

Comité Operativo

Revisión de la Norma Primaria de Calidad Ambiental para MP_{2,5}

Presentación Comité Operativo | SESIÓN N°3/2023
martes 11 de abril, 2023

Jonás Muñoz Cordero
División de Calidad del Aire
Ministerio del Medio Ambiente



3ra Reunión Comité Operativo

Temas a tratar:

1. Niveles de concentración y análisis de tendencias de MP2,5
2. Conformación del Comité Operativo Ampliado.



Estudio en curso

“Estudio de Antecedentes para la revisión de la Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Respirable (MP_{2,5})”

OBJ

Proveer antecedentes al proceso de revisión del Decreto Supremo N°12, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente que establece “Norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP_{2,5}”, mediante una evaluación técnica, económica y científica considerando los costos y desafíos asociados a diferentes escenarios regulatorios

Estudio finaliza en mayo de 2023



Expediente electrónico

000090 VTA

https://planesynormas.mma.gob.cl/normas/expediente/index.php?tipo=busqueda&id_expediente=939510



Ministerio del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

EXPEDIENTES ELECTRÓNICOS

Planes y Normas

Normas de Calidad Normas de Emisión Planes Búsqueda

Normas de Calidad > Revisión Norma de Calidad Primaria de MP2.5, D.S. N° 12 de 2011 > Expediente

Según el reglamento de las normas y planes es necesario cumplir con mantener un expediente en el cual se incluya toda la información generada en el proceso de elaboración o revisión de normas..

Ficha Expediente

Nombre Revisión Norma de Calidad Primaria de MP2.5, D.S. N° 12 de 2011
Estado En elaboración

Documentos Publicados

N°	N° Folio	Documento	Materia	Remitido por	Fecha de Publicación
1	1 - 2	Resolución Inicio Anteproyecto	Resolución N° 1319	Ministerio del Medio Ambiente	22-11-2021
2	3	Rectifica Resolución N° 1319	Resolución N° 1382	Ministerio del Medio Ambiente	09-12-2021
3	4-5	Publicación Diario Oficial	Publicación D.O.	Ministerio del Medio Ambiente	24-12-2021
4	6	Publicación Diario Oficial	Publicación D.O.	Ministerio del Medio Ambiente	24-12-2021



Próxima Reunión

Actividad	Fecha tentativa
4° reunión C.O.	- Mes de mayo





Ministerio del Medio Ambiente

Gobierno de Chile





**Centro
Mario
Molina**

Investigación & desarrollo

ESTUDIO DE ANTECEDENTES PARA LA REVISIÓN DE LA NORMA PRIMARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA MATERIAL PARTICULADO FINO RESPIRABLE (MP_{2,5})

Niveles de Concentración y Análisis de Tendencias
Martes 11 de abril de 2023

Estrategia general para reducir MP_{2,5} en Chile - primera década de la norma

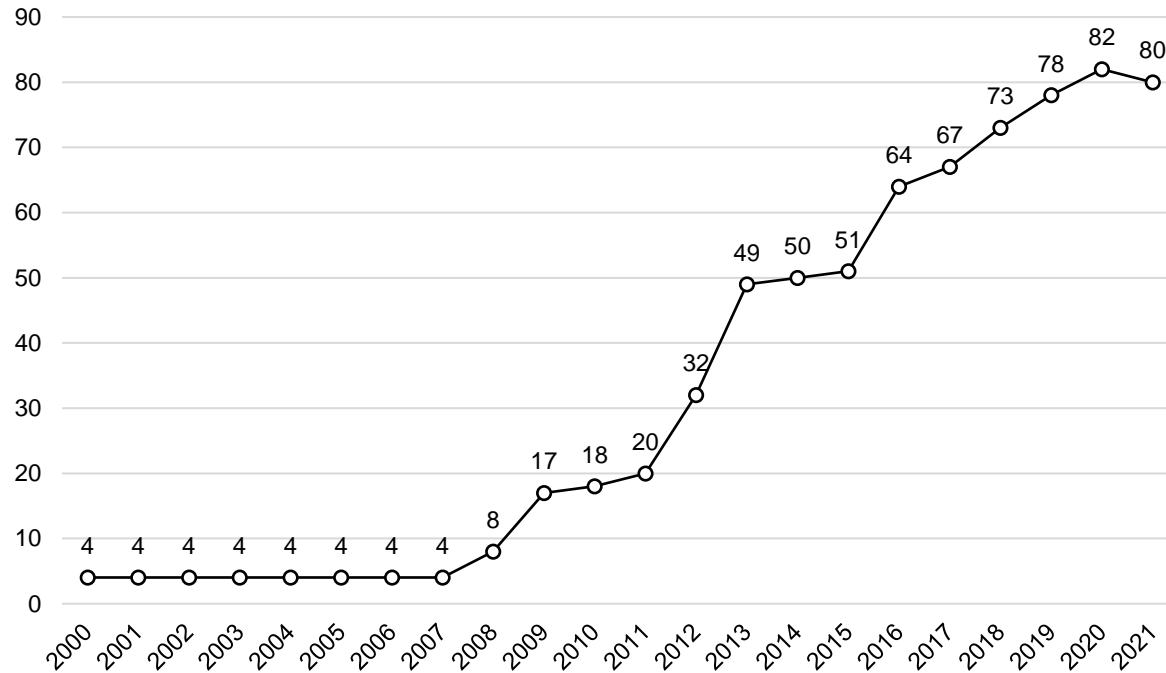
- **Dictación de la Norma Primaria MP_{2,5} (2011)** – Entra en vigencia a partir de enero de 2012.
- Implementación de **redes de monitoreo continuo de MP_{2,5}** (2012 en adelante)
- Implementación de una **plataforma de acceso a la información en línea** sinca.mma.gob.cl (2012)
- Declaración de **zonas saturadas/latentes por MP_{2,5}** (2012 en adelante)
- Elaboración de **Planes de Descontaminación Atmosférica por MP_{2,5}** (2012 en adelante)
- Elaboración de **normas de emisión para reducir emisiones de MP y gases precursores**. Estas normas se han enfocado en calidad de combustibles, transporte, industria y calefactores a leña y pellets.
- **Cronograma de Descarbonización**: Compromete el cierre de todas las centrales a carbón al 2040, 10 de las cuales se cierran al 2025. (2 unidades cerradas el 2019).
- Publicación de la **Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC)** el año 2020, que incluye metas de reducción de carbono negro para el 2030.
- Publicación de la **Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP)** el 2021. Que establece lineamientos de largo plazo para mitigación y adaptación al cambio climático, las cuales tienen relación con la reducción de contaminantes locales.
- Publicación de la **Ley Marco de Cambio Climático** (Ley 21.455, publicada 13 de junio de 2022) que establece una serie de instrumentos de mitigación de cambio climático, con una meta de carbono neutralidad al 2050.
- Publicación de la **Ley de Eficiencia Energética** (Ley 21.305 – febrero 2021) Que establece diversas exigencias de reducción de consumo energético en ámbitos de la industria, minera, edificaciones y transporte. En febrero de 2022 se publicó el primer estándar obligatorio de eficiencia energética para vehículos livianos nuevos.
- **Ley de Biocombustibles Sólidos** (Ley 21.499 de noviembre de 2022) que entrega atribuciones a la SEC para fiscalización de leña y otros biocombustibles

Diagnóstico de Calidad del Aire a Nivel Nacional

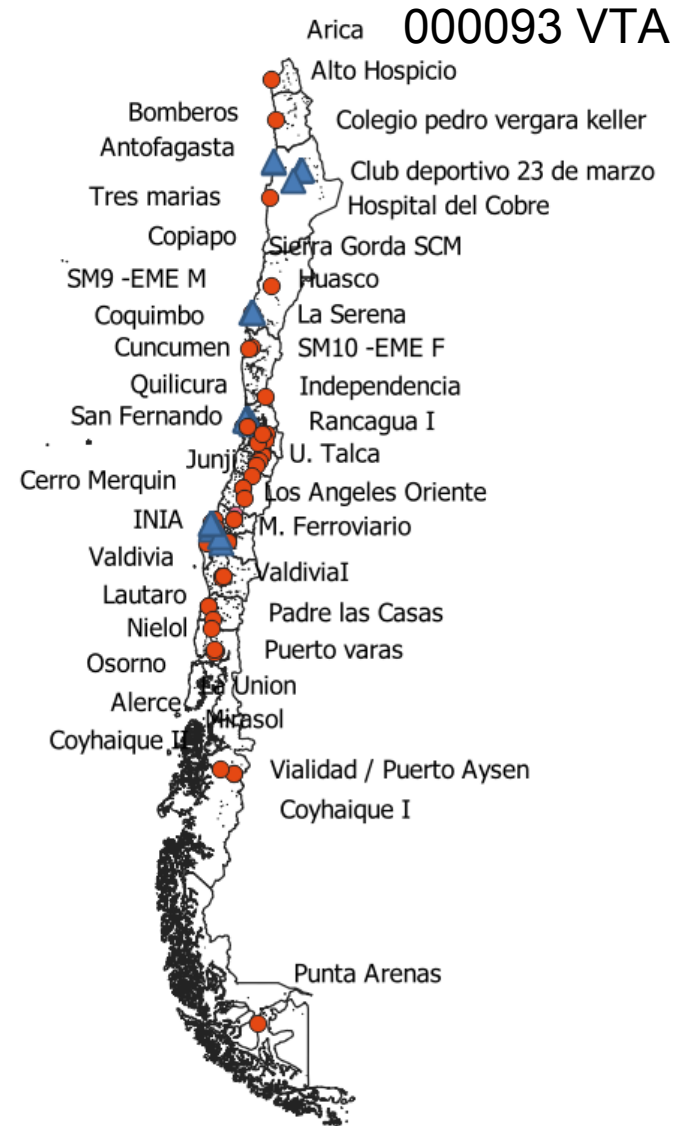
Análisis de las causas, comportamiento y tendencia histórica de la concentración de $MP_{2,5}$ a nivel nacional y regional.

Alcance

Nº de estaciones



Norma de MP_{2,5}



Zona	Nombre	Año	Plan Publicado Diario Oficial	Descripción	Declarado saturada/latente	Plan en elaboración
Tocopilla	D.S N° 70/2010 MINSEGPRES PDA Tocopilla	2010	2010	Plan de descontaminación atmosférica de Tocopilla y su zona circundante.	Saturado MP10	
Valle Central O´ Higgins	D.S. N°15/2013 MMA PDA para el Valle Central VI Región	2013	2013	Plan de descontaminación atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O´ Higgins.	Saturado MP10/MP2,5	Si (revisión)
Andacollo	D.S. N° 59/2014 MMA PDA Andacollo y sectores aledaños	2014	2014	Plan de descontaminación atmosférica para la localidad de Andacollo y sectores aledaños.	Saturado MP10	
Talca-Maule	D.S. N°49/2015 MMA PDA Talca y Maule	2015	2015	Plan de descontaminación atmosférica para las comunas de Talca y Maule.	Saturado MP10/MP2,5	Si (revisión)
Chillán-Chillán Viejo	D.S. N°48/2015 MMA PPDA Chillán y Chillán Viejo	2015	2015	Plan de prevención y descontaminación atmosférica para las comunas de Chillán y Chillán Viejo.	Saturado MP10/MP2,5	Si (revisión)
Temuco – Padre Las Casas	D.S. N°8/2015 MMA PDA Temuco y Padres Las Casas	2015	2016	Establece Plan de Descontaminación Atmosférica por MP2,5 para las comunas de Temuco y Padre Las Casas y de Actualización del Plan de Descontaminación por MP10 para las mismas comunas	Saturado MP10/MP2,5	Si (revisión)
Osorno	D.S. N°47/2015 MMA PDA Osorno	2015	2016	Plan de descontaminación atmosférica para la comuna de Osorno.	Saturado MP10/MP2,5	Si (revisión)
Huasco	D.S. N°38/2016 MMA PPA Huasco	2016	2017	Establece plan de prevención de contaminación atmosférica para la localidad de Huasco y su zona circundante	Latente MP10	
Valdivia	D.S. N°25/2016 MMA PDA Valdivia	2016	2017	Plan de descontaminación atmosférica para la comuna de Valdivia.	Saturado MP10/MP2,5	
Región Metropolitana	D.S.N°31/2017 del MMA	2017	2017	Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana	Saturado MP10/MP2,5/Ozono Latente NO2	
Curicó	D.S. N° 44/2017 MMA PDA Curico	2017	2018	Establece Plan de descontaminación para el valle central de la provincia de Curicó	Saturado MP10/MP2,5	Si (revisión)
Los Ángeles	D.S. N°4/2017 MMA PDA Los Ángeles	2017	2018	Establece Plan de descontaminación atmosférica para la comuna de Los Ángeles	Saturado MP10/MP2,5	
Concón-Quintero-Puchuncaví	D.S. N°105/2018 MMA PPDA CQP	2018	2019	Plan de prevención y descontaminación atmosférica para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví	Saturado MP2,5 Latente MP10	
Concepción Metropolitanano	D.S. N°6/2018 MMA PPDA Concepción Metropolitanano	2018	2019	Plan de prevención y descontaminación atmosférica para las comunas de Concepción Metropolitanano	Saturado MP2,5 Latente MP10	
Coyhaique	D.S. N°07/2018 MMA PDA Coyhaique	2018	2019	Plan de descontaminación atmosférica para la ciudad de Coyhaique y su zona circundante.	Saturado MP10/MP2,5	
Calama	D.S.N°5/2021 del MMA	2021	2022	Plan de Descontaminación Atmosférica para ciudad de Calama y su área circundante por MP10	Saturado MP10	
Copiapó y Tierra Amarilla					Saturado MP10	Si
Catemu – Otras Comunas					Saturado MP10 – Latente SO2	Si
Valle Central Región Maule					Saturado MP10/MP2,5	Si
Macrozona Norte Región Los Lagos					Saturado MP10/MP2,5	Si
Puerto Aysén					Saturado MP2,5	Si

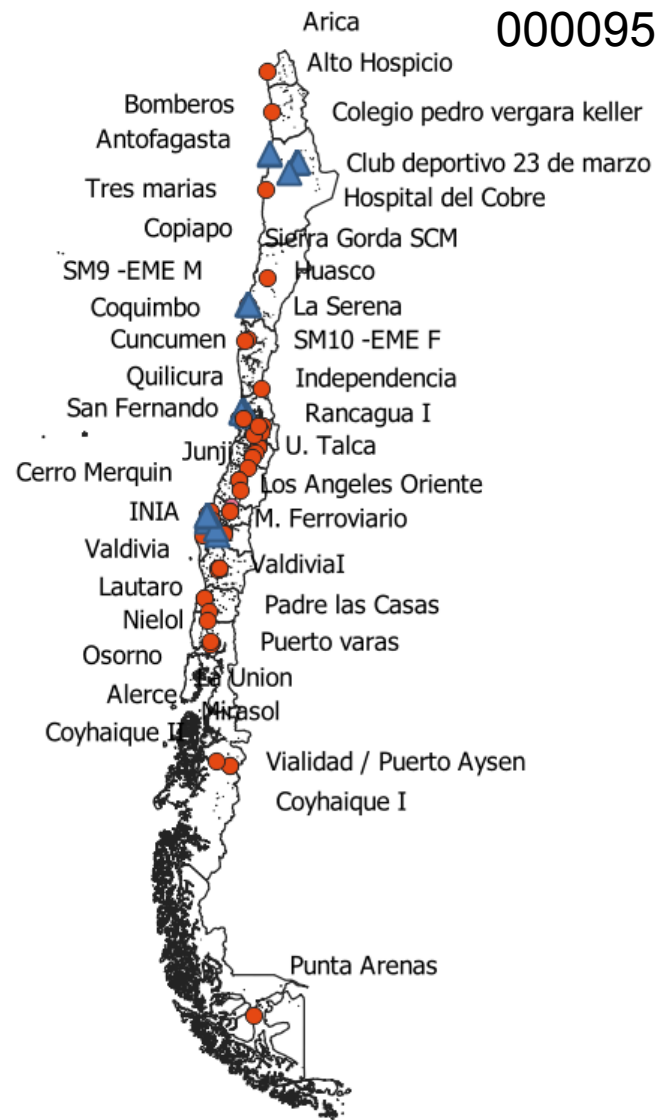
Alcance

Región	Total	Pública	Privada	EMRP MP _{2,5}
Arica y Parinacota	1	1	-	-
Tarapacá	1	1	-	-
Antofagasta	8	1	7	-
Atacama	5	2	3	-
Coquimbo	3	3	-	-
Valparaíso	13	4	9	5
Metropolitana	11	11	-	9
O'Higgins	4	4	-	4
Maule	5	5	-	5
Ñuble	2	2	-	1
Bio-Bio	17	9	8	6
Araucanía	4	4	-	3
Los Ríos	3	3	-	1
Los Lagos	4	4	-	4
Aysén	3	3	-	3
Magallanes	1	1	-	-
Total	85	58	27	41



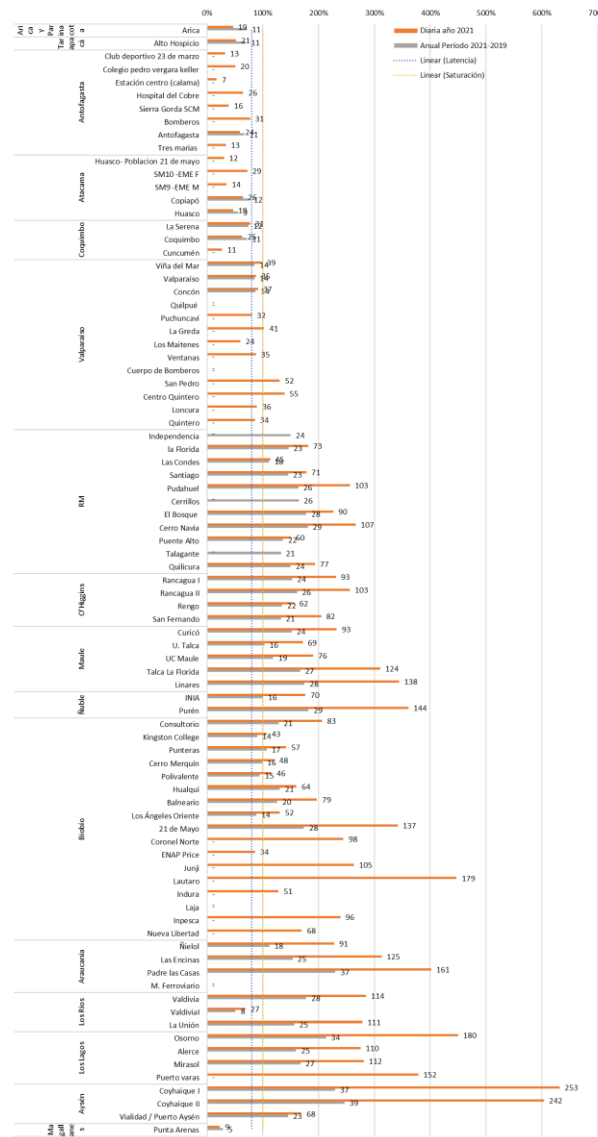
Alcance

Nombre Region	Nombre Provincia	Poblacion 2021	N° de estaciones	N° de estacione según UE	Norma Anual 2021	Norma Diaria 2021
Arica y Parinacota	Arica	252,034	1	2	11	19
Tarapacá	Iquique	361,212	1	2	12	21
Antofagasta	Antofagasta	464,458	2	2	11	24
Antofagasta	El Loa	204,301	4	1	12	26
Antofagasta	Tocopilla	34,987	2	1	14	31
Atacama	Copiapó	207,239	1	1	12	26
Atacama	Huasco	82,091	4	1	16	29
Coquimbo	Elqui	567,232	2	2	12	31
Coquimbo	Choapa	95,474	1	1	5	11
Valparaíso	Valparaíso	816,244	10	2	21	55
Valparaíso	Quillota	221,082	1	2	17	52
Metropolitana de Santiago	Santiago	6,075,403	8	15	30	107
Metropolitana de Santiago	Cordillera	705,084	1	3	22	60
Metropolitana de Santiago	Talagante	343,209	1	3	s.i	s.i
Libertador General Bernardo O'Higgins	Cachapoal	712,411	3	3	26	103
Libertador General Bernardo O'Higgins	Colchagua	239,520	1	2	23	82
Maule	Talca	454,238	3	3	30	124
Maule	Curicó	316,202	1	3	26	93
Maule	Linares	310,813	1	3	29	138
Ñuble	Diguillín	344,251	2	3	29	144
Biobío	Concepción	1,068,338	12	6	26	105
Biobío	Arauco	176,990	1	2	21	79
Biobío	Biobío	425,262	3	3	45	179
La Araucanía	Cautín	803,872	3	4	37	161
Los Ríos	Valdivia	309,728	2	3	27	114
Los Ríos	Ranco	98,090	1	2	26	111
Los Lagos	Llanquihue	447,281	3	3	32	152
Los Lagos	Osorno	248,663	1	2	36	180
Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	Coyhaique	62,415	2	2	37	253
Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	Aysén	32,534	1	2	23	68
Magallanes y de la Antártica Chilena	Magallanes	144,350	1	1	4	9
16	31	16,625,008	80	85		



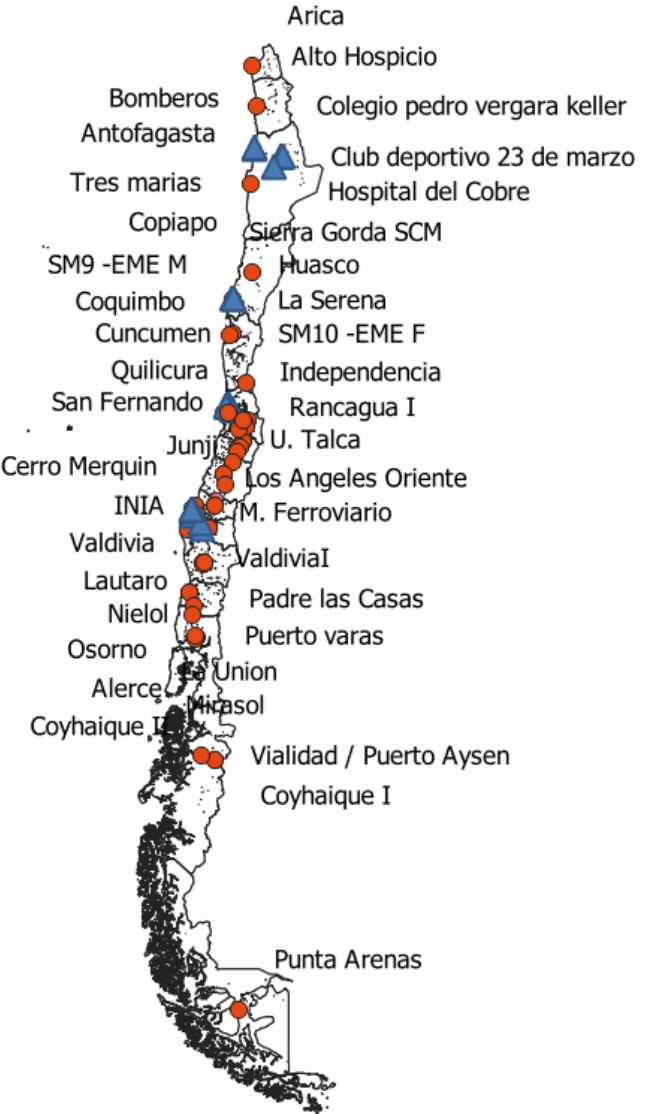
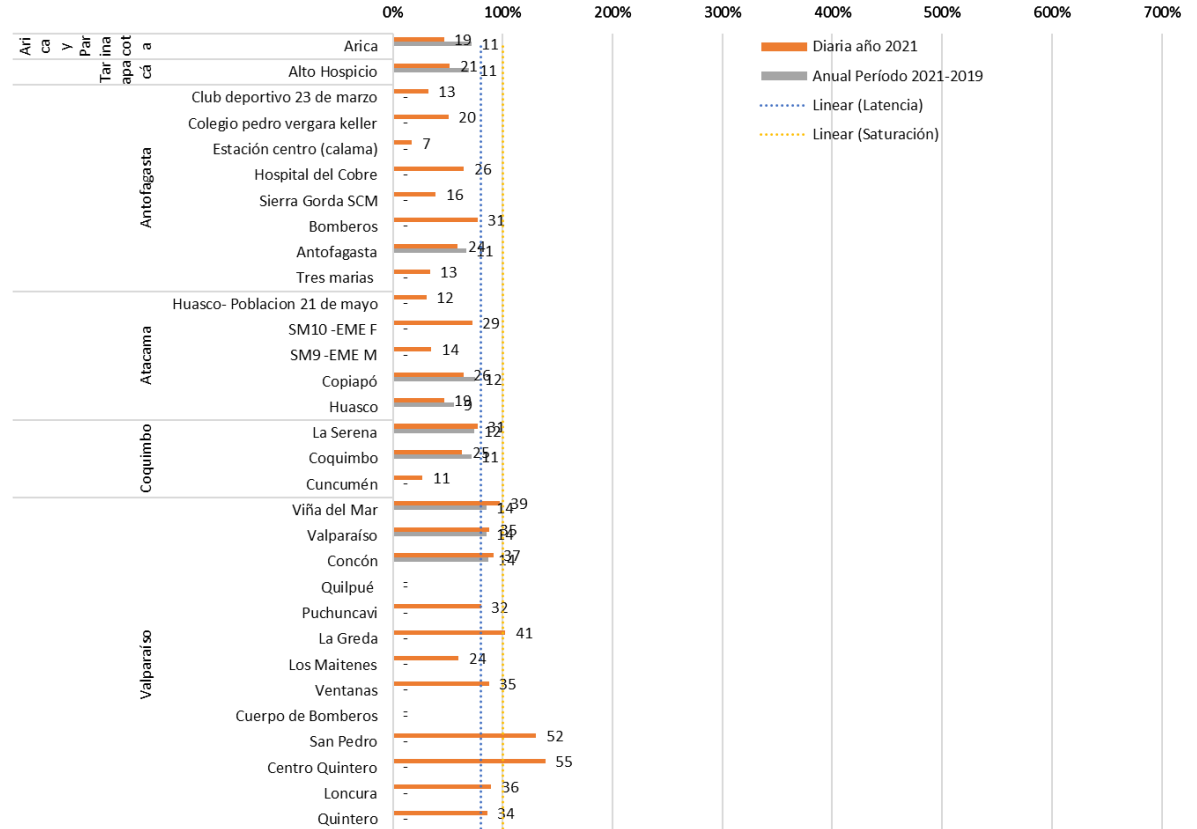
000095

Cumplimiento normativo



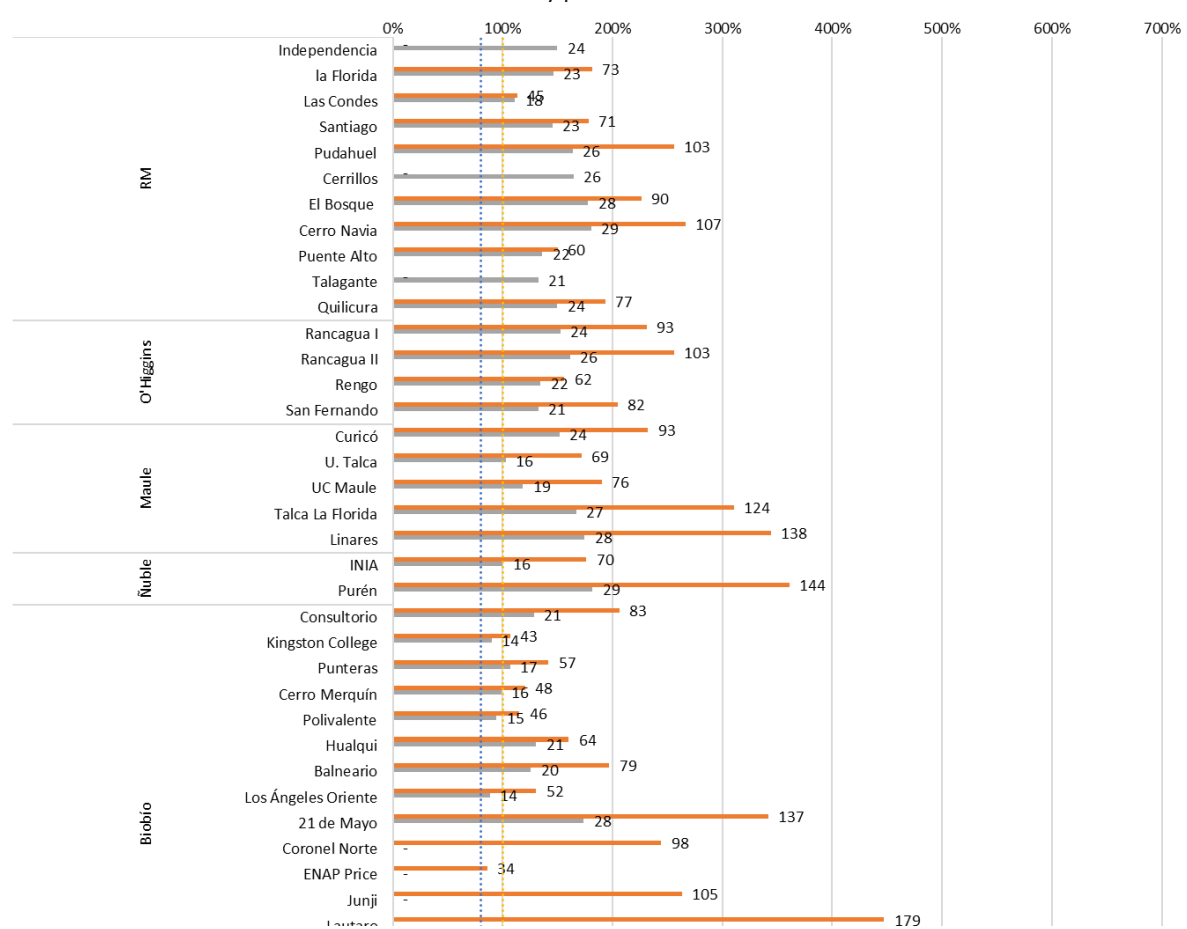
Cumplimiento normativo

Año 2021 y período 2021-2019



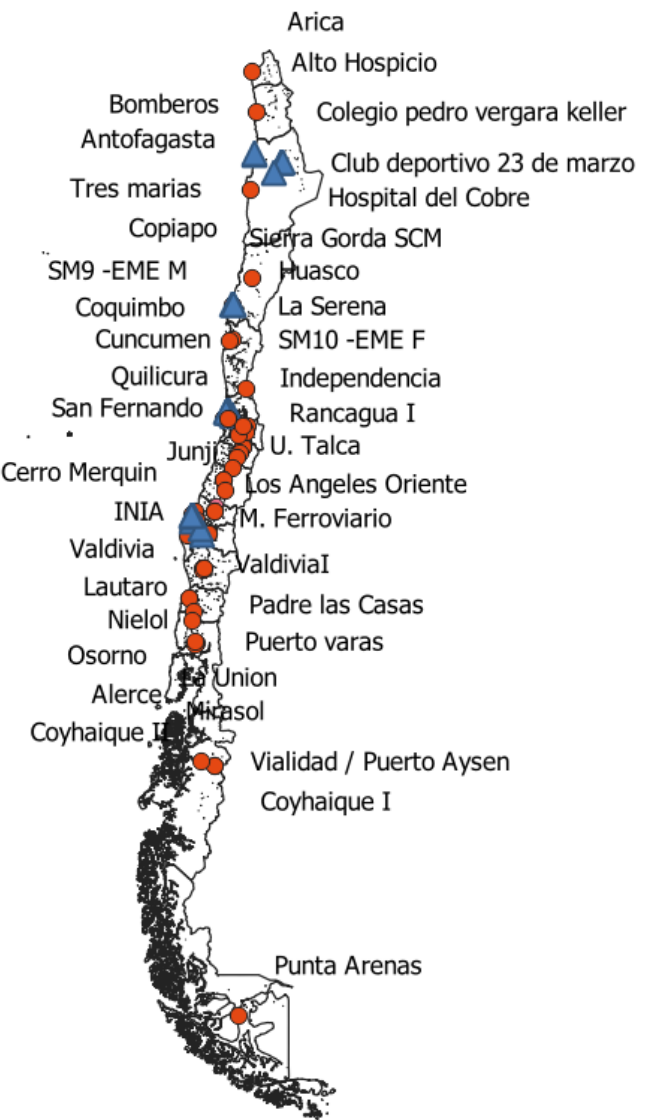
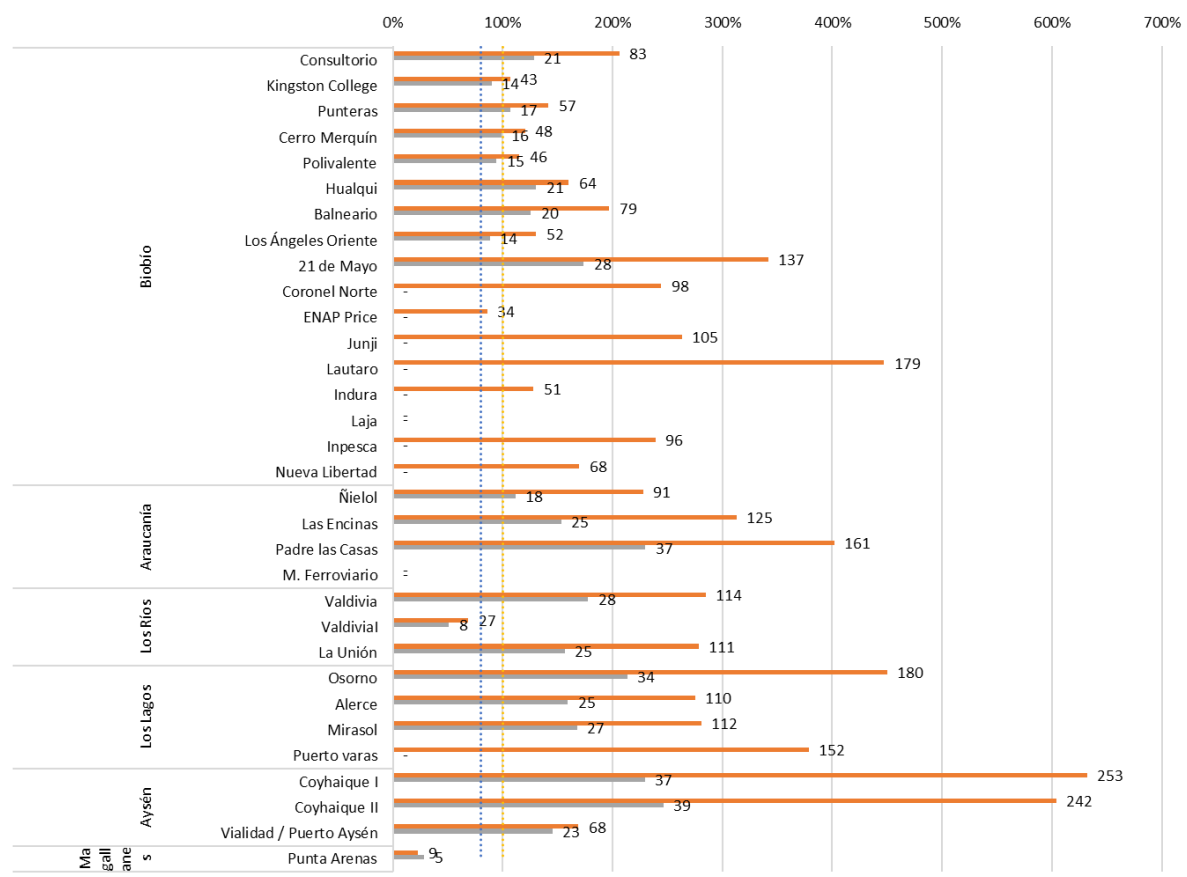
Cumplimiento normativo

Año 2021 y período 2021-2019



Cumplimiento normativo

Año 2021 y período 2021-2019



Evolución de la calidad del aire- Tendencias

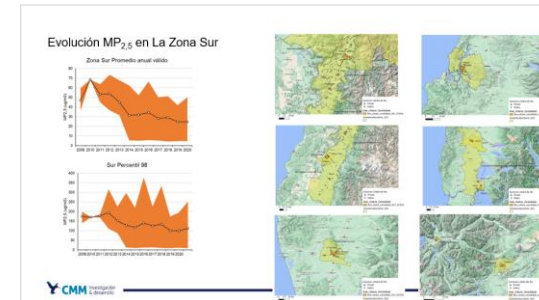
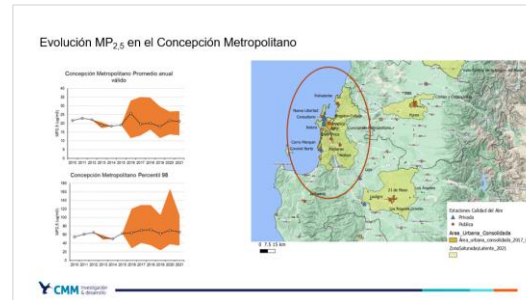
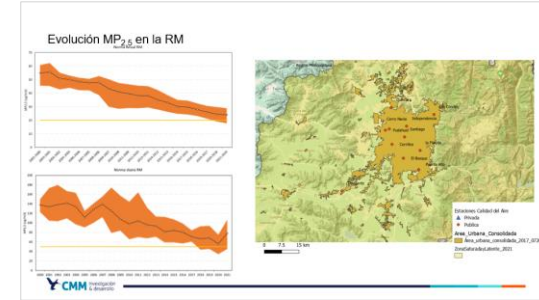
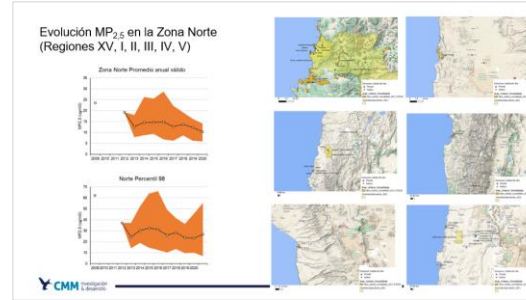
- Promedio 24 hrs-Promedio Triannual
- Factores de Impacto por Concentración (FIC)

$$\begin{aligned} & \ln(MP) \\ & = \alpha + \Sigma\beta_{Aj} * Aj + \Sigma\beta_{Mj} * Mj + \Sigma\beta_{DSi} * DSj + \Sigma\beta_{Tj} * Tj + \Sigma\beta_{HRj} * HRj + \Sigma\beta_{VVj} \\ & * VVj \quad (ec. 1) \end{aligned}$$

VARIABLES: Año, Mes, Día de la semana y Variables meteorológicas como Humedad Relativa, Temperatura y Magnitud de la Velocidad del Viento

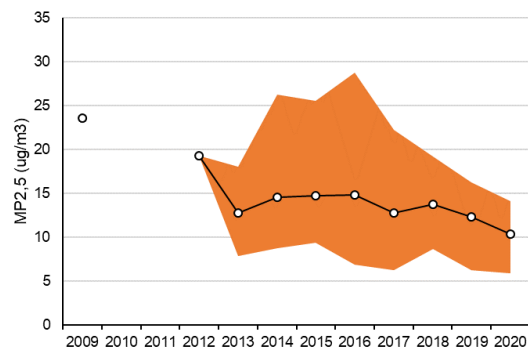
Clasificación

- **Zona norte:** Regiones XV, I, II, III, IV, V.
- **Región Metropolitana:** 52 comunas que componen la Región Metropolitana.
- **Concepción Metropolitano:** 10 comunas que componen la zona Metropolitana de Concepción.
- **Zona sur:** VI, VII, VIII exceptuando Concepción Metropolitano, IX, X, XI y XIV.

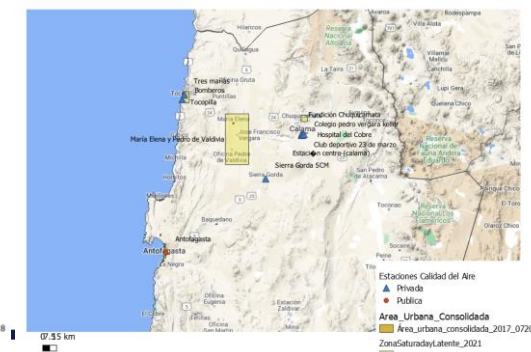
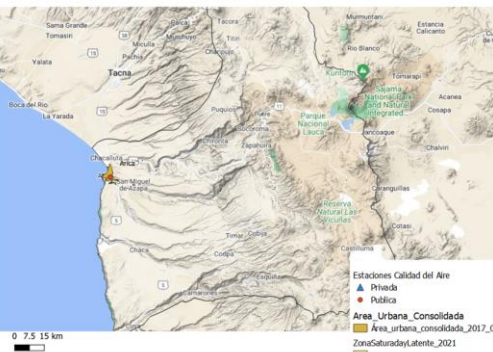
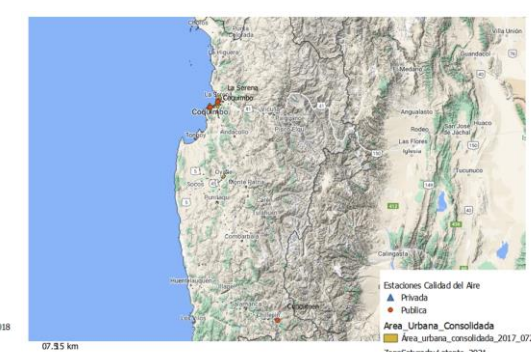
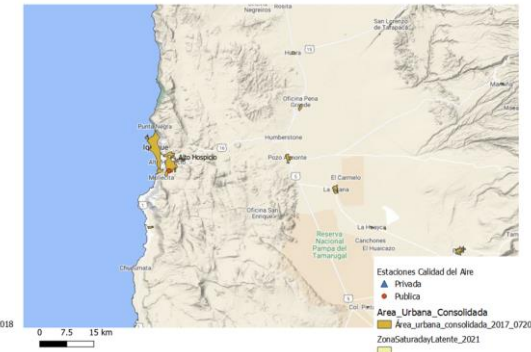
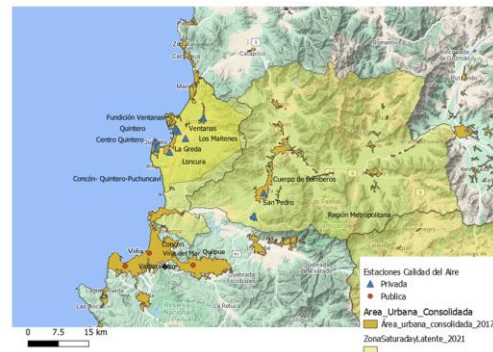
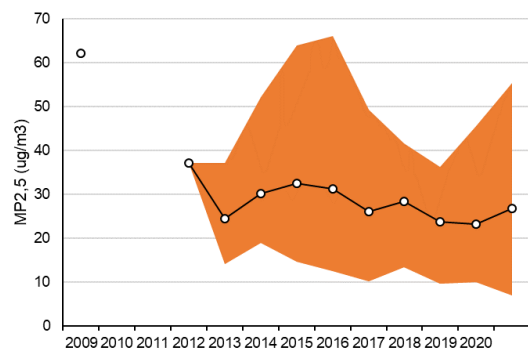


Evolución MP_{2,5} en la Zona Norte (Regiones XV, I, II, III, IV, V)

Zona Norte Promedio anual válido

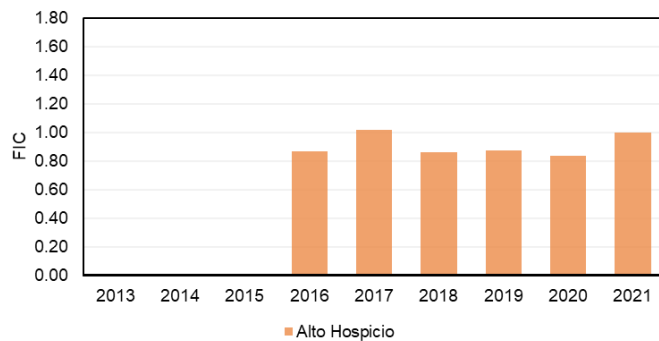


Norte Percentil 98

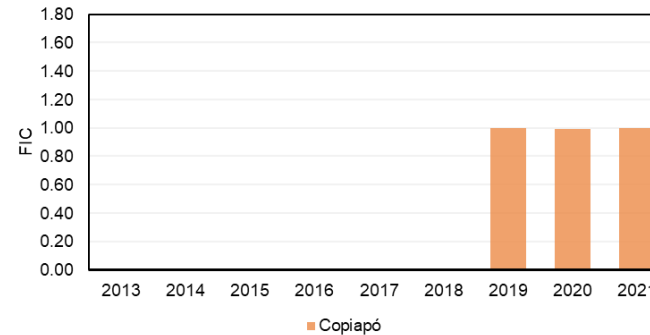


Tendencias-FIC

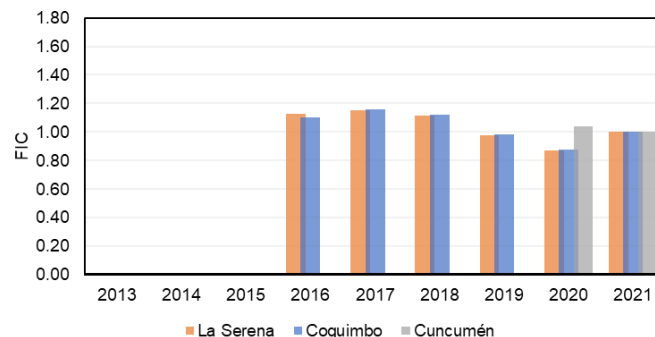
Tarapacá



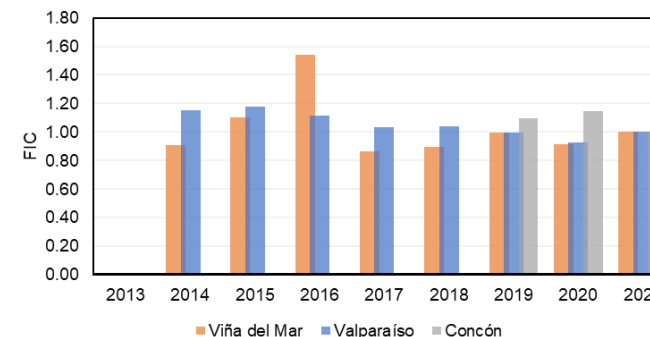
Atacama

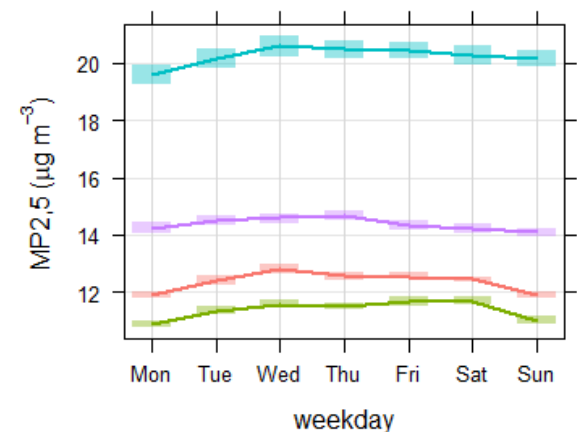
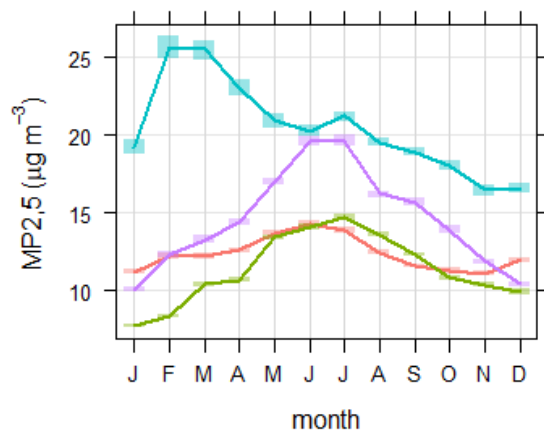
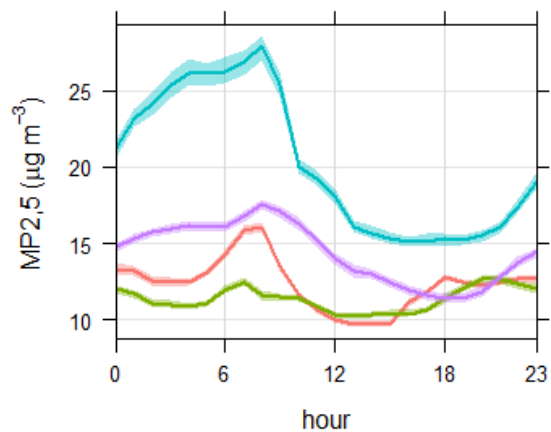
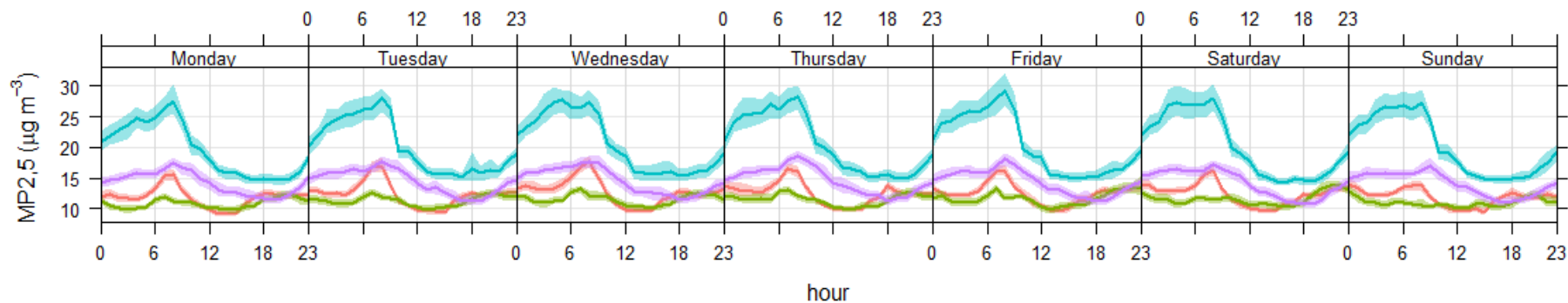


Coquimbo

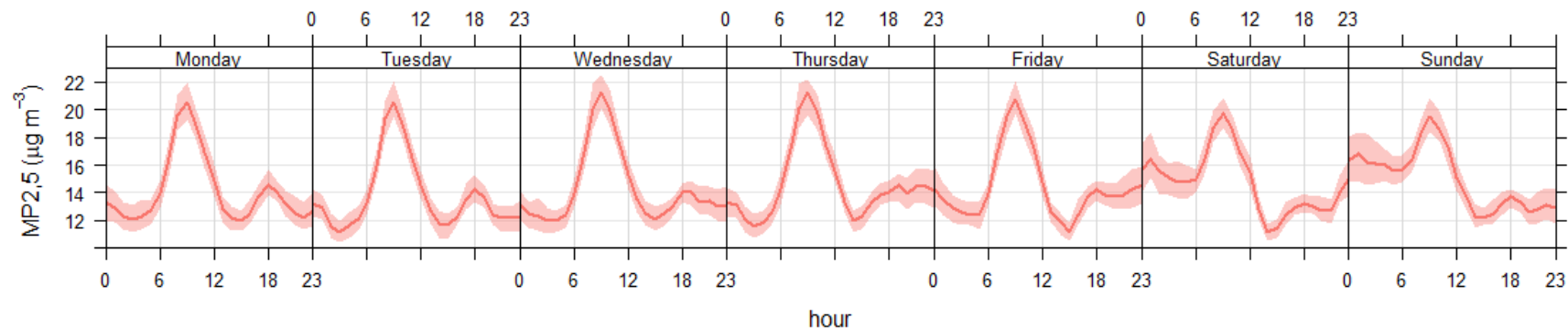


Valparaíso

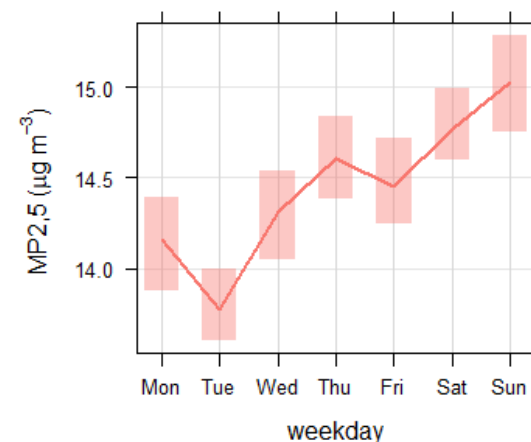
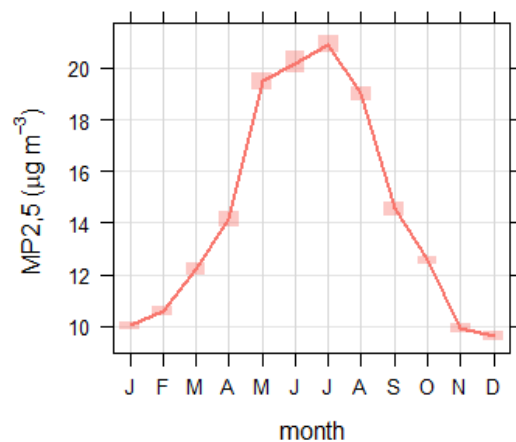
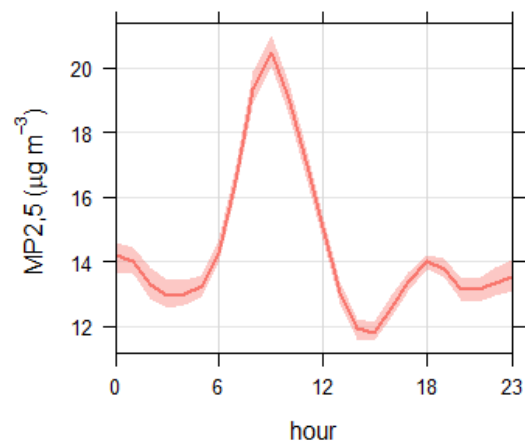




mean and 95% confidence interval in mean



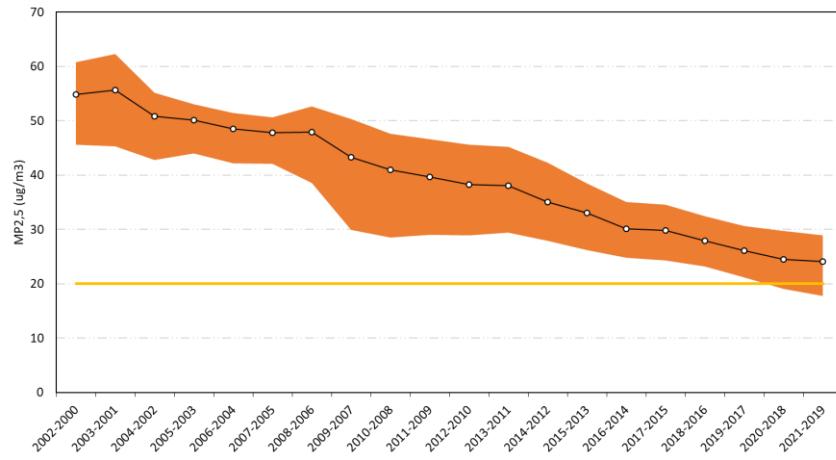
■ copiapó.Pub



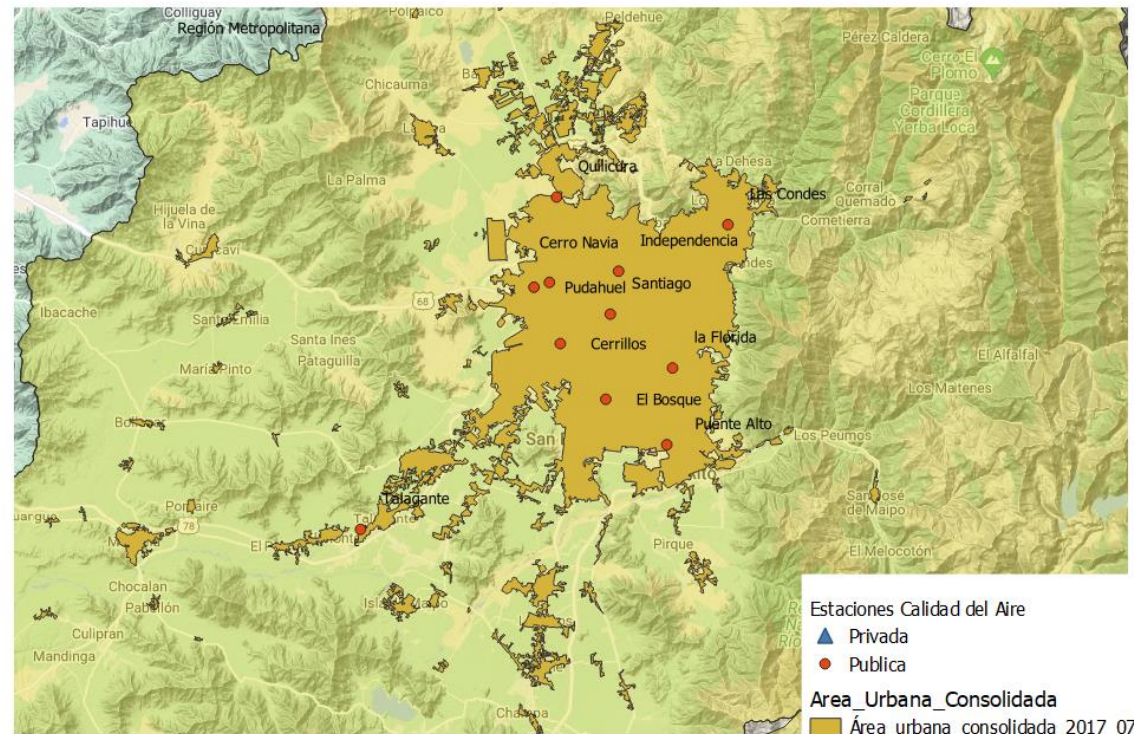
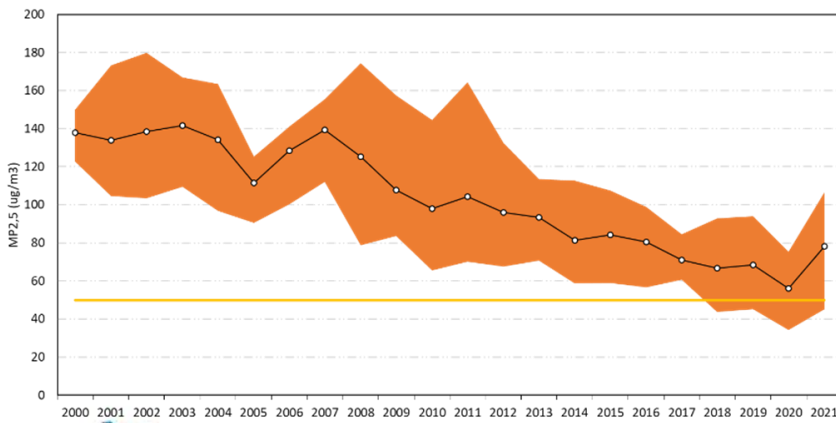
mean and 95% confidence interval in mean

Evolución MP_{2.5} en la RM

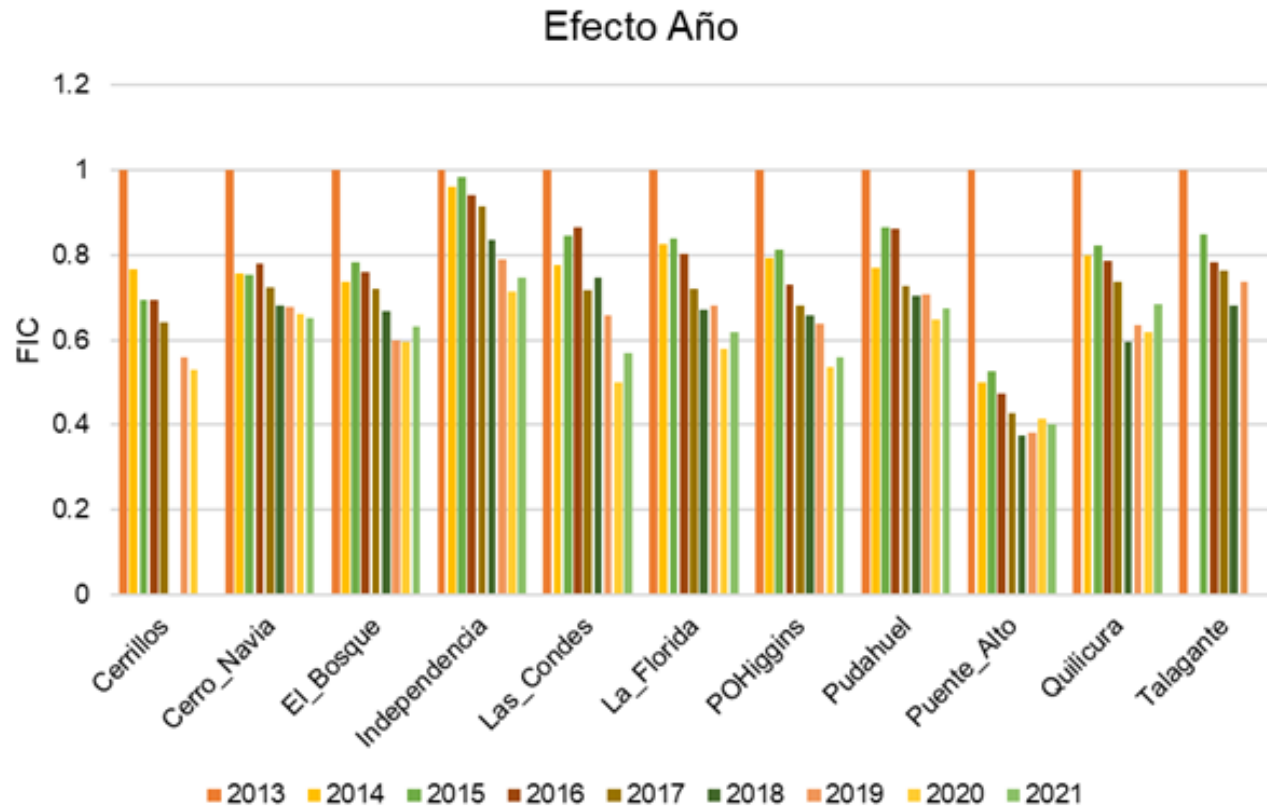
Norma Anual RM



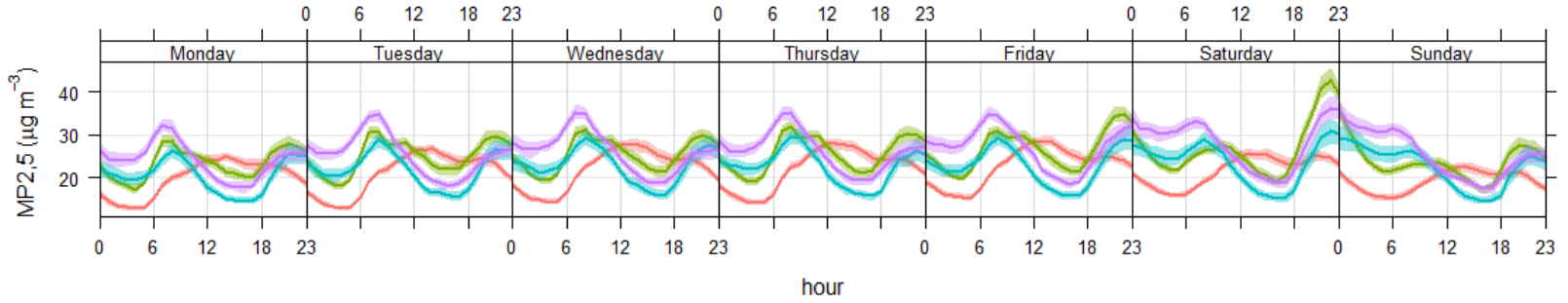
Norma diaria RM



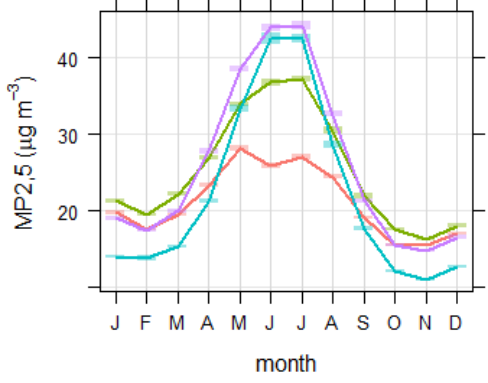
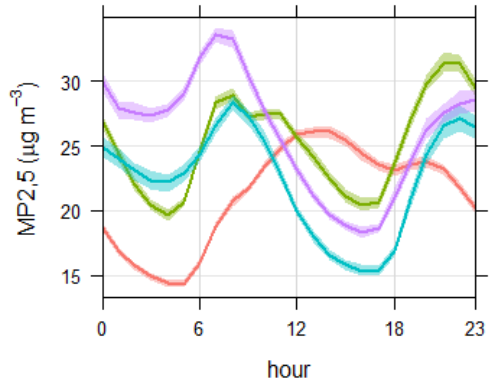
- Estaciones Calidad del Aire
- ▲ Privada
- Pública
- Area_Urbana_Consolidada
- Área_urbana_consolidada_2017_072018
- ZonaSaturadayLatente_2021



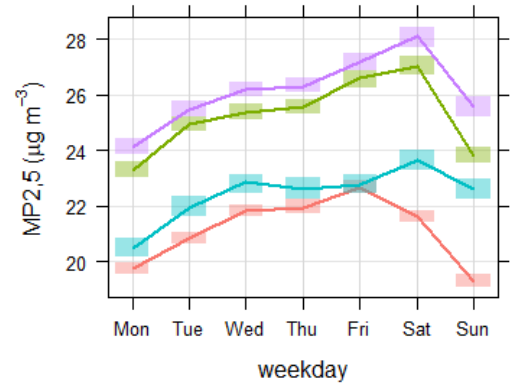
RM



Las Condes.Pub Puente_Alto.Pub Talagante.Pub Quilicura.Pub

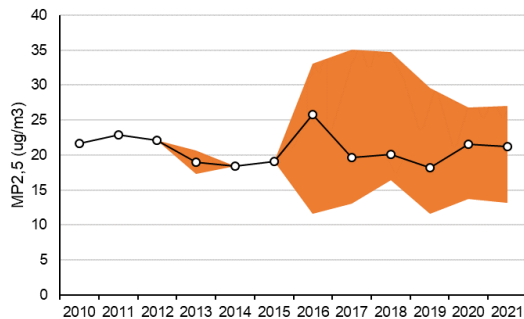


mean and 95% confidence interval in mean

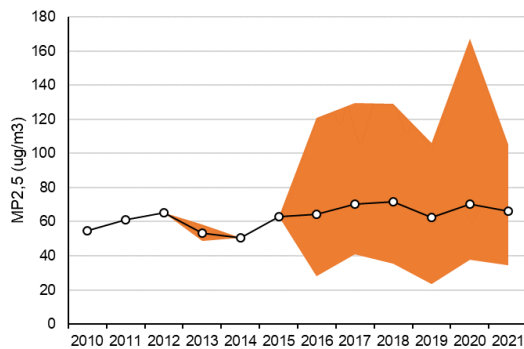


Evolución MP_{2,5} en el Concepción Metropolitano

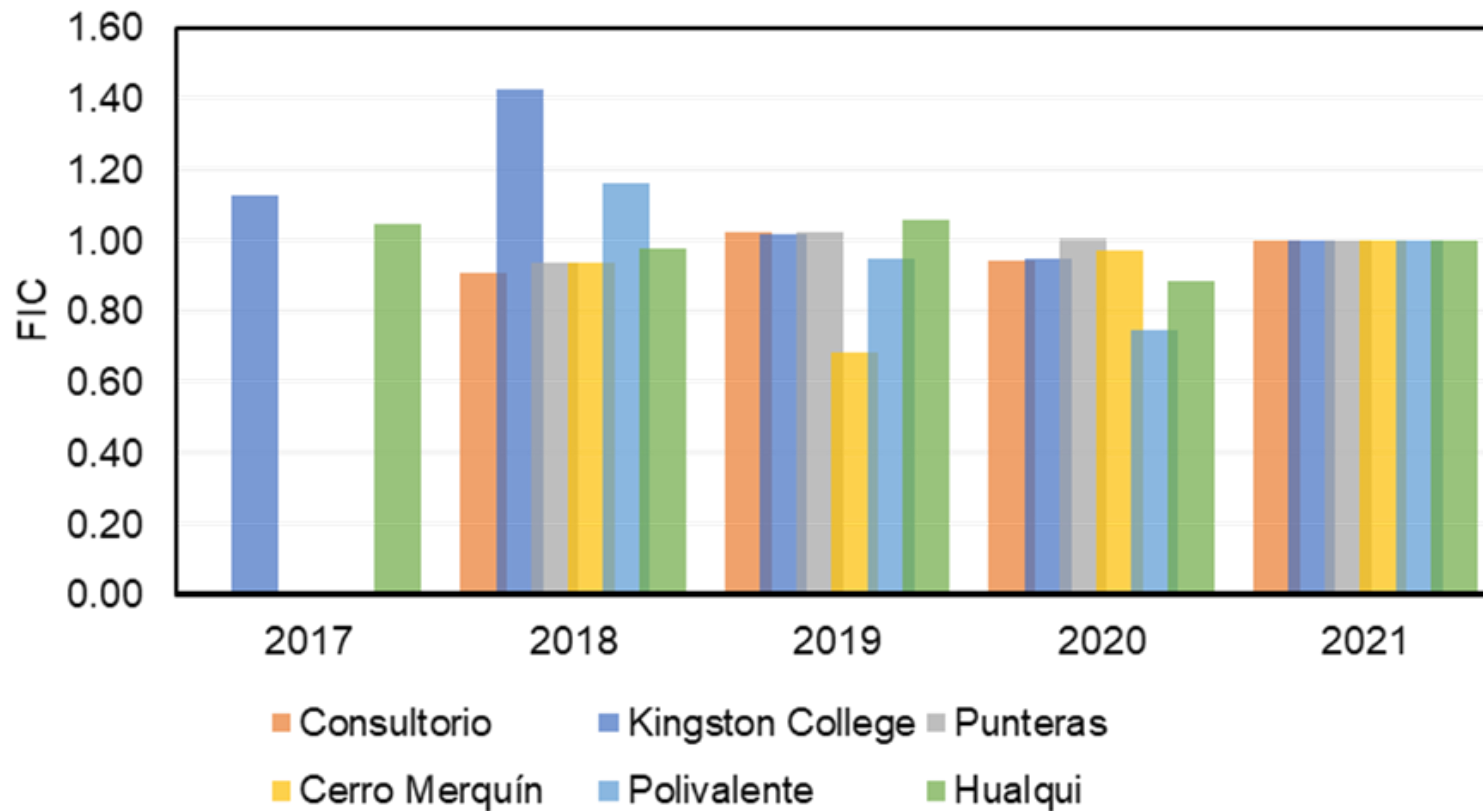
Concepción Metropolitano Promedio anual válido

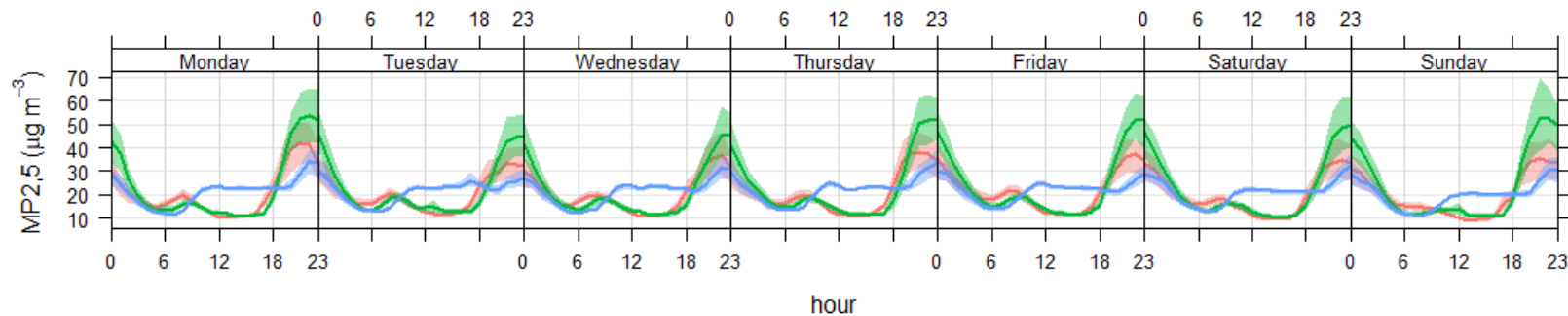


Concepción Metropolitano Percentil 98

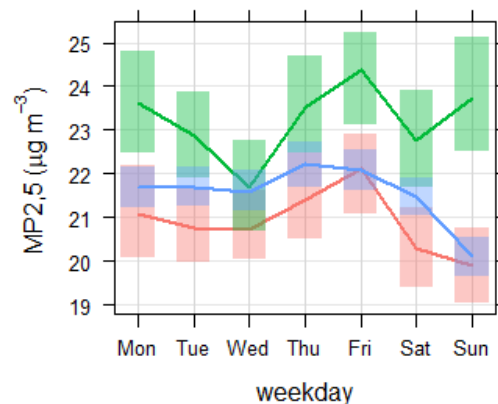
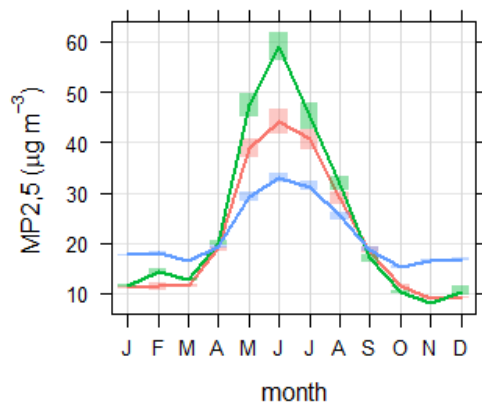
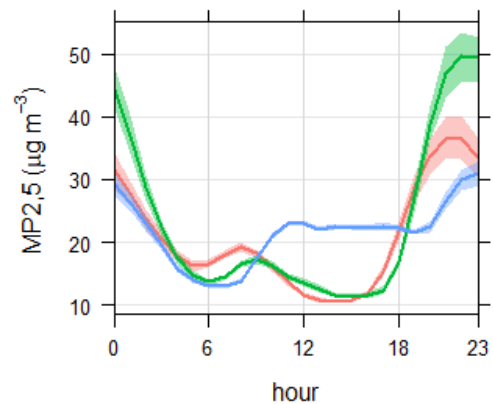


Concepción Metropolitano



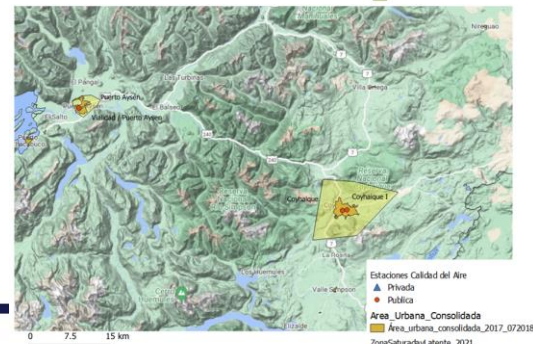
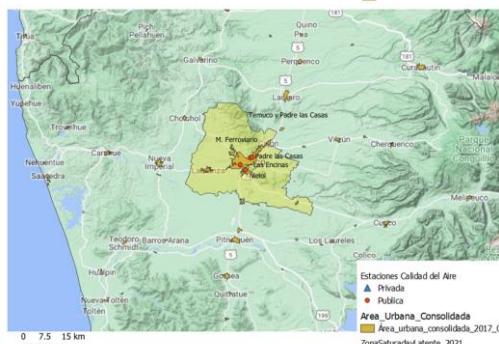
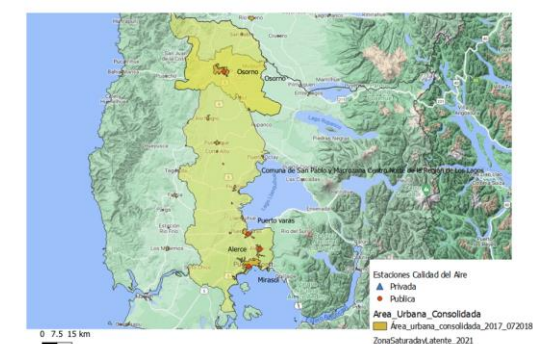
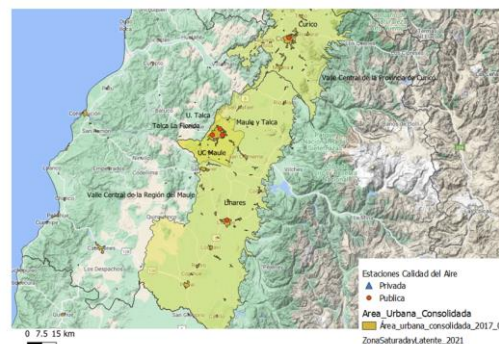
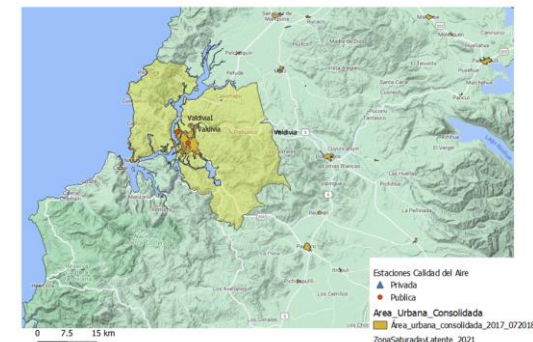
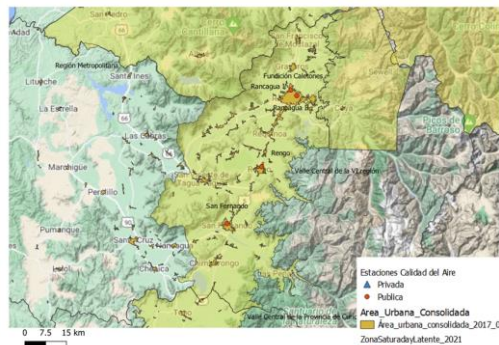
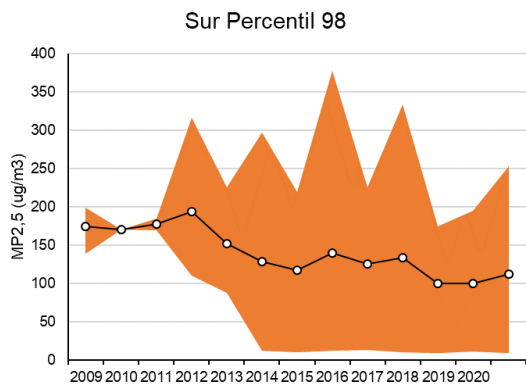
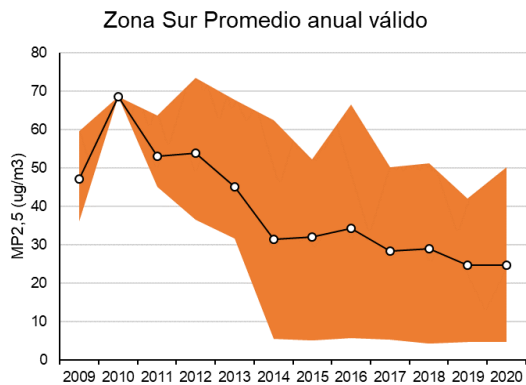


■ Consultorio.Pub
 ■ Inpesca.Pri
 ■ Nueva_Libertad.Pri

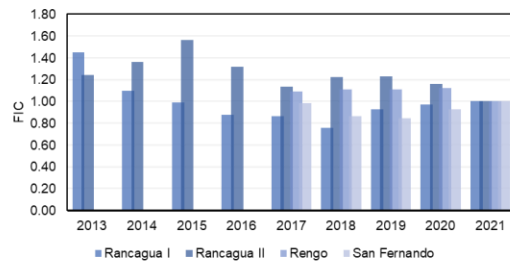


mean and 95% confidence interval in mean

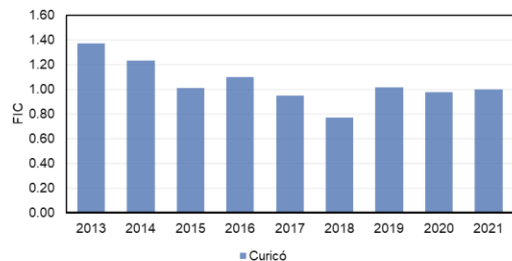
Evolución MP_{2,5} en La Zona Sur



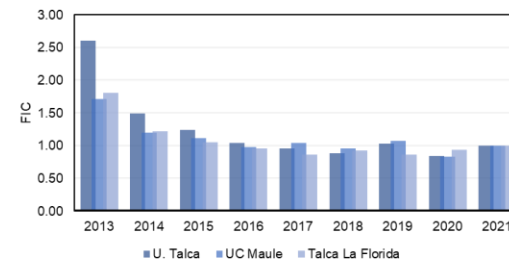
O'Higgins



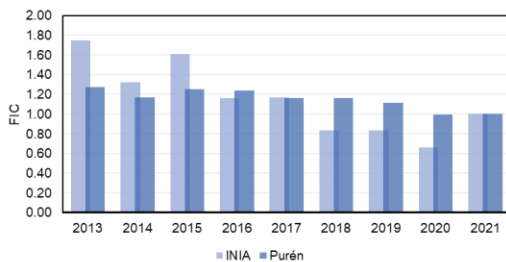
Curicó



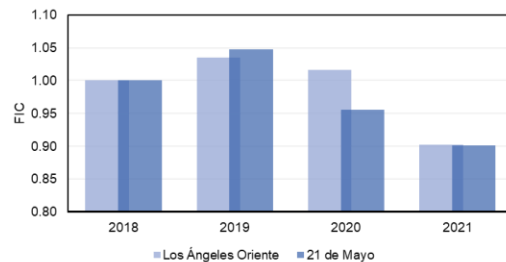
Talca y Maule



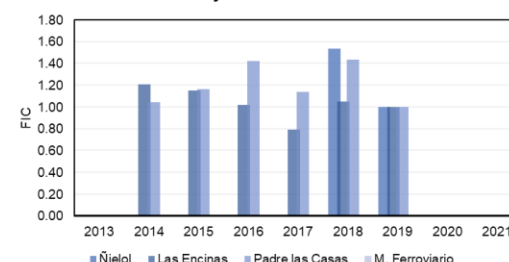
Chillán y Chillán Viejo



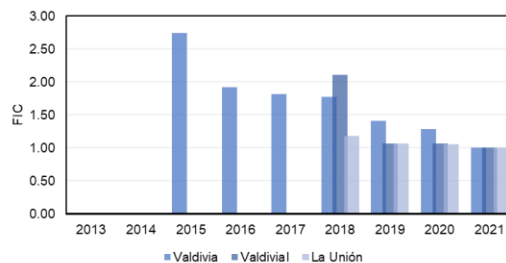
Los Ángeles



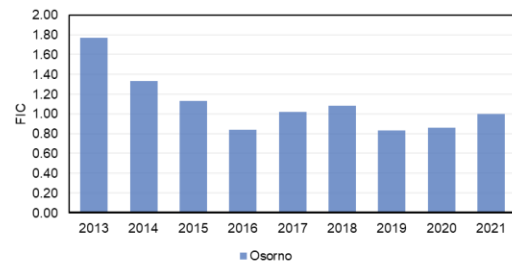
Temuco y Padre Las Casas



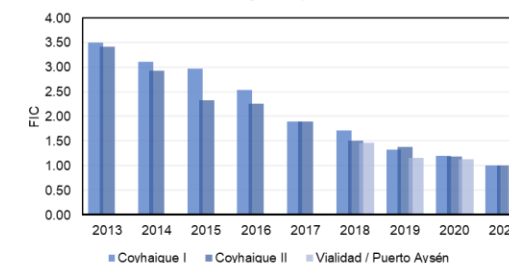
Valdivia



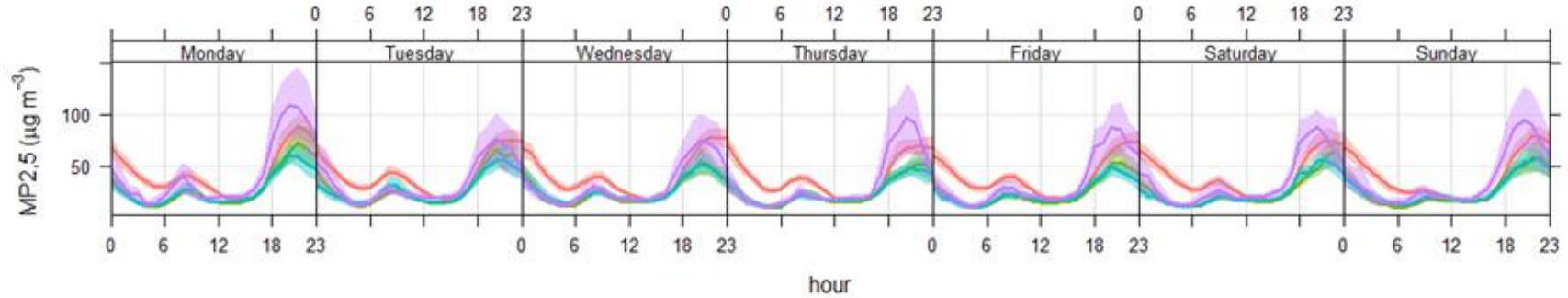
Osorno



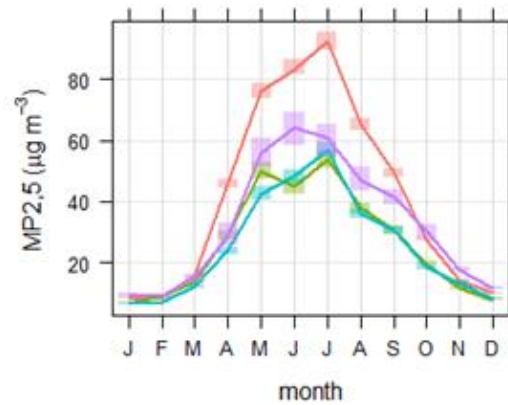
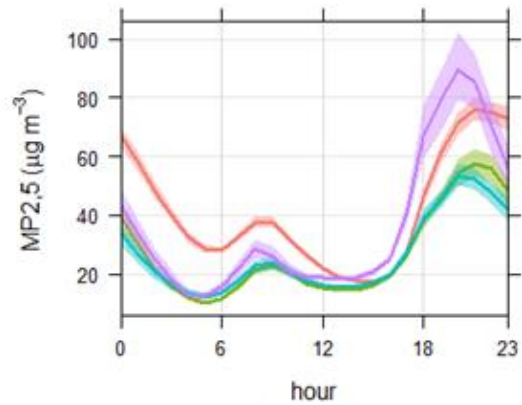
Coyhaique



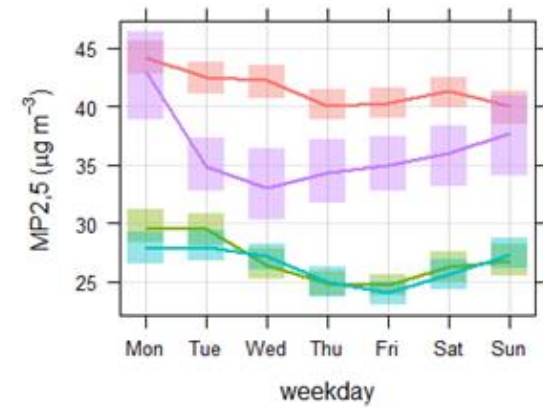
Los Lagos



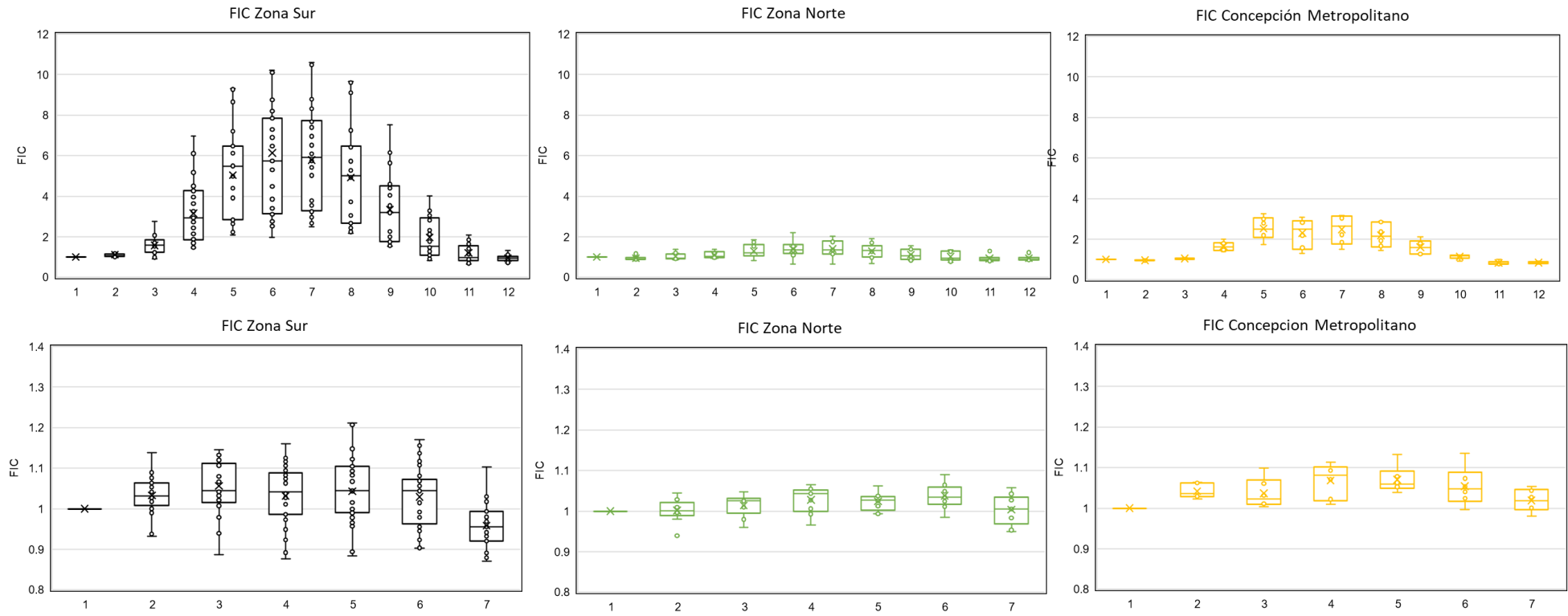
Osorno Mirasol Alerce Puerto_varas



mean and 95% confidence interval in mean

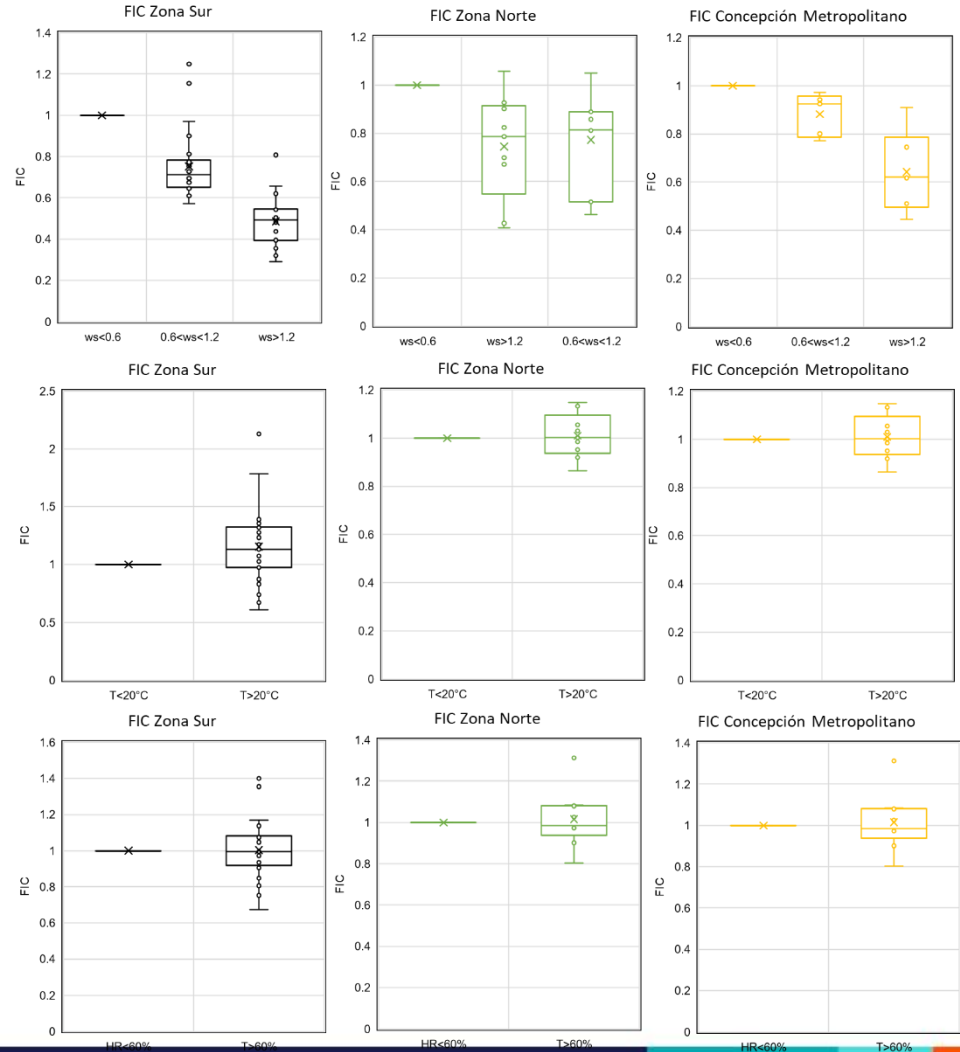


Efecto temporal



Efecto Meteorológico

La velocidad del viento es la que más influencia el impacto por $MP_{2,5}$



Conclusiones

- Después de una década de implementación, se han dictado normas de emisión de alcance nacional y planes de descontaminación.
- Sin embargo, aun se observan niveles altos de $MP_{2,5}$ desde la región de Valparaíso hasta Aysén
- Las ciudades con planes de descontaminación muestran reducción en sus niveles de $MP_{2,5}$ que son atribuibles a las medidas de control implementadas
- Las redes de monitoreo entregan información valiosa pero insuficiente para caracterizar el $MP_{2,5}$, los impactos en salud, mecanismos de formación y niveles background.
- Las redes de $MP_{2,5}$ se enfocan en ciudades de mayor tamaño. Se debe evaluar el uso de monitoreo complementario (screening, p.e. sensores bajo costo) para aumentar la cobertura de monitoreo en ciudades de menor tamaño.

Conformación Comité Operativo Ampliado


Proceso de revisión de la norma primaria de calidad ambiental para MP2.5

Presentación Comité Operativo | SESIÓN N°3/2023
Martes 11 de abril de 2023

Gabriel Mendoza Miranda
División de Educación Ambiental y Participación Ciudadana
Ministerio del Medio Ambiente



Comité Operativo Ampliado: Consideraciones para su creación

- 1 • Es facultativa
- 2 • Se materializa mediante resolución exenta del MMA
- 3 • Lo componen los miembros del comité operativo y personas naturales o jurídicas ajenas a la administración del Estado
- 4 • Sus integrantes deberán ser propuestos por el comité operativo 
- 5 • Con la propuesta, el Ministro oficiará a los nominados solicitando su participación
- 6 • Para las personas jurídicas se solicitará la designación de un representante y un suplente
- 7 • Con la aceptación del cargo, se procederá a dictar la resolución de constitución del comité ampliado

Creación del Comité Operativo Ampliado: Criterios para focalización de actores

Redes de Monitoreo (36 ciudades)	Declaraciones de Zonas Saturadas	Planes de Prevención y Descontaminación
Arica	Arica	Arica
Iquique	Iquique	Iquique
Antofagasta	Antofagasta	Antofagasta
Tocopilla	Tocopilla	Tocopilla
Mejillones	Mejillones	Mejillones
Calama	Calama	Calama
Copiapó	Copiapó	Copiapó
Huasco	Huasco	Huasco
La Serena	La Serena	La Serena
Coquimbo	Coquimbo	Coquimbo
Andacollo	Andacollo	Andacollo
Concón	Concón <input checked="" type="checkbox"/>	Concón <input checked="" type="checkbox"/>
Quintero	Quintero <input checked="" type="checkbox"/>	Quintero <input checked="" type="checkbox"/>
Puchuncaví	Puchuncaví <input checked="" type="checkbox"/>	Puchuncaví <input checked="" type="checkbox"/>
Viña del Mar	Viña del Mar	Viña del Mar
Valparaíso	Valparaíso	Valparaíso
R. Metropolitana	R. Metropolitana <input checked="" type="checkbox"/>	R. Metropolitana <input checked="" type="checkbox"/>
Rancagua	Rancagua <input checked="" type="checkbox"/>	Rancagua (en Contraloría)
Rengo	Rengo <input checked="" type="checkbox"/>	Rengo (en Contraloría)
San Fernando	San Fernando <input checked="" type="checkbox"/>	S. Fernando (en Contraloría)
Curicó	Curicó <input checked="" type="checkbox"/>	Curicó <input checked="" type="checkbox"/>
Talca-Maule	Talca-Maule <input checked="" type="checkbox"/>	Talca-Maule (en proceso)
Linares	Linares <input checked="" type="checkbox"/>	Linares (en proceso)
Chillán-Chillán Viejo	Chillán-Chillán Viejo <input checked="" type="checkbox"/>	Chillán-Chillán Viejo <input checked="" type="checkbox"/>
C. Metropolitana	C. Metropolitana <input checked="" type="checkbox"/>	C. Metropolitana <input checked="" type="checkbox"/>
Curanilahue	Curanilahue	Curanilahue
Los Ángeles	Los Ángeles <input checked="" type="checkbox"/>	Los Ángeles <input checked="" type="checkbox"/>
Temuco-P. Las Casas	Temuco-P. Las Casas <input checked="" type="checkbox"/>	Temuco-P. Las Casas <input checked="" type="checkbox"/>
Valdivia	Valdivia <input checked="" type="checkbox"/>	Valdivia <input checked="" type="checkbox"/>
La Unión	La Unión	La Unión
Osorno	Osorno <input checked="" type="checkbox"/>	Osorno <input checked="" type="checkbox"/>
Puerto Varas	Puerto Varas <input checked="" type="checkbox"/>	Puerto Varas (en proceso)
Puerto Montt	Puerto Montt <input checked="" type="checkbox"/>	Puerto Montt (en proceso)
Puerto Aysén	Puerto Aysén <input checked="" type="checkbox"/>	Puerto Aysén (en proceso)
Coyhaique	Coyhaique <input checked="" type="checkbox"/>	Coyhaique <input checked="" type="checkbox"/>
Cochrane	Cochrane	Cochrane
Punta Arenas	Punta Arenas	Punta Arenas

Calidad Aire en Línea
www.sinca.mma.gob.cl

Tipologías de actores



Criterios de relevancia



Tabla 1: Representantes del Comité Operativo.

Organismo
Superintendencia del Medio Ambiente
Ministerio de Salud
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo
Ministerio de Energía 😊
Ministerio de Obras Públicas
Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones 😊
Ministerio de Minería 😊
Ministerio de Ciencia Tecnología, Conocimiento e Innovación

Ministerio de Energía:

- Gremio de Generadoras de Chile.
- Asociación Chilena de Biomasa

Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones:

- Asociación Nacional Automotriz de Chile (ANAC A.G)
- Asociación Nacional de Importadores de Motocicletas (ANIM A.G)

Ministerio de Minería:

- Consejo Minero
- Sonami
- Cochilco
- Regulados de Fundiciones:
(Codelco, Chagres, Alto Norte y Enami)

Propuestas Integración Comité Operativo Ampliado

000108 VTA

Regulados Sector Privado

1. Gremio de Generadoras de Chile
2. Asociación Chilena de Biomasa
3. Asociación Nacional Automotriz de Chile (ANAC A.G)
4. Asociación Nacional de Importadores de Motocicletas (ANIM A.G)
5. Consejo Minero
6. Sonami
7. **Fundación Codelco**
8. **Fundación Chagres**
9. **Fundación Alto Norte**
10. **Fundación Enami**
11. SOFOFA
12. CORMA
13. ASIMET

Evaluar con
Ministerio de
Minería para
evitar sobre
representación

ONG / Sociedad Civil

21. ONG FIMA
22. Fundación TERRAM
23. Colegio Médico de Chile
24. Asociación Chilena de Municipalidades
25. Consejo para la Recuperación Ambiental y Social de Quintero, Puchuncaví y Concón (CRAS)
26. 1 organización sociedad civil participantes COA del PDA R.M
27. Consejo para la Recuperación Ambienta y Social de Coronel
28. 1 organización sociedad civil participantes COA del PDA Temuco Padre Las Casas
29. 1 organización sociedad civil participantes COA del PDA Coyhaique

Academia / Consultoras

14. Escuela Salud Pública de U. de Chile
15. Escuela Salud Pública de la PUC de Chile
16. Escuela Salud Pública de la Universidad Austral
17. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)²
18. Centro Mario Molina (Consultora)
19. **Laboratorio de Física Universidad de Santiago**
20. **Evaluar incorporación de una Universidad del Norte**



Ministerio del
Medio
Ambiente

Gobierno de Chile

