INFORME FINAL
GESTIÓN DE EPISODIOS CRÍTICOS 2022
Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Provincia de Curicó

RESUMEN

El principal objetivo de la Gestión de Episodios Críticos (GEC) es proteger la salud de la población a través de una respuesta eficiente y oportuna, que permita anticiparse, en la medida de lo posible, a las situaciones de riesgo como consecuencia de una exposición permanente a niveles de concentración elevadas de material particulado respirable.

Para ello se estableció un Plan Operacional GEC, que incluye actividades de levantamiento y análisis de información de calidad del aire y variables meteorológicas, coordinadas multisectorialmente para la aplicación y fiscalización del cumplimiento de las medidas de control, y de comunicación a la población desde el 01 de abril al 31 de agosto. Las medidas de control incluyen restricciones a la emisión de humos visibles desde viviendas en un polígono correspondiente al radio urbano de Curicó más la zona ubicada al costado oriente de la Ruta 5 Sur (perteneciente a la comuna de Romeral) y funcionamiento de calderas y hornos a leña o carbón en toda la zona saturada. Los principales organismos públicos que participan de este Plan son: la Delegación Presidencial Regional en la declaración de episodios críticos y vocería; Seremi del Medio Ambiente, como coordinador del Plan, vigilancia y pronósticos de calidad del aire y difusión; Seremi de Salud y SMA en la fiscalización; y Seremis de Educación y Deportes en comunicación y difusión.

En este **tercer año de implementación** del Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Provincia de Curicó, se realizaron y comunicaron pronósticos de calidad del aire durante todos los días del periodo GEC y se **declararon preventivamente 31 episodios críticos** (26 Alertas, 3 Preemergencias y 2 Emergencias). Durante dichos episodios se realizaron patrullajes para detección de humos visibles (43.950 viviendas observadas), 391 fiscalizaciones a viviendas, 24 Sumarios Sanitarios por emisión de humos y 2 fiscalizaciones fuentes fijas industriales o comerciales[1].

En cuanto a los resultados de calidad de aire, **se constató** en la estación de monitoreo de Curicó: 32 días en que se superó la norma primaria $MP_{2,5}$ en el año 2022[2] (disminución de un 42 % con respecto al año 2021 y 50 % con respecto al 2016, año base del PDA) y **15 episodios críticos** (12 Alertas y 3 Preemergencias), lo que representa una **disminución de 59 %** en la cantidad de días en episodios críticos (abril-agosto) en el año 2022 respecto del año anterior siendo **la menor cifra desde 2016** (año base del PDA).

[1] Información preliminar SMA
[2] Hasta el 29-08-2022

1. OBJETIVOS DE LA GESTIÓN DE EPISODIOS CRÍTICOS (GEC)

Objetivo General: Proteger la salud de la población a través de una respuesta eficiente y oportuna, que permita anticiparse, en la medida de lo posible, a las situaciones de riesgo como consecuencia de una exposición permanente a niveles de concentración elevadas de material particulado respirable.

Objetivos Específicos:

- Realizar un seguimiento permanente de la calidad del aire, de las condiciones de ventilación, y elaborar pronósticos de calidad de aire entre el 1 abril y el 31 de agosto.
- Adoptar medidas de prevención y mitigación durante todo el período de vigencia del Plan Operacional.
- Difundir adecuadamente a la población, pronósticos de calidad de aire, medidas de prevención y mitigación durante todo el período de vigencia del Plan Operacional.

2. PLAN OPERACIONAL DE GESTIÓN DE EPISODIOS CRÍTICOS

El Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos, que fue aprobado mediante Resolución Exenta N° 30/28-03-2022 de la Seremi del Medio Ambiente Región del Maule, consiste en actividades de levantamiento y análisis de información de calidad del aire y variables meteorológicas, coordinadas multisectorialmente para la aplicación y fiscalización del cumplimiento de las medidas de control, y de comunicación a la población durante todo el período que comprende desde el 01 de abril al 31 de agosto.

Organismos y Servicios Públicos involucrados:

Tabla 1. Funciones de los Organismos involucrados en la Gestión de Episodios Críticos

Organismo	funciones
Delegación Presidencial Regional	- Declaración de episodios críticos - Vocería
SEREMI del Medio Ambiente	- Coordinación implementación Plan de Descontaminación Atmosférica - Vigilancia de calidad de aire - Gestión del sistema de pronósticos de calidad del aire - Elaboración del Plan comunicacional
SEREMI de Salud	- Fiscalización y sanción
Superintendencia del Medio Ambiente	- Fiscalización y sanción
SEREMI de Educación	- Comunicar a establecimientos educacionales, el inicio del Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos y las medidas - Podrá suspender actividades físicas y deportivas para comunidad escolar de la zona saturada
SEREMI del Deporte	- Difusión entre organizaciones deportivas e informar riesgos de realizar actividades físicas durante episodios críticos de contaminación atmosférica

Según lo establecido en el D.S. Nº44/207 MMA, en su artículo 40, El Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos está conformado por 5 componentes, los cuales se observan en la figura 1.

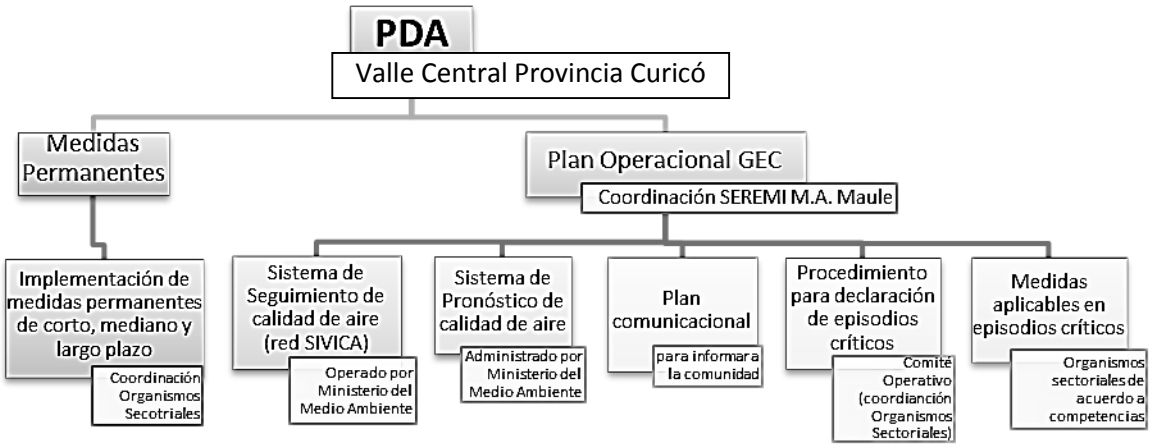


Figura 1. Componentes del Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos PDA Valle Central Provincia Curicó

3. DECLARACIÓN DE EPISODIOS CRÍTICOS.

3.1. Niveles que determinan situaciones críticas de contaminación por $MP_{2,5}$: Según la Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable Fino $MP_{2,5}$[3], los niveles que originan situaciones de emergencia ambiental son aquellos a los cuales el valor calculado como promedio móvil de 24 horas se encuentre en el respectivo rango señalado en la Tabla siguiente**:**

Tabla 2. Niveles de concentración de $MP_{2,5}$ que originan situaciones de emergencia ambiental

Niveles	Material Particulado Respirable Fino $MP_{2,5}$ [$\mu g/m^3N$] en 24 horas
Alerta	80 - 109
Preemergencia	110 - 169
Emergencia	170 ó superior

3.2. Pronóstico de Calidad de Aire

Para el pronóstico de episodios críticos se cuenta con un Sistema de Seguimiento de la Calidad del Aire, el que se desarrolla en el Ministerio del Medio Ambiente (MMA). Las partes que componen este sistema son:

Monitoreo de la Calidad del Aire: El Ministerio del Medio Ambiente cuenta con la Red de Monitoreo Calidad del Aire a nivel nacional (SIVICA), con una estación en la ciudad de Curicó (ver fig.2), que registran en tiempo real las concentraciones de los contaminantes normados, MP_{10} y $MP_{2,5}$, además de variables meteorológicas. Esta red está bajo la operación del MMA, específicamente, del Departamento de Redes de Monitoreo, perteneciente a la División de Calidad de Aire. La información está disponible públicamente en http://sinca.mma.gob.cl

[3] D.S. N° 12, de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente.

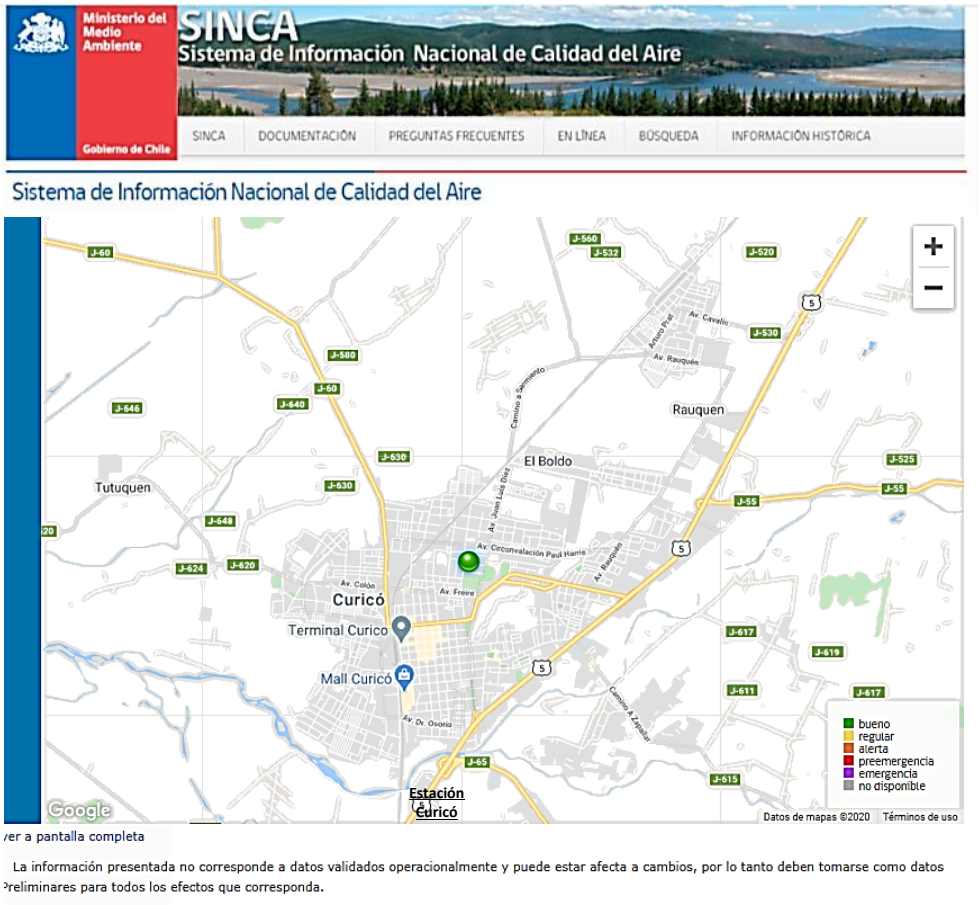


Figura 2. Estación de monitoreo Red SIVICA ciudad de Curicó

Pronóstico Meteorológico Regional: El Ministerio del Medio Ambiente, en el marco del convenio de cooperación con la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), encargó a la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) el envío diario de índices de ventilación para la zona geográfica que comprende desde la Región Metropolita a hasta la Región de Aysén de un pronóstico especial para los Ministerios de Medio Ambiente y Salud, como apoyo a la Gestión de Episodios Críticos.

DGAC

Dirección General de Aeronáutica Civil

Dirección Meteorológica de Chile

Centro Nacional de Análisis

PRONÓSTICO ESPECIAL PARA EL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y DE SALUD

FECHA ELABORACIÓN: 25.08.2022 HORA DE ENVÍO: 17:30

PRONÓSTICO METEOROLÓGICO VÁLIDO PARA LOS DÍAS

REGIÓN	CIUDAD	VARIABLE	VIERNES 26	SÁBADO 27	DOMINGO 28	LUNES 29	MARTES 30
O'HIGGINS	RANCAGUA	TEMP MÍN (° C)	04	04	05	05	05
		TEMP MÁX (° C)	17	18	25	24	20
		PRECIPITACIÓN	S/P	S/P	S/P	S/P	S/P
MAULE	CURICÓ	TEMP MÍN (° C)	04	04	04	04	06
		TEMP MÁX (° C)	10	16	22	21	19
		PRECIPITACIÓN	S/P	S/P	S/P	S/P	S/P
	TALCA	TEMP MÍN (° C)	04	02	02	04	05
		TEMP MÁX (° C)	10	15	19	17	16
		PRECIPITACIÓN	S/P	S/P	S/P	S/P	S/P

Figura 3. Ejemplo reporte pronóstico meteorológico elaborado por DMC para el Ministerio del Medio Ambiente

INDICE DE VENTILACIÓN

REGIÓN	CIUDAD	SÁBADO 28	DOMINGO 29	LUNES 30	MARTES 31	MIERCOLES 01
O'HIGGINS	RANCAGUA	3	3	3	3	3
MAULE	CURICÓ	4	2	3	4	3
	TALCA/ LINARES	4	2	3	4	3
ÑUBLE	CHILLÁN	5	3	4	4	4

Índice de Ventilación. Valor adimensional proveniente de la evaluación del cálculo del Factor del Ventilación y del PMCA. Es cualitativamente inversamente proporcional al PMCA.

Leyenda
IV = 1: Muy malas condiciones de ventilación.
IV = 2: Malas condiciones de ventilación.
IV = 3: Regulares condiciones de ventilación.
IV = 4: Buenas condiciones de ventilación.
IV = 5: Muy buenas condiciones de ventilación

Figura 4. Ejemplo reporte índice de ventilación elaborado por DMC para el Ministerio del Medio Ambiente

El modelo de pronóstico de calidad de aire opera desde el Ministerio del Medio Ambiente, con acceso remoto desde https://pronaire.mma.gob.cl

Este modelo entrega un pronóstico de calidad de aire para MP_{10}, $MP_{2,5}$ y variables meteorológicas y mapas 2D para Monóxido de Carbono (CO), para los siguientes 3 días. Los resultados del modelo de pronóstico estarán disponibles diariamente entre las 14:00 y 15:00 horas.

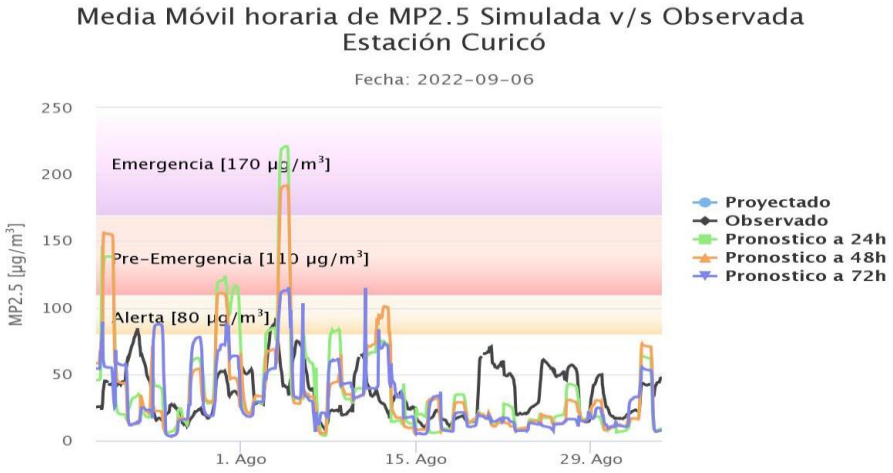
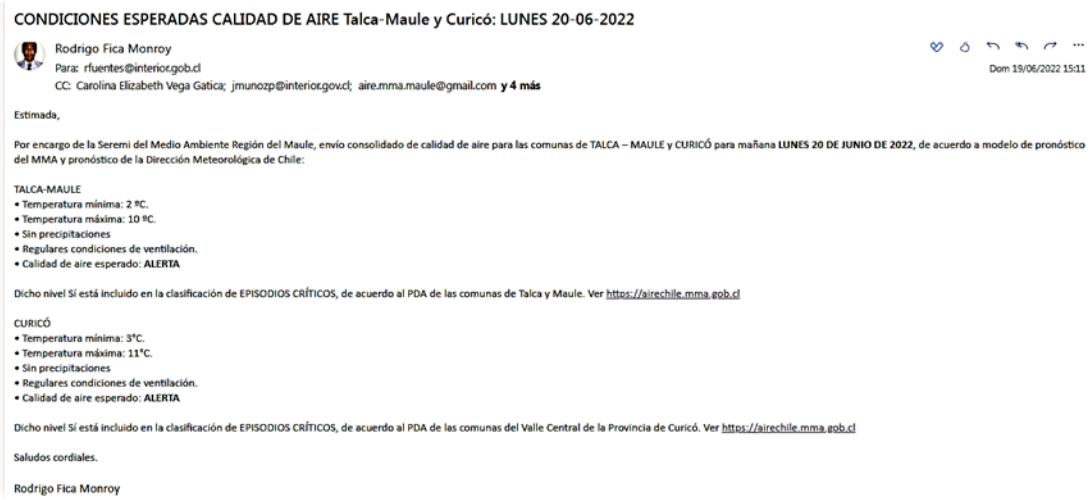


Figura 5. Ejemplo de Gráficos de simulación y observación de media móvil 24 h, modelo de pronóstico WRF-MMA

3.3. Procedimiento declaración de episodios críticos (Curicó)

El procedimiento que se debe llevar a cabo para declarar los episodios críticos, indicado en el artículo 44 del PDA para el Valle Central de la Provincia de Curicó (D.S.44/2017 MMA), se presenta a continuación:

- La SEREMI del Medio Ambiente de la Región del Maule, informará diariamente a la Intendencia Regional del Maule la evolución de la calidad del aire y de las condiciones de ventilación, así como los resultados del sistema de pronóstico de calidad del aire, durante la vigencia del Plan Operacional. La comunicación se realizará entre las 15:00 hrs. y las 16:00 horas.



CONDICIONES ESPERADAS CALIDAD DE AIRE Talca-Maule y Curicó: LUNES 20-06-2022

Rodrigo Fica Monroy
Para: rfuentes@interior.gob.cl
CC: Carolina Elizabeth Vega Gatica; jmunozp@interior.gov.cl; aire.mma.maule@gmail.com **y 4 más**
Dom 19/06/2022 15:11

Estimada,

Por encargo de la Seremi del Medio Ambiente Región del Maule, envío consolidado de calidad de aire para las comunas de TALCA – MAULE y CURICÓ para mañana **LUNES 20 DE JUNIO DE 2022**, de acuerdo a modelo de pronóstico del MMA y pronóstico de la Dirección Meteorológica de Chile:

TALCA-MAULE
• Temperatura mínima: 2 ºC.
• Temperatura máxima: 10 ºC.
• Sin precipitaciones
• Regulares condiciones de ventilación.
• Calidad de aire esperado: **ALERTA**

Dicho nivel Sí está incluido en la clasificación de EPISODIOS CRÍTICOS, de acuerdo al PDA de las comunas de Talca y Maule. Ver https://airechile.mma.gob.cl

CURICÓ
• Temperatura mínima: 3°C.
• Temperatura máxima: 11°C.
• Sin precipitaciones
• Regulares condiciones de ventilación.
• Calidad de aire esperado: **ALERTA**

Dicho nivel Sí está incluido en la clasificación de EPISODIOS CRÍTICOS, de acuerdo al PDA de las comunas del Valle Central de la Provincia de Curicó. Ver https://airechile.mma.gob.cl

Saludos cordiales.

Rodrigo Fica Monroy

Figura 6. Ejemplo de aviso enviado a Intendencia vía correo electrónico con pronóstico de calidad de aire para el día siguiente.

- La Delegación Presidencial Regional declarará la condición de episodio crítico cuando corresponda, a través de una Resolución, que será comunicada oportunamente a los servicios competentes. Asimismo, la Intendencia hará pública las medidas de prevención y/o mitigación que se adoptarán durante las situaciones de episodios críticos de contaminación.

- En el caso que se presenten niveles que definen situaciones de preemergencia y emergencia para MP2,5, que no hubieren sido previstos por el sistema de pronóstico de calidad de aire, corresponderá al Delegado Presidencial Regional informar oportunamente tal situación a la ciudadanía

- Ante la posibilidad de un cambio en las condiciones meteorológicas en forma posterior a la hora de comunicación del pronóstico, que asegure una mejoría tal en las condiciones de calidad del aire que invalide los resultados entregados por el sistema de pronóstico, el Delegado Presidencial Regional puede dejar sin efecto la declaración del episodio crítico, o adoptar las medidas correspondientes a los niveles menos estrictos, cumpliendo con las mismas formalidades a que está sujeta la declaración de estas situaciones.

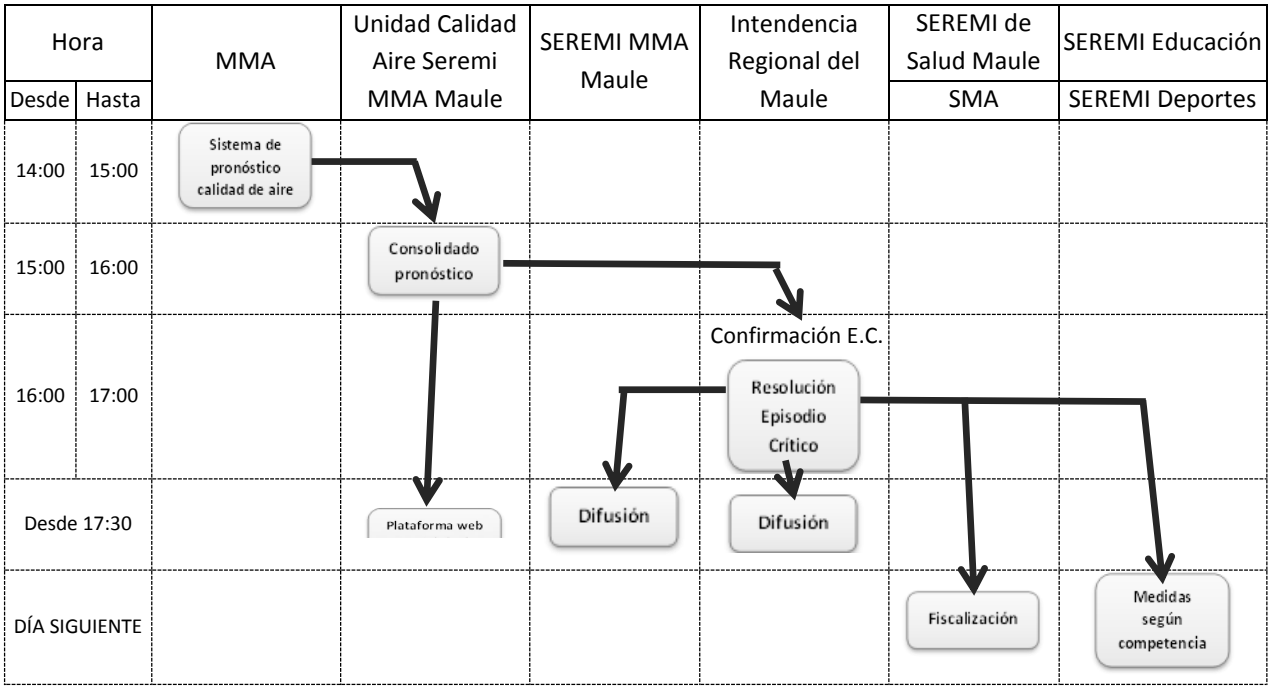


Figura 7. Flujograma diario de declaración de Episodio Crítico

4. MEDIDAS APLICABLES EN EPISODIOS CRÍTICOS DE CONTAMINACIÓN

4.1 Medidas por institución, posterior a la declaración de un episodio crítico:

i) Delegación Presidencial Regional del Maule: difundirá a los medios de comunicación la declaración de un episodio crítico y las medidas aplicables.

ii) SEREMI del Medio Ambiente Región del Maule: difundirá a los servicios públicos de la zona saturada la declaración de un episodio crítico y las medidas aplicables, además de difundir a través del sitio web http://airechile.mma.gob.cl y redes sociales.

iii) SEREMI de Salud Región del Maule: será la encargada de fiscalizar y sancionar, conforme a sus atribuciones, las siguientes medidas de prevención y mitigación[4]:

ALERTA

- En la zona territorial que la autoridad ambiental previamente determine, no se permitirán humos visibles provenientes de viviendas, entre las 18:00 horas y las 23:59 horas, exceptuando un periodo máximo de 15 minutos continuos para el encendido de los artefactos.

PRE-EMERGENCIA:

- En la zona territorial que la autoridad ambiental previamente determine, no se permitirán humos visibles provenientes de viviendas, entre las 18:00 horas y las 06:00 horas del día siguiente, exceptuando un periodo máximo de 15 minutos continuos para el encendido de los artefactos.

EMERGENCIA:

- En la zona territorial que la autoridad ambiental previamente determine, no se permitirán humos visibles provenientes de viviendas, entre las 06:00 horas y las 06:00 horas del día

[4] De acuerdo a art. 45 del D.S.44/2017 MMA (PDA MP2,5 Valle Central Provincia de Curicó)

siguiente, exceptuando un periodo máximo de 15 minutos continuos para el encendido de los artefactos).

iv) Superintendencia del Medio Ambiente (SMA): será la encargada de fiscalizar y sancionar, conforme a sus atribuciones, las siguientes medidas de prevención y mitigación[2]:

PRE-EMERGENCIA:

- Prohibición, entre las 18:00 horas y las 06:00 horas del día siguiente, del funcionamiento de calderas a leña o carbón mineral con una potencia térmica nominal menor a 75 kWt y de hornos a leña o carbón vegetal. Esta medida se aplicará en la zona territorial que la autoridad ambiental previamente determine.
- Prohibición, entre las 06:00 horas y las 06:00 horas del día siguiente, del funcionamiento de calderas industriales y de calefacción, con una potencia igual o mayor a 75 kWt y que presenten emisiones mayores o iguales a 30 mg/m^{3}N de material particulado. Esta medida se aplicará en la zona saturada.

EMERGENCIA:

- Prohibición, entre las 06:00 horas y las 06:00 horas del día siguiente, del funcionamiento de calderas a leña o carbón mineral con una potencia térmica nominal menor a 75 kWt y de hornos a leña o carbón vegetal. Esta medida se aplicará en la zona territorial que la autoridad ambiental previamente determine.
- Prohibición, entre las 06:00 horas y las 06:00 horas del día siguiente, del funcionamiento de calderas industriales y de calefacción, con una potencia igual o mayor a 75 kWt y que presenten emisiones mayores o iguales a 20 mg/m^{3}N de material particulado. Esta medida se aplicará en la zona saturada.

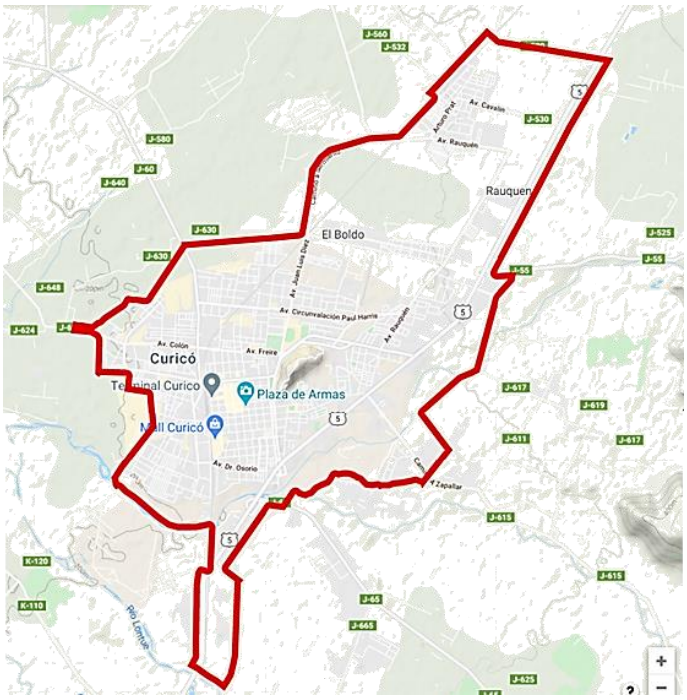


Figura 8. Polígono de restricción GEC Curicó para fuentes residenciales[5]
(corresponde a la zona urbana de Curicó y zona perteneciente a la comuna de Romeral ubicada al oriente de la Ruta 5 Sur)

[5] Definido mediante Resolución Exenta N° 28/25-03-2022 de la SEREMI del Medio Ambiente Región del Maule

v) SEREMI de Educación Región del Maule: comunicará a los establecimientos educacionales de la zona saturada el inicio del plan operacional de gestión de episodios críticos y las medidas que éstos deberán ejecutar en caso de declaración de episodio crítico. Cada establecimiento educacional será responsable de mantenerse informado diariamente sobre la evolución de los niveles de calidad de aire y de las condiciones de ventilación, así como de sobre la implementación de medidas de prevención y mitigación, en el caso que se haya declarado un episodio crítico. La SEREMI de Educación, además podrá suspender las actividades físicas y deportivas al aire libre y recintos cerrados, para la totalidad de la comunidad escolar de la zona saturada en aquellos días en que se declare un episodio crítico.

vi) SEREMI del Deporte Región del Maule: difundirá el inicio del plan operacional de Gestión de Episodios Críticos entre las organizaciones con las cuales trabaja en la zona saturada, y en aquellos días en que se declare un episodio crítico, informará sobre los riesgos de realizar dichas actividades físicas.

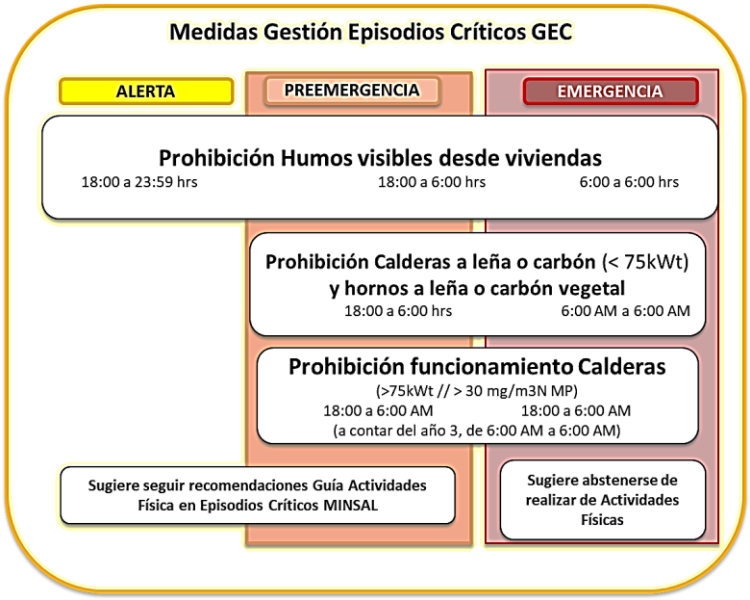


Figura 9. Medidas en Episodios Críticos PDA Valle Central Provincia de Curicó

5. EPISODIOS CRÍTICOS DECLARADOS HASTA EL 31 DE AGOSTO DE 2022

Tabla 3. Cantidad de Episodios Críticos Decretados preventivamente en 2022[6]

	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	**TOTAL**
Alerta	0	4	12	8	2	**26**
Preemergencia	0	1	2	0	0	**3**
Emergencia	0	0	2	0	0	**2**
Total	**0**	**5**	**16**	**8**	**2**	**31**

6. FISCALIZACIONES

De acuerdo a lo informado por la Seremi de Salud Región del Maule y la SMA, se realizaron las siguientes actividades de fiscalización durante la temporada GEC 2022:

[6] En 2021 se declararon 33 episodios críticos (18 alertas y 9 preemergencias y 6 emergencias)

Tabla 4. Cantidad de fiscalizaciones a restricción de humos visibles en viviendas de Curicó, año 2022

Actividades Año →	Cantidad 2022
Patrullaje de observación para detección de humos visibles (cantidad de viviendas)	43.950
Cantidad de Viviendas fiscalizadas contacto directo	391
Cantidad de viviendas fiscalizadas y con Sumarios Sanitarios	24

Fuente: Seremi de Salud Región del Maule

Tabla 5. Cantidad de fiscalizaciones por funcionamiento de Fuentes Fijas industriales y comerciales en Talca-Maule, año 2022[7]

Actividades Año →	Cantidad 2022
Cantidad de fuentes fijas industriales fiscalizadas[8]	2

Fuente: SMA

7. RESULTADOS DE CALIDAD DE AIRE[9]

En 2022 (hasta el 31 de agosto), se verifican los siguientes resultados de calidad de aire para $MP_{2,5}$[10], asociados a los indicadores de efectividad del Plan:

- Cantidad de días en que se ha superado la norma primaria $MP_{2,5}$ (50 µg/m^3) en 2022: **32 días** (representa una disminución del 42 % con respecto al año 2021 y una disminución de 50 % con respecto al año 2016, año base del PDA)

- Cantidad de Episodios $MP_{2,5}$ Constatados en 2022:
  - Alerta: **12**
  - Preemergencia: **3**
  - Emergencia: **0**

En el siguiente gráfico se muestra los resultados de episodios críticos $MP_{2,5}$ constatados en la estación de monitoreo de calidad de aire de Curicó, observando una disminución de 59 % en la cantidad de días en episodios críticos (abril-agosto) en el año 2022 respecto al año anterior, siendo una de las menores cifras desde 2016 (año base del PDA).

[7] Información preliminar
[8] Aplicable sólo para estados de Preemergencia y Emergencia Ambiental
[9] NOTA: En el presente informe no se evalúa la influencia del factor meteorológico sobre los resultados de calidad de aire.
[10] Fuente: Sistema de Información Nacional de Calidad de Aire del Ministerio del Medio Ambiente SINCA (datos preliminares) y Departamento de redes de monitoreo Ministerio del Medio Ambiente.

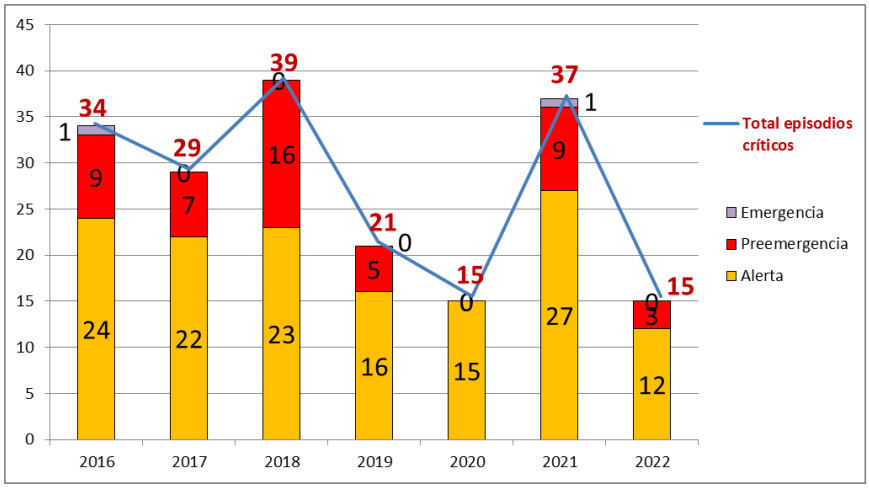


Figura 10. Comparación de cantidad de episodios críticos (alerta, preemergencia, emergencia) $MP_{2,5}$ Curicó, abril-agosto (2016 – 2022)[11]

Elaborado por:
Rodrigo Fica Monroy

Septiembre 2022

[11] Fuente: Elaboración propia en base a datos Sistema de Información Nacional de Calidad de Aire del Ministerio del Medio Ambiente SINCA (datos preliminares) y Departamento de redes de monitoreo Ministerio del Medio Ambiente