Reporte Final

Monitoreo exploratorio de Calidad del Aire en la comuna de Lautaro

Unidad de Calidad del Aire – Seremi de Medio Ambiente, Región de La Araucanía

Fecha	26-10-2026
Periodo	27 de abril al 14 de octubre del 2026
Elaborado	Unidad de Calidad del Aire
Nota Aclaratoria	**-Monitoreo de carácter exploratorio y de diagnóstico, realizado con equipamiento automático y continuo no normativo para el contaminante MP2.5.** **- Muestreo destinado exclusivamente a fines informativos, educativos y de sensibilización comunal, por lo que no posee validez ni fines normativos.**
Resumen	El Ministerio de Medio Ambiente ha puesto especial énfasis en el levantamiento de antecedentes y seguimiento de la contaminación atmosférica por el contaminante MP2.5, debido al riesgo que el MP2.5 representa para la salud de la población, ya que sus partículas finas pueden ingresar al sistema respiratorio e incluso llegar a los alvéolos pulmonares. Durante el periodo comprendido entre el 27 de abril y el 14 de octubre del 2026, se desarrolló el monitoreo exploratorio de la calidad del aire en la comuna de Lautaro, con el objeto de conocer y evaluar, de manera referencial, los actuales índices de calidad del aire para el contaminante MP2,5, a los cuales se encuentra expuesta la población durante la temporada invernal, con fines educativos y de sensibilización comunal. Este trabajo fue desarrollado colaborativamente por la Seremi del Medio ambiente y la Municipalidad de Lautaro. El exploratorio se desarrolló con un equipo E-Sampler (marca Met One) del tipo portátil, que mide y registra de manera automática y continua la concentración de partículas en el aire (MP2,5). Los resultados como promedio de 24 hrs, obtenidos durante el periodo de estudio muestran **que, durante 55 días, se observaron concentraciones mayores al valor de 50ug/m^3,** que se establece normativamente para el contaminante MP2,5.

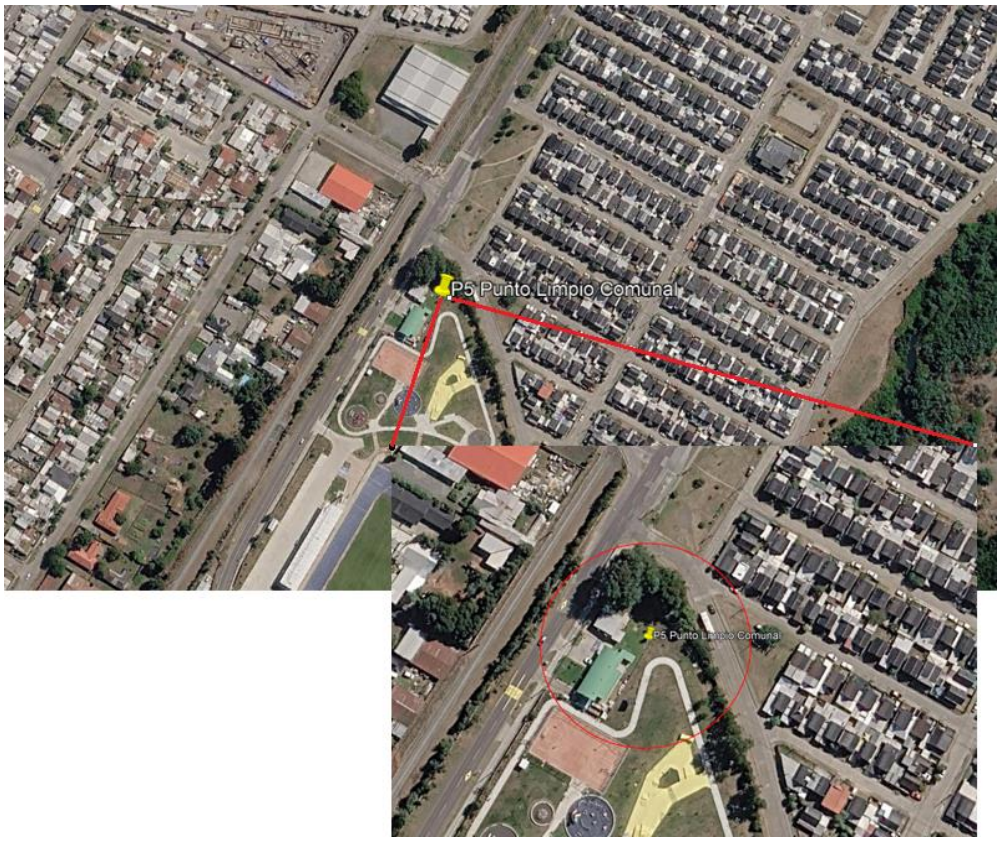
Octubre – 2026

Antecedentes Generales	La contaminación atmosférica es el principal desafío para la autoridad ambiental en Chile. 10 millones de personas en el país están expuestas a una concentración promedio anual de MP2,5 superior a la norma (MMA, 2018), y según la Organización Mundial de la Salud, y el Ministerio del Medio Ambiente, la contaminación atmosférica es responsable de al menos 4.000 muertes prematuras anuales a nivel nacional. En la zona centro sur del país, la principal fuente emisora de contaminación atmosférica, específicamente material particulado respirable fino (MP2,5), es la inadecuada y excesiva combustión residencial de leña en los hogares. Esto, se encuentra asociada a la mala calidad del combustible (leña), baja tecnología de sistemas de combustión (calefactores), y nula eficiencia térmica de las viviendas (aislación), lo cual se agrava con la poca sensibilización y educación ambiental ciudadana. El MP2,5 corresponde a partículas sólidas o líquidas que se encuentran en suspensión, cuyo diámetro aerodinámico es inferior a 2.5 micrómetros, su tamaño hace que sean 100% respirables, por tanto, puede acumularse en el sistema respiratorio y está asociado, con numerosos efectos negativos sobre la salud, como el aumento de las enfermedades respiratorias, la disminución del funcionamiento pulmonar, y afecciones cardiovasculares, afectando principalmente a los grupos más susceptibles, como adultos mayores, niños, lactantes y mujeres embarazadas. El Decreto Supremo N°12/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, establece la norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP 2,5, cuyo objetivo es la protección de la salud de las personas, indicando un valor límite de 50 ug/m^3, evaluado como Percentil 98 de los promedios diarios.
Monitoreo Exploratorio	Bajo la coordinación entre el equipo técnico de la Dirección Medio Ambiente, Aseo, Ornato de la municipalidad de Lautaro, y la SEREMI del Medio Ambiente, se evaluaron potenciales sitios urbanos para la ubicación del equipo monitor, como muestra la Imagen 1. En una primera instancia, los potenciales sitios fueron analizados mediante herramienta Google Earth Pro, considerando la necesidad de contar con espacio y distancias mínimas de cercanía de fuentes emisoras que pudiesen afectar la toma de muestra del equipo monitor. En consideración a que gran cantidad de estos puntos se situaban en recintos privados, o públicos que no pertenecen a la administración municipal, los equipos técnicos definieron realizar visita e inspección de sitios o puntos, que solo son de administración municipal, para así facilitar la futura gestión de conexión eléctrica, acceso y seguridad del monitor. Con lo anterior, se definió como sitio más adecuado el recinto del Punto Limpio de la comuna (Imagen 2), por contar con mejores condiciones de acceso, distanciamiento de fuentes que pudiesen alterar la toma de muestra del equipo, representatividad del monitoreo, y temas técnicos asociados a conexión a energía eléctrica para el funcionamiento continuo del equipo monitor, y su seguridad.

Imagen 1: Propuesta de potenciales sitios de monitoreo



Imagen 2: Sitio seleccionado. Punto Limpio comunal



El monitoreo exploratorio se desarrolló con un equipo E-Sampler (marca Met One) del tipo portátil, que mide y registra de manera automática y continua la concentración de partículas

finas en el aire, ya que dispone de un ciclón para MP2,5. Este equipo posee un flujo de toma de muestra de 2 L/min, controlado por una bomba rotativa interna, y utiliza el método de dispersión de luz por láser frontal (nefelómetro) para registrar concentraciones de MP2,5.

La instalación del equipo, se realizó en el interior de una reja de seguridad construida y facilitada por el municipio, con acceso directo a fuente de energía eléctrica. El equipo E-Sampler se ubicó sobre una estructura de trípode, con el objeto de que la altura de toma de muestra fuera por sobre los metros de altura. (Imagen 3).

Imagen 3: Instalación y equipo E-Sampler en funcionamiento.



El monitoreo de la calidad del aire en la comuna de Lautaro se inició el 6 de abril del 2026. Este monitoreo, fue seguido y visualizado de manera remota e interna por el equipo técnico de la SEREMI del Medio Ambiente, por medio de la plataforma AirViro.

Durante el periodo del 06 al 26 de abril, se realizó el proceso de marcha blanca, con el fin de validar registros y verificar la correcta operación del equipo. Los datos obtenidos durante ese periodo fueron contrastados con los registros reportados por la estación de monitoreo Las Encinas de la comuna de Temuco, a fin de asegurar la coherencia y confiabilidad de la información. En el Reporte Exploratorio N°1 del 27 de abril del 2026, reporte de Validación se muestran estos antecedentes.

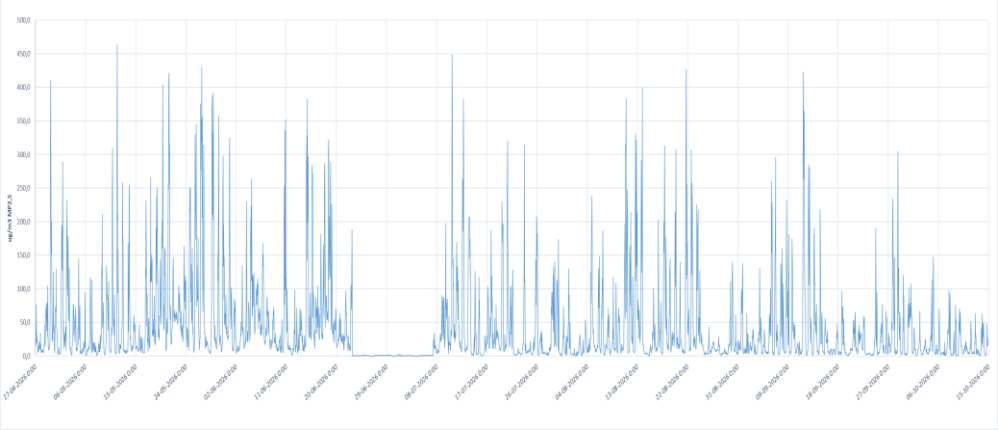
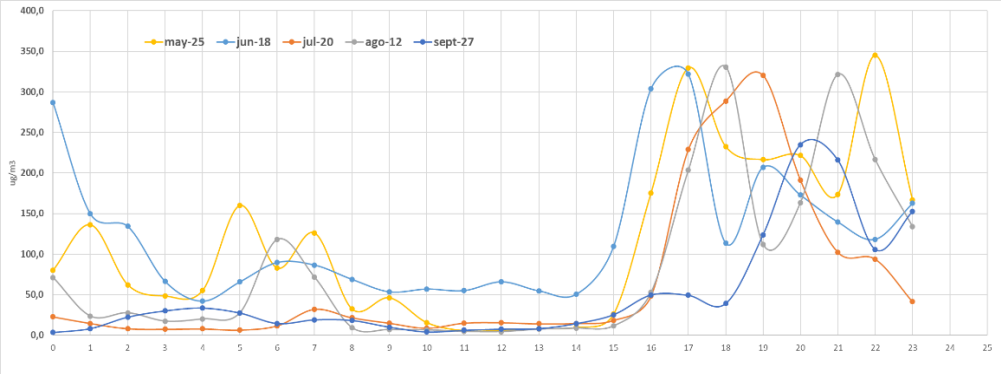
Resultados	Durante el periodo comprendido entre el 27 de abril y el 14 de octubre del 2026, se desarrolló el monitoreo exploratorio de la calidad del aire en la comuna de Lautaro, con el objeto de conocer y evaluar, de manera referencial, los actuales índices de calidad del aire para el contaminante MP2,5, a los cuales se encuentra expuesta la población durante la temporada invernal, con fines educativos y de sensibilización comunal. En la imagen 4, se muestra la serie de tiempo relacionada a las concentraciones horarias registradas durante el periodo de monitoreo, donde se aprecian concentraciones con magnitudes por sobre los 400 ug/m^3 en el promedio horario. Imagen 4. Serie de tiempo, concentraciones horarias MP2,5  Respecto al perfil horario diario, el comportamiento de las concentraciones de MP2,5, es el característico de zonas impactadas por las emisiones provenientes de fuentes residenciales que utilizan leña como principal combustible. Se observa, un aumento exponencial y marcado de las concentraciones desde aproximadamente las 15:00 – 16:00 horas, coincidiendo con los perfiles de emisiones de otras ciudades del sur del país, lo cual es asociado con el incremento de la actividad domiciliaria y el uso de leña para calefacción, debido a una mayor presencia de personas en los hogares. Esto puede observarse en la Imagen 5, en la cual se grafican los perfiles horarios para los días 25 de mayo, 18 de junio, 20 de julio, 12 de agosto, y 27 de septiembre, días en los cuales las condiciones atmosféricas fueron propicias para la acumulación de material particulado en el ambiente, y que se ajustan en mayor medida al perfil de emisión descrito.

Imagen 5: Perfil horario durante 24 hrs de las concentraciones de MP2,5 (ug/m^3) en días representativos del periodo de estudio.

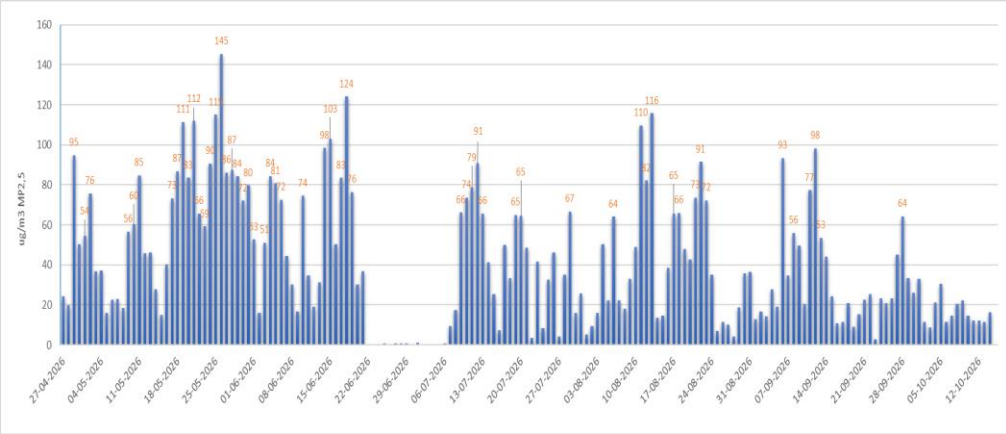


Este comportamiento también se explica debido a que en horas de la tarde y noche las condiciones meteorológicas favorecen la acumulación de los contaminantes debido a la baja ventilación, disminución de temperaturas y presencia de inversión térmica.

Si bien los perfiles horarios de aumento del nivel de concentraciones de MP2,5, son similares al de otras comunas estudiadas, estos se ven adelantados en al menos una hora. Esto debe ser estudiado y analizado, considerando los niveles de actividad de las viviendas cercanas al sitio de muestreo, con el fin de conocer los perfiles horarios de uso de los sistemas de calefacción, y así correlacionar esta información con los horarios de aumento de las emisiones horarias que impactan sobre el monitoreo.

Respecto a los resultados de las concentraciones diarias de MP2,5 (promedio 24 horas), durante el periodo comprendido entre el 27 de abril y el 14 de octubre del 2026, se aprecia en la Imagen 6 que, durante los meses de mayo y junio, se registran los valores más elevados de promedios diarios, como también la mayor presencia de días con altas concentraciones, lo cual comienza a decaer hacia el mes de septiembre y octubre.

Imagen 6: Promedio 24 hrs de las concentraciones de MP2,5 (ug/m^3) durante el periodo abril – octubre de 2026



Nota: *entre el 23 de junio, y el 7 de julio, el equipo presentó inconvenientes técnicos en la toma de muestra, los cuales fueron atendidos por el equipo técnico. Las mediciones se reanudaron con normalidad desde el día 8 de julio.*

Esta estacionalidad se explica debido a la presencia de condiciones meteorológicas adversas que impiden o limitan la dispersión de los contaminantes (mala ventilación, bajas temperaturas, inversión térmica, altas presiones, etc.), y la existencia de un aumento de las emisiones de material particulado en el área por el uso de leña para calefacción, cuyo uso aumenta con las bajas temperaturas entre los meses de abril a septiembre (comportamiento típico en zonas del centro sur del país, donde la principal fuente de calefacción residencial es el uso de leña).

Los resultados obtenidos mediante el análisis de los promedios de 24 hrs, (concentraciones diarias) del contaminante MP2,5, observados entre los días 27 de abril y el 14 de octubre del 2026 (ver Tabla 1), muestran que durante **55 días se observaron valores promedios superiores al valor referencial normativo** para el contaminante MP2,5 (50 ug/m^3).

Tabla 1: Distribución mensual del número de días con concentraciones superiores a 50 ug/m^3

MES	N° días sobre 50ug/m^3
Abril - Mayo	21*
Junio	11
Julio	8
Agosto	9
Sept - Oct	6*
55	

* durante el mes de abril solo se registró 1 día con promedio sobre 50 ug/m^3, y durante el mes de octubre no se registraron días sobre este valor.

Nota: *El monitoreo exploratorio no posee fines normativos, pero con el objeto de informar y difundir con claridad los resultados obtenidos, se realiza una evaluación y comparación de los datos con el valor promedio diario establecido en la normativa vigente para el contaminante MP2,5.*

Se observa que, durante los meses de abril-mayo y junio, se concentra el mayor número de promedios diarios superiores a 50 ug/m^3, con un total de 32 días, en comparación con los meses restantes.

Cabe mencionar que, entre el 23 de junio y el 7 de julio, el equipo presentó problemas en la toma de muestra, por cuanto no se consideró la totalidad de data mensual, lo que pudo haber limitado el número de días contabilizados con concentraciones por sobre los 50 ug/m^3.

En la Tabla 2, se muestran los valores promedio de 24 horas del contaminante MP2,5, destacando los valores máximos y mínimos durante cada mes, como también los promedios mensuales.

Nota: *Se hace presente para los meses de abril, junio y octubrelos promedios mensuales no son válidos, ya que no se cuenta con al menos el 75% de los datos exigidos en la norma de referencia, por cuanto no es posible utilizarlo para fines comparativos.*

Tabla 2: Valores promedio de 24 horas del contaminante MP2,5, correspondientes al periodo monitoreado.

Día /Mes	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
1		54	53		5	13	33
2		76	16		9	17	12
3		37	51		16	14	9
4		37	84		50	28	21
5		16	81		22	19	31
6		23	72		64	93	11
7		23	44	9	22	35	15
8		18	30	17	18	56	21
9		56	17	66	33	50	22
10		60	74	74	49	20	15
11		85	35	79	110	77	12
12		46	19	91	82	98	12
13		46	31	66	116	53	12
14		28	98	41	14	44	16
15		15	103	25	15	24	
16		40	50	7	39	11	
17		73	83	50	65	12	
18		87	124	33	66	21	
19		111	76	65	48	9	
20		83	30	65	42	15	
21		112	37	48	73	23	
22		66		4	91	25	
23		59		42	72	3	
24		90		8	35	23	
25		115		33	7	21	
26		145		46	12	23	
27	24	86		4	10	45	
28	20	87		35	4	64	
29	95	84		67	19	33	
30	50	72		16	36	26	
31		80		26	36		
MÁXIMO	**95**	**145**	**124**	**91**	**116**	**98**	**33**
MÍNIMO	**20**	**15**	**16**	**4**	**4**	**3**	**9**
PROMEDIO	**47***	**65**	**58***	**41**	**41**	**33**	**17***
Días >**50 ug/m³**	**1**	**20**	**11**	**8**	**9**	**6**	**0**