional División de Fiscalización Firmado por: Valeska Nataly Muñoz Torres

TABLA RESUMEN

1. RESUMEN.	3
2. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR DE LA ESTACIÓN.	4
2.1. ANTECEDENTES GENERALES.....	4
2.2. UBICACIÓN Y LAYOUT.....	5
3. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ESTACIÓN.	7
4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE VERIFICACIÓN.	8
4.1. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD.	8
4.2. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA ACTIVIDAD.....	8
4.3. ASPECTOS RELATIVOS A LA EJECUCIÓN DE LA VERIFICACIÓN.	8
4.4. ASPECTOS RELATIVOS A LA VERIFICACIÓN.....	9
5. VERIFICACIÓN DE REQUISITOS PARA OTORGAR REPRESENTATIVIDAD POBLACIONAL.....	10
5.1. EVALUACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS.....	10
6. CONCLUSIONES.....	21
7. DOCUMENTACIÓN SOLICITADA Y RECEPCIONADA.....	22
8. ANEXOS.	23

1. RESUMEN.

El presente documento da cuenta de la evaluación de la representatividad poblacional por material particulado fino respirable MP2,5, realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente, a la estación de calidad del aire Linares, en virtud de la solicitud efectuada mediante el oficio N° 160147 del 14 de enero de 2016, por parte del Ministerio del Medio Ambiente.

La actividad consideró una inspección a la estación Linares, ubicada en la Provincia de Linares de la Región del Maule, donde se encuentra instalada la estación de monitoreo administrada por el Ministerio de Medio Ambiente y que forma parte de la Red SIVICA (Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire). La inspección se realizó el día 15 de febrero de 2017, la cual consideró la verificación del cumplimiento, en lo relativo a la representatividad poblacional, de la norma de calidad del aire para MP2,5 D.S. N° 12/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, el cumplimiento del D.S. N°61/2008, modificado por el D.S.N°30/2009, del MINSAL y el cumplimiento de la Resolución N°106/2013 de la Superintendencia del Medio Ambiente. Adicionalmente, se realizó el examen de los antecedentes técnicos remitidos por el Ministerio del Medio Ambiente.

La Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable MP2,5, establecida en el D.S. N° 12/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, es un instrumento de gestión ambiental cuyo objetivo, de acuerdo al Artículo 1º del mencionado decreto, 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 calificadas como de representatividad poblacional, las que para contar con dicha calificación deben cumplir lo establecido en el Artículo 2º, letra k) del D.S. N° 12/2011 del Ministerio del Medio Ambiente.

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

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

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

En virtud de lo anterior, la representatividad poblacional para MP2,5 de la estación Linares, deberá ser otorgada a partir del día 03 de febrero de 2017, de acuerdo a la última calibración realizada al equipo de MP2,5.

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

2. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR DE LA ESTACIÓN

2.1. Antecedentes Generales

Identificación de la Estación: Estación Linares	
Región: del Maule	Ubicación específica de la estación: Comuna de Linares, Región del Maule
Provincia: Linares	Ubicada al interior de la Escuela de Artillería de Linares
Comuna: Linares	
Dirección: Av. Presidente Ibañez N° 643	
Titular de la estación: Ministerio del Medio Ambiente	RUT o RUN: 61.979.930-5
Domicilio titular: San Martín N°73, Santiago	Correo electrónico: mretamal@mma.gob.cl
	Teléfono: 02-25735600
Identificación del representante legal: Ministerio del Medio Ambiente	RUT o RUN: 61.979.930-5
Domicilio representante legal: San Martín N°73, Santiago.	Correo electrónico: mretamal@mma.gob.cl
	Teléfono: 02-25735600

2.2. Ubicación y Layout

Figura 1. Mapa de Ubicación Regional (Fuente: Google Earth, 2016).



Figura 2. Mapa de Ubicación Local (Fuente: Google Earth, 2016).



Coordinadas UTM de referencia (En DATUM WGS 84)

Datum: WGS 84	Huso: 19S	UTM N: 6.031.040 m	UTM E: 265.810 m
---------------	-----------	--------------------	------------------

3. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ESTACIÓN.

Identificación de Instrumentos de Gestión Ambiental que regulan la actividad, proyecto o fuente evaluada.							
Nº	Tipo de instrumento	Nº/Descripción	Fecha	Comisión / Institución	Nombre de la actividad, proyecto o fuente regulada	Comentarios	Instrumento fiscalizado
1	D.S. N°12/2011 del MMA. Establece norma primaria de calidad ambiental para MP2,5.	D.S. N°12	2011	MMA	Evaluación para declaración de EMRP por MP2,5	Sin modificaciones	Si

4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE VERIFICACIÓN.

4.1. Motivo de la Actividad.

Motivo: Programada	Descripción del motivo: El Ministerio del Medio Ambiente, solicita mediante el oficio N°160147 del 14 de enero de 2016, la declaración de representatividad poblacional por MP2,5 para la estación de calidad del aire Linares.
------------------------------	---

4.2. Materia Específica Objeto de la Actividad.

Para la calificación de estaciones de monitoreo como de Representatividad Poblacional (EMRP) por Material Particulado Fino Respirable MP2,5 se consideran las siguientes materias objeto en la inspección:

- Cumplimiento del artículo 6 de la norma de calidad D.S. N°12/2011 del MMA
- Resolución Exenta N°106/2013 del MMA.
- Cumplimiento de D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 de MINSAL.

4.3. Aspectos relativos a la ejecución de la verificación.

4.3.1. Descripción de verificación en Terreno

Fecha de realización: 15/02/2017	Hora de inicio: 14:15	Hora de finalización: 15:57
Fiscalizador encargado de la actividad: Valeska Muñoz Torres		Órgano: SMA
Fiscalizadores participantes: Felipe Loaiza Arias		Órgano(s): SMA
Instalaciones Inspeccionadas:		Estación Linares
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(s) revisado (s)	Elaborado Por:	Fecha de recepción documento	Materia	Observaciones
Antecedentes a presentar para calificar estación de monitoreo como de representatividad poblacional para material particulado (EMRP) para MP2,5	Ministerio del Medio Ambiente	15-01-2016	Envía documentos técnicos para otorgamiento de EMRP	No aplica
Informe de Mantención	Ministerio del Medio Ambiente	10-02-2017	Envía informe de mantención del equipo de MP2,5 y registro de calibración de flujo.	No aplica
Antecedentes solicitados a través del ORD 560 del 27 de febrero de 2017	Ministerio del Medio Ambiente	13-03-2017	Envía informe con respuesta a observaciones	No aplica

5. VERIFICACIÓN DE REQUISITOS PARA OTORGAR REPRESENTATIVIDAD POBLACIONAL

5.1. Evaluación de los requerimientos específicos.

Documentación entregada:

El titular envió ficha con antecedentes para evaluar la calificación de la estación Linares como de representatividad poblacional para MP2,5, adjuntando los siguientes antecedentes:

- Informe técnico de últimas mantenciones del equipo MP2,5
- Fichas de las últimas calibraciones de flujo
- Fichas de las últimas calibraciones de sensores meteorológicos
- Certificado de patrón utilizado en calibraciones
- Currículos del personal de instrumentación

Nº	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :																				
1	<p>Artículo 6º del D.S. N°12/2011 del MMA, norma de calidad primaria para material particulado fino MP2,5. Emplear instrumentos de medición de concentraciones ambientales de contaminantes atmosféricos incluidos en la lista de Métodos Denominados de Referencia y Equivalentes publicada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA), o que cuenten con certificación de alguna de las agencias de los países miembros de la Comunidad Europea, que implementan las directrices del Comité Europeo para Estandarizaciones o que cuenten con la certificación que de cumplimiento a los estándares de calidad exigidos en el país de origen, entregada por algún ente acreditado por el gobierno de ese país.</p> <p>Cumplimiento de D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 de MINSA. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 5º y artículo 6º.</p>	<p>En la inspección realizada del 15 de febrero de 2017, se constató que el equipo utilizado para el monitoreo de MP2,5, Fotografía N°1, se encuentra dentro del listado de métodos con aprobación EPA de diciembre de 2016, el que se describe a continuación en la Tabla N°1:</p> <p style="text-align: center;">Tabla N°1 Detalles del equipo de monitoreo</p> <table border="1"> <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 MP2,5</td> <td>MetOne</td> <td>BAM1020</td> <td>R 21969</td> <td>EQPM-0308-170</td> </tr> <tr> <td>Cabezal</td> <td>MetOne</td> <td>BX-802</td> <td>R 22715</td> <td>EQPM-0308-170</td> </tr> <tr> <td>Ciclón</td> <td>MetOne</td> <td>BX-808 Particle size separator VCC™- A PM2,5 BGI Inc</td> <td>110413-436</td> <td>EQPM-0308-170</td> </tr> </tbody> </table> <p>El equipo utilizado para el monitoreo de MP2,5 se encuentra seteado en un rango de medición entre 0 - 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y debe operar con un flujo de 16,67 Lpm.</p>  <p style="text-align: center;">Fotografía N°1</p> <p>De acuerdo al Certificado de Calibración de 13 de noviembre de 2014, se verificó que el equipo BAM1020 N/S R21969 instalado en la estación para medir MP2,5 posee aprobación EPA para dicho contaminante, Fotografía N°2.</p>	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Método de Referencia o Equivalente EPA	Monitor MP2,5	MetOne	BAM1020	R 21969	EQPM-0308-170	Cabezal	MetOne	BX-802	R 22715	EQPM-0308-170	Ciclón	MetOne	BX-808 Particle size separator VCC™- A PM2,5 BGI Inc	110413-436	EQPM-0308-170
Equipo	Marca	Modelo	Serie	Método de Referencia o Equivalente EPA																		
Monitor MP2,5	MetOne	BAM1020	R 21969	EQPM-0308-170																		
Cabezal	MetOne	BX-802	R 22715	EQPM-0308-170																		
Ciclón	MetOne	BX-808 Particle size separator VCC™- A PM2,5 BGI Inc	110413-436	EQPM-0308-170																		

Nº	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :
		 <p>Fotografía N°2</p> <p>Para que el equipo modelo BAM 1020; N/S R21969 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) para el método de referencia EQPM-0308-170. El análisis de los requisitos se presenta a continuación:</p> <p>1. Se constató en terreno que el equipo de MP2,5 cuenta con un cabezal BX-802 y con un ciclón BGI VSCCTM, de acuerdo a lo establecido por el método de referencia. El número de serie del ciclón de corte corresponde a S/N 110413-436 (ver Fotografía N°3).</p>  <p>Fotografía N°3</p>

Nº	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :
		<p>2. Se constató en terreno que el equipo de MP2,5 está equipado con un sensor combinado "Temp/Barometric Pressure", marca Met One (ver Fotografía N°4) el cual corresponde a un sensor meteorológico modelo BX-596, N° de Serie R21140, lo que está de acuerdo a lo establecido por el método de referencia.</p>  <p>Fotografia N°4</p> <p>3. Se verificó al momento de la inspección el equipo de MP2,5 se encontraba operando con un <i>Smart Intel heater</i> BX-830 (S/N: N/A), como se muestra en la Fotografía N°5. En la inspección se solicitó al operador de la estación, perteneciente a la empresa Algoritmos, que pudiese extraer los datos de seteo o configuración del equipo de MP2,5; así como los datos de concentración. De la revisión del reporte de configuraciones del equipo BAM1020 N/S R21969, se pudo constatar que el <i>Smart Inlet Heater</i> modelo BX-830, está seteado a un 35% 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>Fotografia N°5</p> <p>4. Respecto del tiempo de muestreo, se verificó a través de la configuración del equipo que está configurado adecuadamente para MP2,5, con el SAMPLE 42 minutos y COUNT TIME 8 minutos. Adicionalmente, se puede señalar que el seteo respecto del flujo es FLOW TYPE ACTUAL y respecto a la concentración es CONC TYPE ACTUAL, por lo tanto, el equipo se encuentra correctamente configurado para el cálculo de concentración de MP2,5</p>

Nº	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :
		<p>5. Por otra parte, de acuerdo a lo registrado en la Bitácora de la Estación, y el documento enviado por el MMA a través de el ORD 170931 del 27 de febrero de 2017, se constata que se realizó instalación de filtro Zero el día 26 de octubre de 2016, ejecutando el test de Zero background de 72 horas en el equipo de MP2,5, el que finalizó el día 29 de octubre de 2016 con el retiro del filtro Zero de MP2,5. Cabe mencionar que en la ficha se registra que el test Zero background se ejecutó mientras se encontraba operando el equipo equipo BAM1020 N/S R21969, que es el que se encuentra operando al momento de la inspección.</p>
2	<p>Artículo 1º Res. Ex. N°106/2013 SMA. Numeral 1) Localización en área urbana.</p> <p>La estación debe ubicarse en un área calificada como urbana por los instrumentos de planificación territorial, en la que exista al menos un área edificada habitada, en un círculo de radio de 2 kilómetros, medidos desde el punto de ubicación de la estación. Además, se deben considerar los factores señalados en el artículo 7º del decreto supremo N° 12, de 18 de enero de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable (2,5). Se deben evitar lugares limítrofes de sectores urbanos o de otro tipo, así como lugares que limiten con otro tipo de uso de suelo, especialmente lugares como el borde de la ciudad, pueblo o localidad.</p>	<p>Respecto de la ubicación de la estación, ésta se encuentra localizada dentro de un área urbana, inserta en un sector principalmente residencial con características homogéneas. En la Fotografía N°6 se puede observar la ubicación de la estación con respecto al límite urbano.</p>  <p>Fotografía N°6</p> <p>En la revisión del plan regulador de Linares, aprobado mediante resolución N° 34 del 20 de febrero de 1990 de la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo, VII Región del Maule, y publicado en el Diario Oficial del 6 de junio de 1990, se verifica que la estación se encuentra dentro de los límites del plan regulador (izquierda de la Fotografía N°6).</p> <p>Por otro lado, la estación Linares se ubica en un área habitada en un radio de 2 Km, medidos desde la ubicación de la estación (derecha de la Fotografía N°6).</p> <p>En función de dichos antecedentes, es posible establecer que la estación se encuentra localizada en un lugar que cumple con los requisitos establecidos en el artículo 1 de la Resolución Exenta N° 106/2013.</p>
3	<p>Artículo 1º Res. Ex. N°106/2013 SMA. Numeral 2) Exposición.</p> <p>La estación debe tener una exposición óptima a la atmósfera de la zona que se va a monitorear, teniendo cielo despejado sobre ella, considerando las características meteorológicas y el régimen de vientos. Debe evitar lugares con obstrucciones a la circulación del viento, como la presencia de árboles, edificios o topografía compleja</p>	<p>De la Fotografía N°7, se observa la exposición de la estación en los 8 puntos cardinales sin obstáculos que puedan interferir en la libre circulación de los vientos y árboles ubicados a una distancia y altura que al momento de la inspección no alteran la libre exposición del cabezal del equipo de MP2,5.</p>

Nº	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :
	(condiciones de valle, quebradas, bruscos cambios en la pendiente o altura), buscando la correcta representación de la concentración predominante de MP2,5.	
4	Artículo 1º Res. Ex. N°106/2013	<p>SMA. Numeral 3) Distancia de fuentes emisoras de material particulado. Se debe evitar la instalación de la estación contigua a fuentes que distorsionen la medición de la norma de calidad específica, como el área contigua a carreteras, acopios de material, fuentes industriales y/o megafuentes, o sitios emisores de polvo. En el caso de fuentes de combustión en base a carbón, leña o petróleo, y otras fuentes fijas similares, la estación se debe emplazar a más de 50 metros de ellas.</p> <p>En la inspección a la estación se corroboraron las distancias a calles, fuentes de emisión de material particulado y obstrucciones, identificadas en la ficha enviada por el Ministerio del Medio Ambiente. De estas mediciones, entregadas por el Ministerio del Medio Ambiente, se corrigieron aquellas que presentaban desviaciones o no estaban consideradas.</p> <p>En la Tabla N°2 se registran las distancias levantadas en terreno por esta Superintendencia:</p>

Nº	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :									
		<p>Tabla N°2 Distancia desde el cabezal de MP2,5 a fuentes emisoras de material particulado, calles y obstrucciones.</p> <table border="1"> <tr> <td>b) Distancia desde el cabezal de MP2,5 a:</td></tr> <tr> <td>Norte Industria(s) [] Residencial [X] 95 m Caminos [] Calle [X] 25 m Avenida [] Estacionamientos [] Árbol (s) [X] 32 m Edificios [] Otros []</td></tr> <tr> <td>Nor Este Industria(s) [] Residencial [] Caminos [X] 13,7 m Calle [] Avenida [] Estacionamientos [] Árbol (s) [X] 22,6 m Edificios [] Otros []</td></tr> <tr> <td>Este Industria(s) [] Residencial [] Caminos [X] 10 m Calle [] Avenida [] Estacionamientos [] Árbol (s) [] Edificios [X] 21,5 m Otros []</td></tr> <tr> <td>Sur Este Industria(s) [] Residencial [] Caminos [] Calle [] Avenida [] Estacionamientos [] Árbol (s) [X] 33 m Edificios [X] 24 m Otros []</td></tr> <tr> <td>Sur Industria(s) [] Residencial [] Caminos [] Calle [] Avenida [] Estacionamientos [] Árbol (s) [X] 37 m Edificios [] 48 m Otros [x]</td></tr> <tr> <td>Sur Oeste Industria(s) [] Residencial [] Caminos [] Calle [] Avenida [] Estacionamientos [] Árbol (s) [X] 77 m Edificios [] Otros []</td></tr> <tr> <td>Oeste Industria(s) [] Residencial [x] 45 m Caminos [] Calle [x] 19 m Avenida [] Estacionamientos [] Árbol (s) [X] 32 m Edificios [] Otros []</td></tr> <tr> <td>Nor Oeste Industria(s) [] Residencial [X] 50 m Caminos [] Calle [X] 18 m Avenida [] Estacionamientos [] Árbol (s) [X] 26 m Edificios [] Otros []</td></tr> </table> <p>Desde la ubicación del cabezal se midieron las distancias a eventuales obstrucciones, al respecto se registra una calle a 18 metros al noroeste (NO), árboles a más de 20 metros y una edificación a 21 metros al este (E), los que no afectan la representatividad de la estación.</p> <p>Se verificó la existencia de un camino interno de tierra al este (E) de la estación, el que proviene desde un acceso alternativo a la Escuela de Artillería, el que se encuentra a 10 metros desde el cabezal del equipo, y, de acuerdo a lo informado por el encargado de la actividad, es utilizado ocasionalmente por personal de la escuela. Según lo anterior, dicho camino no constituye una fuente emisora de material particulado.</p> <p>La constatación en terreno determinó que la estación cumple con los requisitos establecidos en este punto.</p>	b) Distancia desde el cabezal de MP2,5 a:	Norte Industria(s) [] Residencial [X] 95 m Caminos [] Calle [X] 25 m Avenida [] Estacionamientos [] Árbol (s) [X] 32 m Edificios [] Otros []	Nor Este Industria(s) [] Residencial [] Caminos [X] 13,7 m Calle [] Avenida [] Estacionamientos [] Árbol (s) [X] 22,6 m Edificios [] Otros []	Este Industria(s) [] Residencial [] Caminos [X] 10 m Calle [] Avenida [] Estacionamientos [] Árbol (s) [] Edificios [X] 21,5 m Otros []	Sur Este Industria(s) [] Residencial [] Caminos [] Calle [] Avenida [] Estacionamientos [] Árbol (s) [X] 33 m Edificios [X] 24 m Otros []	Sur Industria(s) [] Residencial [] Caminos [] Calle [] Avenida [] Estacionamientos [] Árbol (s) [X] 37 m Edificios [] 48 m Otros [x]	Sur Oeste Industria(s) [] Residencial [] Caminos [] Calle [] Avenida [] Estacionamientos [] Árbol (s) [X] 77 m Edificios [] Otros []	Oeste Industria(s) [] Residencial [x] 45 m Caminos [] Calle [x] 19 m Avenida [] Estacionamientos [] Árbol (s) [X] 32 m Edificios [] Otros []	Nor Oeste Industria(s) [] Residencial [X] 50 m Caminos [] Calle [X] 18 m Avenida [] Estacionamientos [] Árbol (s) [X] 26 m Edificios [] Otros []
b) Distancia desde el cabezal de MP2,5 a:											
Norte Industria(s) [] Residencial [X] 95 m Caminos [] Calle [X] 25 m Avenida [] Estacionamientos [] Árbol (s) [X] 32 m Edificios [] Otros []											
Nor Este Industria(s) [] Residencial [] Caminos [X] 13,7 m Calle [] Avenida [] Estacionamientos [] Árbol (s) [X] 22,6 m Edificios [] Otros []											
Este Industria(s) [] Residencial [] Caminos [X] 10 m Calle [] Avenida [] Estacionamientos [] Árbol (s) [] Edificios [X] 21,5 m Otros []											
Sur Este Industria(s) [] Residencial [] Caminos [] Calle [] Avenida [] Estacionamientos [] Árbol (s) [X] 33 m Edificios [X] 24 m Otros []											
Sur Industria(s) [] Residencial [] Caminos [] Calle [] Avenida [] Estacionamientos [] Árbol (s) [X] 37 m Edificios [] 48 m Otros [x]											
Sur Oeste Industria(s) [] Residencial [] Caminos [] Calle [] Avenida [] Estacionamientos [] Árbol (s) [X] 77 m Edificios [] Otros []											
Oeste Industria(s) [] Residencial [x] 45 m Caminos [] Calle [x] 19 m Avenida [] Estacionamientos [] Árbol (s) [X] 32 m Edificios [] Otros []											
Nor Oeste Industria(s) [] Residencial [X] 50 m Caminos [] Calle [X] 18 m Avenida [] Estacionamientos [] Árbol (s) [X] 26 m Edificios [] Otros []											
5	Artículo 1º. Res. Ex. N°106/2013 SMA. Numeral 4) Distancia del cabezal. La distancia del cabezal a las calles deberá ser mayor a 10 metros para calles internas de pueblos y localidades, mayor a 15 metros para avenidas o calles principales y mayor a 50 metros para autopistas urbanas y carreteras.	<p>Se registra un camino interno de la escuela ubicado a 10 metros al este (E) medidos desde el cabezal del equipo, observándose al momento de la inspección la existencia de tránsito ocasional.</p> <p>Se registra una calle a 18 metros al noroeste (NO) del cabezal del equipo, distancia mayor al límite establecido.</p> <p>De acuerdo a los antecedentes recabados se da por conforme el requisito establecido en este punto.</p>									
6	Artículo 1º. Res. Ex. N°106/2013 SMA. Numeral 5) Distancia horizontal del cabezal respecto a otros cabezales de otros equipos.	No existen otros equipos instalados en la estación.									

Nº	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :
	La distancia horizontal del cabezal respecto a otros cabezales de otros equipos deberá ser mayor a 1 metro respecto a toma de muestras de gases a alturas similares, y mayor a 2 metros respecto a cabezales de equipos de alto volumen.	
7	Artículo 1º. Res. Ex. N°106/2013 SMA. Numeral 6) Distancia del cabezal respecto a obstrucciones espaciales. La distancia del cabezal respecto a obstrucciones espaciales debe ser mayor a 2 metros para muros u obstáculos verticales; y debe mantener una distancia en la horizontal de, a lo menos, 2 veces la diferencia de altura entre la toma de muestra y la altura máxima de un obstáculo. El flujo de aire no debe tener obstrucciones a lo menos en un arco de 270°. La distancia debe ser mayor a 20 metros de la línea de goteo de un grupo de árboles.	La Fotografía N°7, muestra las inmediaciones de la estación en los 8 puntos cardinales, lo que evidencia que el cabezal de MP2,5 se ubica libre de obstrucciones, edificios, muros u otros. En el punto de exposición de la estación de monitoreo se aprecia el entorno y el flujo de aire sin obstrucciones.
8	Cumplimiento de D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 de MINSAL. Título I Disposiciones Generales: artículo 2º.	El equipo de monitoreo de calidad del aire de MP2,5 se mantiene sincronizado, como corresponde, a la hora oficial de Chile continental de invierno (GMT-4).
9	Cumplimiento de D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 de MINSAL. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 4º.	La estación cumple con los requisitos de estar construida en material sólido y resistente a las condiciones climáticas imperantes del lugar. La estación Linares se ubica al interior de la Escuela de Artillería de Linares, con un cerco perimetral que impide el acceso de terceros.
10	Cumplimiento de D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 de MINSAL. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 7º.	En la estación se mantiene un registro de los parámetros operacionales del equipo de MP2,5, el registro es completado en cada visita por el operador.
11	Cumplimiento de D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 de MINSAL. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 8º.	En la estación se mantiene un libro foliado o bitácora, la que es completada en cada visita de acuerdo a lo establecido en el artículo 8º del D.S. N° 61/2008 de MINSAL, modificado por D.S. N° 30/2009.
12	Cumplimiento de D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 de MINSAL. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 9º.	La estación se encuentra climatizada por un sistema de aire acondicionado, que al momento de la inspección registraba 23°C.
13	Cumplimiento de D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 de MINSAL. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 10º.	Con respecto a las señales entre el equipo y el datalogger en la estación existe registro de su chequeo, realizados, según lo constatado en la bitácora, cada un mes, registrándose las mediciones e indicando que el equipo se ha encontrado operado correctamente.
14	Cumplimiento de D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 de MINSAL. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 10º.	En la inspección se constató que los registros de calibración de flujo del equipo de MP2,5 y el certificado del calibrador utilizado se encontraban

Nº	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :																
	<p>MINSAL. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 11°.</p> <p>a) Calibración de flujos y presiones en los analizadores de gases, muestreadores de material particulado y en los sistemas de calibración de gases, a lo menos una vez al año y cada vez que se realice una intervención mayor que implique desarme o reemplazo de partes de estos equipos, utilizando para tal efecto un patrón con certificación vigente. La exactitud máxima permitida entre el patrón y el equipo calibrado es de un 10%. Un porcentaje mayor obliga a hacer ajustes. En todo caso, si las calibraciones antes señaladas tienen una frecuencia mayor, definida por el fabricante, se deberán observar dichas frecuencias.</p>	<p>en la estación, siendo la última calibración realizada para el equipo BAM1020 N/S R21969 la siguiente:</p> <p>Tabla N°3 Registro de última calibración de flujo del equipo de MP2,5</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Equipo</th><th>Marca/modelo/Nº serie</th><th>Fecha de Calibración</th><th>Calibrador</th><th>Flujo (Lpm)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MP2,5</td><td>MetOne/BAM1020/ R21969</td><td>03/02/2017</td><td>Marca BGI; Modelo DeltaCal; Nº serie 1329</td><td>16,70</td></tr> </tbody> </table> <p>De los resultados obtenidos se observa que el equipo de MP2,5 cuenta con verificación de flujo vigente realizada el 03 de febrero de 2017, con un error de 0% respecto del patrón de calibración Marca BGI; Modelo TetraCal y serie N°1329</p>	Equipo	Marca/modelo/Nº serie	Fecha de Calibración	Calibrador	Flujo (Lpm)	MP2,5	MetOne/BAM1020/ R21969	03/02/2017	Marca BGI; Modelo DeltaCal; Nº serie 1329	16,70						
Equipo	Marca/modelo/Nº serie	Fecha de Calibración	Calibrador	Flujo (Lpm)														
MP2,5	MetOne/BAM1020/ R21969	03/02/2017	Marca BGI; Modelo DeltaCal; Nº serie 1329	16,70														
15	<p>Cumplimiento de D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 de MINSAL. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 11°.</p> <p>b) Calibración de medidores y/o sensores meteorológicos, con una frecuencia no superior a un año. Si las condiciones ambientales a las que dichos sensores están expuestos son muy desfavorables para el buen funcionamiento de los medidores, se deberá hacer la calibración a intervalos menores, según determine la autoridad sanitaria, sobre la base de las condiciones concretas existentes.</p>	<p>En el oficio ORD 170931 del MMA del 27 de febrero de 2017 se envió a la SMA los registros de calibración de los sensores meteorológicos y los certificados de los patrones con los cuales se calibró, los cuales se constató que se encontraban en la estación al momento de la inspección.</p> <p>El equipo calibrador de temperatura y presión utilizado es marca BGI, modelo Tetracal y serie N°1329, la fecha de calibración del equipo de referencia es el 07 de junio de 2016.</p> <p>El registro de la última calibración de los sensores meteorológicos indica lo siguiente:</p> <p>Tabla N°4 Registro de última calibración de sensores meteorológicos</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Equipo</th><th>Fecha de Calibración</th><th>Sensor</th><th>Valor Sin Calibrar</th><th>Temperatura deseada</th><th>% Error</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">MP2,5</td><td rowspan="2">03-02-2017</td><td>Temperatura</td><td>21,3°C</td><td>21,2°C</td><td>0,4%</td></tr> <tr> <td>Presión</td><td>745 mmHg</td><td>745 mmHg</td><td>0%</td></tr> </tbody> </table> <p>De los resultados obtenidos se observa que los sensores meteorológicos cuentan con verificación de flujo vigente realizada el 03 de febrero de 2017, con un error de 0,4% y 0% para temperatura y presión, respectivamente. Lo anterior, respecto del patrón de calibración Marca BGI; Modelo TetraCal y serie N°1329</p>	Equipo	Fecha de Calibración	Sensor	Valor Sin Calibrar	Temperatura deseada	% Error	MP2,5	03-02-2017	Temperatura	21,3°C	21,2°C	0,4%	Presión	745 mmHg	745 mmHg	0%
Equipo	Fecha de Calibración	Sensor	Valor Sin Calibrar	Temperatura deseada	% Error													
MP2,5	03-02-2017	Temperatura	21,3°C	21,2°C	0,4%													
		Presión	745 mmHg	745 mmHg	0%													
16	<p>Cumplimiento de D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 de MINSAL. Título II De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 12°.</p> <p>Con el objeto de asegurar el correcto registro y seguimiento de las</p>	<p>En la inspección se solicitó al operador las fichas de calibración de flujo del equipo de MP2,5 y del sensor de presión y temperatura, así como los correspondientes certificados del calibrador de flujo y sensor de meteorología, encontrándose en terreno la información solicitada.</p>																

Nº	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :
	<p>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 utilizado, de acuerdo al artículo 2º. • Condiciones ambientales, como mínimo la temperatura ambiental. • Cuadro comparativo con valores patrones o nominales. • Cálculo de la exactitud del equipo calibrado. 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>Por otro lado, las fichas utilizadas para registrar las calibraciones y mantenciones contienen los elementos a los que se refiere este punto, incluyendo la identificación del equipo, el operador y el patrón utilizado, la fecha y el horario en el que se realiza la actividad, la temperatura al momento de la inspección, y los valores resultantes junto con los patrones y el cálculo de la exactitud con respecto a éstos.</p>
17	<p>Cumplimiento de D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 de MINSAL. 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 y una ficha de mantención para los elementos allí regulados.</p> <p>b) Ficha de mantención:</p>	<p>En la inspección se verificó el uso de un Informe de mantención, el cual contiene datos de las actividades ejecutadas, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 12 letra b) del D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 de MINSAL. Específicamente se constataron las mantenciones del equipo, las calibraciones y el chequeo de las salidas análogas.</p> <p>En las fichas de mantención y chequeo de las salidas análogas existe un ítem de registro para los siguientes elementos regulados, de acuerdo a lo solicitado en el Artículo 12 letra b) del D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 de MINSAL: Se indica la identificación del equipo (marca, modelo y número de serie), la identificación del personal que realiza la mantención, la fecha y hora de inicio y término de la mantención, el carácter preventivo o correctivo de la mantención, un diagnóstico</p>

Nº	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :																
	<ul style="list-style-type: none"> Identificación del equipo al cual se le realizó la mantención. Nombre de la empresa, laboratorio o personal que realiza la mantención. Fecha de realización. Hora de inicio y de término de la mantención. Especificar si la mantención es causa de pérdida de datos. Definición de si la mantención es preventiva o correctiva. Calibración preliminar del equipo (cuando es posible utilizar estos datos para el diagnóstico preliminar o para ajuste de datos anteriores a la mantención). Diagnóstico preliminar del equipo. Detalle del trabajo efectuado con el equipo. Resultados de la calibración final del equipo, para lo cual se deben adjuntar todos los datos que correspondan de la letra a), anterior. Diagnóstico final del equipo. 	<p>preliminar, un informe técnico con el detalle del trabajo realizado y un diagnóstico final del equipo. Adicionalmente, se presentan observaciones por parte del operador. De acuerdo a lo anterior, las fichas de mantención del equipo, están diseñadas y completadas por el operador de manera que cumple con los requisitos establecidos en este punto.</p> <p>En las fichas de calibraciones se indica: la fecha y el horario de inicio y término de la visita por parte del operador, la identificación del operador y del equipo calibrado (marca, modelo y número de serie), datos del patrón (última calibración, marca, modelo y número de serie) y los resultados de la calibración. No se identifica un ítem donde se haga una descripción que establezca un diagnóstico preliminar y un diagnóstico final del equipo.</p> <p>Según las observaciones anteriores, se concluye que en la estación se mantiene un registro de las mantenciones y calibraciones del equipo, en los cuales se detallan los elementos indicados en el Artículo 12 letra b) del D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 de MINSAL.</p>																
18	<p>Cumplimiento de D.S. N°61/2008, modificado por D.S. N°30/2009 de MINSAL. Título III De las Instalaciones, Instrumental e Insumos: artículo 15º. El personal de instrumentación debe pertenecer a alguna de las siguientes tres áreas y poseer la calificación que, en cada caso, se indica:</p> <p>Supervisor de operación y mantención: capaz de establecer programas y procedimientos de trabajo en conjunto con instrumentistas y operadores, con el objetivo de mantener los analizadores, muestreadores, sensores y cada subsistema operando en óptimas condiciones para garantizar que el dato sea correctamente medido desde el punto de vista técnico.</p> <p>Instrumentista especializado: profesional o técnico especializado</p>	<p>El examen de currículos, enviados por el MMA, correspondientes al personal que tiene directa relación con la supervisión, operación y mantención de la estación Linares, se resume en la siguiente tabla:</p> <p style="text-align: center;">Tabla N°5 Currículos del personal de instrumentación</p> <table border="1"> <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 en ejecución Ambiental</td> <td>8 años</td> <td>El supervisor se ha desempeñado como Jefe zonal, administrador de contrato, encargado de proyectos, coordinador de área de emisiones, ingeniero de proyectos, entre otros.</td> </tr> <tr> <td>Instrumentista especializado</td> <td>Egresado de Técnico en electricidad y electrónica</td> <td>3 años</td> <td>Operación, mantención, manejo y monitoreo de equipos de calidad del aire y meteorología.</td> </tr> <tr> <td>Operador</td> <td>Técnico Agropecuario.</td> <td>3 años</td> <td>Operación y mantención de equipos de calidad del aire y meteorología a nivel usuario.</td> </tr> </tbody> </table> <p>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</p>	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	Egresado de Técnico en electricidad y electrónica	3 años	Operación, mantención, manejo y monitoreo de equipos de calidad del aire y meteorología.	Operador	Técnico Agropecuario.	3 años	Operación y mantención de equipos de calidad del aire y meteorología a nivel usuario.
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	Egresado de Técnico en electricidad y electrónica	3 años	Operación, mantención, manejo y monitoreo de equipos de calidad del aire y meteorología.															
Operador	Técnico Agropecuario.	3 años	Operación y mantención de equipos de calidad del aire y meteorología a nivel usuario.															

Nº	Exigencia Asociada	Resultado(s) Obtenidos :
	<p>en la mantención preventiva y correctiva de los analizadores, muestreadores, sensores y cada subsistema de una estación de monitoreo.</p> <p>Operador: Persona calificada o entrenada para la utilización de todos los componentes de una estación a nivel de usuario, por lo que debe ser capaz de determinar el buen funcionamiento de estos componentes y detectar fallas en terreno para comunicarlas al instrumentista especializado o supervisor. Además de calificación técnica, el operador debe estar calificado para la revisión del entorno de la estación y determinar la influencia de situaciones externas que puedan afectar el monitoreo.</p>	<p>especializado y del operador está de acuerdo a los requisitos establecidos.</p>

6. CONCLUSIONES.

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

En virtud de lo anterior, la representatividad poblacional para MP2,5 de la estación Linares, deberá ser otorgada a partir del día 03 de febrero de 2017, de acuerdo a la última calibración realizada al equipo de MP2,5.

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

7. DOCUMENTACIÓN SOLICITADA Y RECEPCIONADA.

Nº	Nº de Documento y Fecha	Documentos solicitados	Plazo de entrega	Documento/ Fecha entrega	Observaciones
1	ORD 560/2017	<ul style="list-style-type: none"> • Certificados de patrones utilizados en la última calibración para equipo de MP2,5 y sensores meteorológicos • Registros de ejecución del test zero background • Informe técnico de mantenimiento que incluye el chequeo de señales de transmisión de los sistemas y subsistemas de la estación de monitoreo • Registro de configuración horaria del equipo de monitoreo de calidad del aire de MP2,5 	13/03/2017	13/03/2017	Se remite informe con documentos solicitados, OF. ORD. N° 170931, del MMA, del 13 de marzo de 2017

8. ANEXOS.

Nº Anexo	Nombre Anexo
1	Oficio ORD. N° 160147 del MAA, del 14 de enero de 2016, solicita representatividad poblacional para MP2,5 para la estación Linares y envía antecedentes técnicos.
2	Acta de inspección estación Linares.
3	Oficio ORD. N° 170931 del MMA, del 13 de marzo de 2017, remite antecedentes solicitados en OF. ORD 560 de la SMA, del 27 de febrero de 2017