



**OF. ORD. N° 240597**

**MAT.:** Remite para firma Decreto Supremo que establece la Norma Primaria de Calidad del Aire para Arsénico.

**ADJ.:** Lo indicado.

**SANTIAGO, 9 de febrero de 2024**

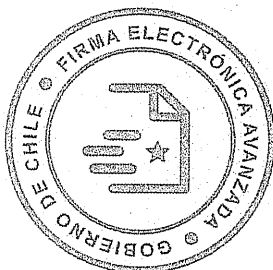
**DE :** **MARÍA HELOÍSA ROJAS CORRADI**  
MINISTRA DEL MEDIO AMBIENTE

**A :** **XIMENA AGUILERA SANHUEZA**  
MINISTRA DE SALUD

Por medio del presente oficio, me permito dirigir a usted el Decreto Supremo que establece la Norma Primaria de Calidad del Aire para Arsénico.

Solicito a usted firmar el del Decreto Supremo adjunto y devolverlo a este Ministerio, a fin de continuar con su tramitación.

Sin otro particular, saluda atentamente,



Firmado por:  
María Heloisa Juana Rojas Corradi  
Ministra  
Fecha: 09-02-2024 12:44 CLT  
Subsecretaría del Medio Ambiente

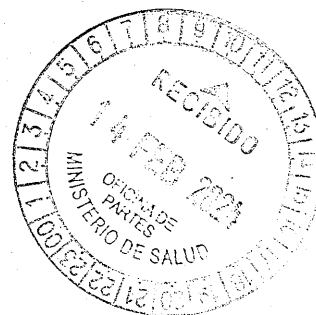
**MARÍA HELOÍSA ROJAS CORRADI**  
MINISTRA DEL MEDIO AMBIENTE

VRB/MPU/FDB/AEG/BRS/CAC/FAC

Distribución:

- Destinatario.
- Archivo Gabinete Ministra.
- Archivo División Jurídica.
- Archivo División de Calidad del Aire.

SGD 1.479-2024



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

Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese al siguiente link:

<https://doc.digital.gob.cl/validador/5A4QUY-480>

República de Chile  
Ministerio del Medio Ambiente  
AEG/RTR

ESTABLECE NORMA PRIMARIA DE  
CALIDAD DEL AIRE PARA ARSÉNICO.

---

DECRETO SUPREMO N° 09

SANTIAGO, 09 FEB 2024

**VISTOS:** Lo dispuesto en los artículos 19 N° 8 y 32 N° 6, del decreto supremo N° 100, de 2005, del Ministerio Secretaría General de Presidencia, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Constitución Política de la República de Chile; en la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en la Ley N° 18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por el Decreto con Fuerza de Ley N° 1/19.653, de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; en la Ley N° 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que Rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en el artículo segundo de la Ley N° 20.417, que establece la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente; en el Decreto Supremo N° 38, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que Aprueba Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; en el Oficio Ord. N° 3.450, de 2020, del Ministerio de Salud, que solicita dar inicio al proceso de elaboración de una norma de calidad primaria para arsénico en aire; en la Resolución Exenta N° 1.136, de 2020, del Ministerio del Medio Ambiente, que da inicio a la elaboración del anteproyecto de Norma Primaria de Calidad del Aire para arsénico; en la Resolución Exenta N° 1.206, de 2022, del Ministerio del Medio Ambiente, que estableció el Programa de Regulación Ambiental 2022-2023; en la Resolución Exenta N° 293, de 2023, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el anteproyecto de la norma primaria de calidad del aire para arsénico y lo somete a consulta pública; en el Acta N° 5, de fecha 04 de mayo de 2023, del Consejo Nacional para la Sustentabilidad y el Cambio Climático; en el Acuerdo N° 35 de, fecha 17 de noviembre de 2023, del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático; los demás antecedentes que sustentan los contenidos de este decreto y que obran en el expediente público; y,

**CONSIDERANDO:**

1. Que, la Constitución Política de la República, en su artículo 19 N° 8, asegura a todas las personas el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Asimismo, consagra el deber del Estado de velar por que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza.

2. Que, la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente ("Ley N° 19.300"), establece en su Título II los Instrumentos de Gestión Ambiental, entre los que destacan los instrumentos dirigidos a prevenir o remediar la contaminación ambiental, como son las normas de calidad ambiental, las normas de emisión y los planes de prevención y descontaminación.

3. Que, de conformidad con el artículo 2 letra n) de la Ley N° 19.300, las normas primarias de calidad ambiental son aquellas que establecen los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o la salud de la población. Estas normas de calidad se aplican en todo el territorio de la República y pueden definir los niveles que originan situaciones de emergencia.

4. Que, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 32 y 70 literal n), de la Ley N° 19.300, le corresponde al Ministerio del Medio Ambiente proponer, facilitar y coordinar la dictación de normas de calidad ambiental.

5. Que, mediante Resolución Exenta N° 1.136, de 19 de octubre de 2020, del Ministerio del Medio Ambiente, se inició la elaboración del anteproyecto de la Norma Primaria de Calidad del Aire para arsénico, la cual fue publicada en el Diario Oficial el día 2 de noviembre de 2020.

6. Que, mediante Resolución Exenta N° 1.093, de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, se conformó el Comité Operativo para intervenir en la dictación de la presente norma; la que fue modificada por Resolución Exenta N° 1.103, de 2022, del Ministerio del Medio Ambiente. Por su parte, mediante Resolución Exenta N° 1.307, de 2022, del Ministerio del Medio Ambiente, se conformó el Comité Operativo Ampliado.

7. Que, mediante Resolución Exenta N° 1.176, de 2021 y Resolución Exenta N° 890, de 2022, ambas del Ministerio del Medio Ambiente, se amplió el plazo para elaborar el anteproyecto de norma primaria de calidad del aire para arsénico hasta el 30 de abril de 2023.

8. Que, mediante Resolución Exenta N° 1.206, de 2022, del Ministerio del Medio Ambiente, se estableció el Programa de Regulación Ambiental 2022-2023, en el cual se contempló la elaboración de una norma primaria de calidad del aire para arsénico.

9. Que, mediante Resolución Exenta N° 293, del 31 de marzo de 2023, del Ministerio del Medio Ambiente, se aprobó el anteproyecto de la norma primaria de calidad del aire para arsénico y se dispuso someterlo a consulta pública. Dicha resolución fue publicada el 14 de abril de 2023 en

el Diario Oficial y el 16 de abril de 2023 en un diario de circulación nacional.

10. Que, la consulta ciudadana se desarrolló entre el 17 de abril y el 13 de julio de 2023, realizando actividades de difusión presencial en las comunas de Antofagasta, Calama, Chañaral, Copiapó (localidad del Paipote) y Huasco.

11. Que, con fecha 15 de mayo de 2023, se remitió el anteproyecto de la norma primaria de calidad del aire para arsénico al Consejo Nacional para la Sustentabilidad y el Cambio Climático, a fin de que este emitiera su opinión fundada sobre el mismo. Dicho Consejo se pronunció sobre el anteproyecto en su sesión ordinaria N° 5, de 04 de mayo 2023; según consta en su acta N° 5/2023.

12. Que, el arsénico (As) es un elemento natural que se distribuye ampliamente en la corteza terrestre de nuestro país. Es clasificado químicamente como un metaloide, con propiedades tanto de metal como de elemento no-metálico; sin embargo, se le refiere frecuentemente como un metal. El arsénico elemental (llamado también arsénico metálico) es un material sólido de color gris acero. En el ambiente el arsénico generalmente se encuentra combinado con otros elementos como por ejemplo oxígeno, cloro y azufre (la combinación con estos elementos se conoce como arsénico inorgánico), o combinado con carbono e hidrógeno (arsénico orgánico).

El arsénico inorgánico se encuentra naturalmente en el suelo y en muchos tipos de rocas, especialmente en minerales que contienen cobre (Cu) o plomo (Pb). Cuando estos minerales se calientan en hornos, la mayor parte del arsénico se elimina a través de la chimenea en forma de un polvo fino que entra a la atmósfera. Las fundiciones pueden recuperar este polvo y remover el arsénico en la forma de un compuesto llamado trióxido de arsénico (As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)<sup>1</sup>.

La toxicidad de los compuestos de arsénico varía de acuerdo a su estructura y clasificación. De manera general, se pueden ordenar a los compuestos de arsénico, de mayor a menor toxicidad, de la siguiente forma: inorgánicos trivalentes (estado de oxidación 3, como el trióxido de arsénico), orgánicos trivalentes, inorgánicos pentavalentes (estado de oxidación 5), orgánicos pentavalentes y arsénico elemental (estado de oxidación 0). En general, el arsénico inorgánico es más tóxico que el orgánico<sup>2</sup>.

13. Que, a su vez, el arsénico puede existir en el aire como un componente del material

<sup>1</sup> Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. Resúmenes de Salud Pública - Arsénico. Disponible en: [https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es\\_phs2.html#:~:text=El%20ars%C3%A9nico%20elemental%20\(llamado%20tambi%C3%A9n,ejemplo%20ox%C3%ADgeno%2C%20cloro%20y%20azufre.](https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs2.html#:~:text=El%20ars%C3%A9nico%20elemental%20(llamado%20tambi%C3%A9n,ejemplo%20ox%C3%ADgeno%2C%20cloro%20y%20azufre.)

<sup>2</sup> Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. Estudios de Caso en Medicina Ambiental. Disponible en: <https://www.atsdr.cdc.gov/es/csem/arsenic/que es el.html>

particulado, y puede emitirse a partir de fuentes naturales, como la resuspensión de polvo por rachas de viento, por erupciones volcánicas, o por la acción antropogénica, como en procesos de extracción y fundición de minerales, funcionamiento de plantas de energía u otros procesos de combustión de carbón<sup>3</sup>.

14. Que, de conformidad con el inventario de emisiones atmosféricas de fuentes puntuales actualizado al año 2020, se estiman en 473 toneladas de arsénico emitidas por año<sup>4</sup> en el territorio nacional, de las cuales el 99% de ellas provienen de las fundiciones de cobre.

15. Que, el estudio de antecedentes para elaboración de la norma<sup>5</sup>, recopiló, procesó y sistematizó información respecto al nivel de arsénico contenido en 46 estaciones de monitoreo discreto de Material Particulado Respirable MP<sub>10</sub> en el país, estaciones que se encuentran vinculadas a diferentes instrumentos de gestión ambiental. Estas estaciones se concentran en las regiones de Antofagasta (18 estaciones), Valparaíso (14 estaciones) y Atacama (8 estaciones), mientras que las restantes estaciones se ubican entre la Región Metropolitana, O'Higgins y La Araucanía. Lo anterior, responde principalmente a la distribución de las actividades productivas, observándose que el 72% de las estaciones con medición de arsénico se encuentran en zonas con presencia de fundiciones de cobre.

16. Que, el análisis de los resultados da cuenta de situaciones muy diversas en el país, las cuales se ven influenciadas por la meteorología, topografía, condiciones basales que pueden incluir cargas ambientales históricas y emisiones del contaminante. En este sentido, se constata que las mayores concentraciones de arsénico observadas se encuentran en estaciones cercanas a las fundiciones de cobre. De esta forma, en el año 2020 se observaron concentraciones medias anuales superiores a los 50 ng/m<sup>3</sup> en estaciones cercanas a las siguientes fundiciones: Doña Inés e Intelec (ambas en fundición Potrerillos); Sur (fundición Altonorte); Aukahuasi (Fundición Chuquicamata); Sewell (Fundición Caletones); Quintero y Quintero Centro (ambas cercas de fundición Ventanas); y Paipote (fundición Hernán Videla Lira).

17. Que, de estas estaciones, sólo las tres últimas cuentan con representatividad poblacional para MP<sub>10</sub>, ubicándose todas en el rango de 50-60 ng/m<sup>3</sup> como media anual para concentraciones de arsénico. En el resto de las localidades con Estaciones de Monitoreo con Representatividad Poblacional (EMRP) para MP<sub>10</sub>, en zonas de influencia de las fundiciones, se observaron concentraciones medias anuales superiores a 20 ng/m<sup>3</sup> pero inferiores a 50 ng/m<sup>3</sup>, como en el caso de la estación C.D. 23 de marzo (fundición Chuquicamata) y en la estación San Fernando y Tierra Amarilla (fundición Hernán Videla Lira).

---

<sup>3</sup> Expediente electrónico normativa, folios 122-584.

<sup>4</sup> Expediente electrónico normativa, folios 122-584.

<sup>5</sup> Expediente electrónico normativa, folios 122-584.

18. Que, la ingesta de arsénico es generalmente la vía de exposición más importante, mientras que la inhalación normalmente aporta menos del 1% de la dosis total absorbida en el ser humano<sup>6</sup>.

19. Que, dependiendo del tiempo de exposición al arsénico en el aire, es decir, de corto plazo (exposición aguda) o largo plazo (exposición crónica) el desarrollo de síntomas clínicos varía. Para observar una intoxicación aguda se debe respirar niveles altos de arsénico inorgánico, donde los principales síntomas son dolor de garganta e irritación de los pulmones. El nivel mínimo de exposición que produce estos efectos no se conoce con certeza, sin embargo, el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional ("NIOSH", en sus siglas en inglés) de los Estados Unidos, ha establecido una concentración Inmediatamente Peligrosa para la Vida o Salud ("IDLH", en sus siglas en inglés) de 5 miligramos de arsénico por metro cúbico de aire (mg/m<sup>3</sup>) durante una exposición breve (equivalente a 5.000.000 ng/m<sup>3</sup>)<sup>7</sup>.

20. Que, la exposición a largo plazo a niveles más bajos puede producir efectos en la piel y también desórdenes circulatorios y de los nervios periféricos. Por su parte, la inhalación del arsénico inorgánico aumenta el riesgo de cáncer al pulmón. Esto se ha observado principalmente en trabajadores expuestos al arsénico en fundiciones, minas y en fábricas de productos químicos, aunque también se ha observado en los habitantes circundantes a las fundiciones y fábricas de productos arsenicales<sup>8</sup>.

21. Que, el arsénico es un tóxico reconocido, que afecta a casi todos los procesos celulares y funciones de los órganos de nuestro cuerpo, distribuyéndose ampliamente en la piel, pulmones, hígado y riñones. Por lo tanto, la Agencia internacional de Investigación del Cáncer (IARC) ha concluido que existe suficiente evidencia para catalogar a los compuestos de arsénico dentro del grupo 1 de su clasificación. Esta categoría se utiliza cuando existe suficiente evidencia de carcinogenicidad en humanos<sup>9</sup>.

22. Que, el efecto crítico a la salud por la exposición al arsénico en el aire es el cáncer de pulmón, y su caracterización se realiza mediante la estimación del riesgo incremental de cáncer que corresponde al incremento en la probabilidad de un individuo de desarrollar cáncer por la exposición a un compuesto cancerígeno.

23. Que, la estimación del riesgo de cáncer de por vida para las sustancias cancerígenas por la vía

<sup>6</sup> Source apportionment of ambient PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub> in Haikou, China. Atmospheric Research, 190, 1-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/J.ATMOSRES.2017.01.021>

<sup>7</sup> Expediente electrónico normativa, folios 1295-1296.

<sup>8</sup> Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. Resúmenes de Salud Pública - Arsénico. Disponible en: [https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es\\_phs2.html](https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs2.html)

<sup>9</sup> Expediente electrónico normativa, folios 1007-1294

de inhalación, se lleva a cabo usando las concentraciones en el aire de la sustancia cancerígena y el criterio de toxicidad que en este caso corresponde el Riesgo Unitario Inhalatorio (IUR, por sus siglas en inglés). El riesgo unitario de inhalación es una estimación del aumento del riesgo de cáncer derivado de la exposición por inhalación a una concentración de  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (o  $1.000 \text{ ng}/\text{m}^3$ ) durante toda la vida. El IUR puede multiplicarse por una estimación de la exposición a lo largo de la vida (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  o  $\text{ng}/\text{m}^3$ ) para estimar el riesgo de cáncer a lo largo de la vida<sup>10</sup>.

24. Que, el estudio de antecedentes<sup>11</sup>, identificó los siguientes (IUR): La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (US-EPA) ( $4,3\text{E}-6$  por  $\text{ng}/\text{m}^3$ ), California Air Resources Board (CARB) ( $3,3\text{E}-6$  por  $\text{ng}/\text{m}^3$ ), la Organización Mundial de la Salud (OMS) ( $1,5\text{E}-6$  por  $\text{ng}/\text{m}^3$ ), Netherlands ( $0,7\text{E}-6$  por  $\text{ng}/\text{m}^3$ ) y Texas Commission on Environmental Quality (TCEQ) ( $0,2\text{E}-6$  por  $\text{ng}/\text{m}^3$ ).

25. Que, de acuerdo con lo anterior, y para el análisis exploratorio de los posibles escenarios regulatorios, se consideró el IUR de la US-EPA por ser mayor, esto quiere decir que es el más conservador para la protección de la salud de las personas. En efecto, para un nivel de riesgo de que una persona contraiga cáncer al pulmón en una población de 10.000 habitantes, el valor que deriva de usar IUR de la US-EPA es de  $23,3 \text{ ng}/\text{m}^3$ , mientras que el valor que se deriva al usar el IUR de la OMS es de  $66,6 \text{ ng}/\text{m}^3$ .

26. En consecuencia, se propone la norma primaria de calidad del aire para arsénico en  $23 \text{ ng}/\text{m}^3$  como concentración anual, en base al IUR de la US-EPA. Sin perjuicio de lo anterior, en la primera revisión de la norma que se realice de conformidad al inciso 4°, del artículo 32, de la ley N° 19.300, se analizará la factibilidad de establecer un límite más exigente, para ello se deberán realizar estudios que permitan caracterizar los niveles basales (background) de arsénico a nivel nacional.

27. Que, el arsénico puede existir en el aire como un componente del material particulado, cuyos métodos de referencia para su monitoreo se realizan a través del análisis químico de laboratorio de muestras de material particulado colectado en filtros en un tiempo determinado, los resultados del análisis son obtenidos con varios días de desfase y entregan como resultado valores promedios de 24 horas y no promedios móviles ni valores horarios. Sin perjuicio de lo anterior, actualmente existen metodologías de análisis directo de arsénico en el material particulado, como, por ejemplo, el análisis de fluorescencia de Rayos X (XRF), los cuales aún no son considerados como métodos de referencia a nivel internacional.

28. Que, sin perjuicio de lo anterior, conforme a la información que se dispuso en el proceso

---

<sup>10</sup> Expediente electrónico normativa, folios 1297-1304

<sup>11</sup> Expediente electrónico normativa, folios 122-584.

de elaboración de la norma, las intoxicaciones que se pueden presentar en la población general, salvo situaciones de accidentes o contaminaciones masivas, en general suelen ser de carácter crónico, constituyendo la intoxicación crónica el problema epidemiológico de mayor importancia, siendo menos probable que se presenten actualmente efectos agudos en la salud de las personas por arsénico en el aire en ambientes comunitarios, salvo por ingesta accidental o intencional.

29. Que, por lo tanto, la presente norma primaria de calidad atmosférica regulará sólo la concentración anual de Arsénico presente en el aire, toda vez que la exposición crónica (de largo plazo) es aquella que provoca efectos críticos en la salud de la población, particularmente cáncer al pulmón.

30. Que, por lo tanto, la presente norma no contiene los valores críticos que determinan las situaciones de emergencia ambiental mencionados en el artículo 28 del D.S. N° 38, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, y por el artículo 32 de la Ley N° 19.300, de Bases Generales del Medio Ambiente. Lo anterior, se justifica en las dos razones anteriormente expuestas: (i) el arsénico presente en el aire no es capaz, en términos generales y en las concentraciones medidas, de provocar efectos agudos (corto plazo) en la salud de las personas; y, (ii) la concentración de arsénico se determina en laboratorio mediante el análisis químico de filtros de material particulado expuestos durante 24 horas y cuya masa se ha determinado gravimétricamente. El proceso de muestreos y análisis del material particulado empleado de forma extensiva en los filtros demora aproximadamente 1-2 semanas, lo que no permite obtener valores horarios ni promedios móviles, a través de esta metodología, imposibilitando técnicamente el establecimiento de manera oportuna de las acciones para enfrentar eventuales situaciones de emergencia ambiental debido a episodios críticos de contaminación.

31. Que, por el contrario, el establecimiento de niveles de emergencia sería contradictorio al principio de eficiencia establecido en el artículo 3 de la Ley N° 18.575 Ley orgánica constitucional de bases generales de la Administración del Estado, por el cual la Administración debe procurar en la utilización de los recursos públicos, su máximo aprovechamiento como medio para alcanzar el fin impuesto por el ordenamiento jurídico, toda vez que el fin del establecimiento de niveles de emergencia es establecer una gestión de episodios críticos con el fin de adoptar medidas preventivas y/o de control frente a situaciones que pongan en riesgo la salud de la población, cuestión que por la naturaleza del contaminante y su medición, no es posible de realizar.

32. Que, el resultado del análisis general de impacto económico y social ("AGIES") identificó que la implementación de la norma involucra costos por reducción de la concentración de arsénico, de monitoreo y fiscalización. Para el caso de los beneficios, se consideran aquellos asociados a la reducción de arsénico dados por la reducción de casos de cáncer y a la cuantificación de casos



asociados a co-beneficios por reducción de MP<sub>2,5</sub> para los cuales se le atribuyen distintos efectos de la reducción de casos de mortalidad. El AGIES reconoce beneficios no cuantificables, como la implementación de un estándar de calidad ambiental que permita la protección de la salud de la población, la coherencia regulatoria, la equidad social, ambiental, territorial y la imagen país. Asimismo, cabe destacar que la regulación de arsénico fortalecerá el control sobre concentraciones de MP<sub>10</sub> y MP<sub>2,5</sub>.

33. Que, en virtud de las observaciones recibidas al anteproyecto de norma primaria de calidad del aire para arsénico en el marco de la consulta ciudadana desarrollada entre los días 17 de abril al 13 de julio de 2023, y de las consideraciones planteadas por el Consejo Nacional para la Sustentabilidad y el Cambio Climático: (i) se adecuó la propuesta regulatoria, permitiendo el muestreo discreto de arsénico tanto en estaciones monitoras con Representatividad Poblacional para material particulado fino MP<sub>2,5</sub> (EMRP-MP<sub>2,5</sub>) como en estaciones monitoras con representativas poblacional para material particulado MP<sub>10</sub> (EMRP-MP<sub>10</sub>); y, (ii) se modificó la frecuencia mínima del monitoreo discreto de arsénico de, a lo menos una vez cada dos días, a una vez cada tres días, disponiendo la obligación de que aquellas estaciones monitoras en que se haya sobrepasado la norma deban efectuar mediciones diarias, a partir del día primero del mes siguiente a su notificación.

34. Que, de conformidad con lo establecido en el artículo 71 letra f) de la Ley 19.300, el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y Cambio Climático, mediante Acuerdo N° XX, del 17 de noviembre de 2023, se pronunció favorablemente sobre el proyecto definitivo de la norma primaria de calidad del aire para arsénico.

## DECRETO:

### TITULO I

#### Disposiciones generales

**Artículo 1. Objetivo.** La presente norma primaria de calidad del aire tiene por objetivo proteger la salud de la población de los efectos crónicos causados por la exposición al arsénico presente en el aire.

**Artículo 2. Definiciones.** Para efectos de lo dispuesto en la presente norma, se entenderá por:

a. **Año calendario:** período que se inicia el 1° de enero y culmina el 31 de diciembre del mismo año. Asimismo, considerando que en un año calendario existen, en general, períodos cálidos y períodos fríos, se define lo siguiente:

i. **Período cálido:** Corresponde a los meses de enero, febrero,

marzo, octubre, noviembre y diciembre de cada año.

ii. Período frío: Corresponde a los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre de cada año.

b. **Arsénico (As)**: Elemento ampliamente distribuido en la corteza terrestre, clasificado químicamente como un metaloide, ya que posee propiedades metálicas y no-metálicas. Sin embargo, se le refiere frecuentemente como un metal.

c. **Concentración**: Cantidad del compuesto por volumen de aire, expresado en nanogramos por metro cúbico ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ).

d. **Concentración de 24 horas de arsénico**: Media aritmética de los valores de concentración de arsénico, obtenidos mediante el análisis de la muestra de material particulado respirable  $\text{MP}_{10}$  o Material Particulado fino  $\text{MP}_{2,5}$ , expresados en  $\text{ng}/\text{m}^3$ , y medidos en un bloque de 24 horas.

En el caso de pérdida parcial de información horaria, se podrá calcular la concentración de 24 horas con al menos 18 horas de medición, sean o no consecutivas correspondiente al mismo día.

e. **Concentración mensual de arsénico**: Media aritmética de los valores de concentraciones de 24 horas de arsénico correspondiente a un mes calendario, de acuerdo con la periodicidad de monitoreo definida en el artículo 7 del presente decreto.

En el caso de pérdida parcial de información de concentraciones de 24 horas, se podrá calcular la concentración mensual de arsénico con al menos el 75% de las mediciones de 24 horas programadas para un mes calendario.

f. **Concentración anual de arsénico**: Media aritmética de los valores de las concentraciones mensuales de arsénico correspondientes a un año calendario.

Si hubiesen más de 8 y menos de 11 meses de valores de las concentraciones mensuales, se deberá completar cada concentración mensual de el o los meses faltantes hasta completar 11 meses. Cada concentración mensual faltante del determinado período (cálido o frío), será(n) completada(s) con el máximo valor de concentración mensual efectivamente medido, correspondiente al respectivo período del año anterior.

Si hubiesen 8 o menos meses de valores de las concentraciones mensuales, no se podrá obtener la concentración anual.

El valor obtenido como concentración anual se deberá aproximar al número entero más próximo. Para ello se deberá considerar la aproximación desde las milésimas.

g. **Estación Monitora con Representatividad Poblacional para material particulado  $\text{MP}_{10}$  (EMRP- $\text{MP}_{10}$ )**: Estación de monitoreo que cumple con los requisitos técnicos para ser calificada como de Representatividad poblacional para  $\text{MP}_{10}$  por la Autoridad Competente. Los requisitos son establecidos en la Resolución N° 744, de 2017, de la Superintendencia del Medio Ambiente, o la que la reemplace.

h. **Estación Monitora con Representatividad Poblacional para material particulado fino  $\text{MP}_{2,5}$  (EMRP- $\text{MP}_{2,5}$ )**: Estación de monitoreo que cumple con los requisitos técnicos para ser

calificada como de Representatividad poblacional para MP<sub>2,5</sub> por la Autoridad Competente. Los requisitos son establecidos en la Resolución N° 106, de 2013, de la Superintendencia del Medio Ambiente, o la que la reemplace.

- i. **Mes calendario:** Período que se inicia el día 1° de un mes y culmina el día anterior al día 1° del mes siguiente.
- j. **Muestreo:** Actividad que se realiza para la obtención de una muestra representativa del objeto de evaluación, de acuerdo con un procedimiento establecido.

## TITULO II

### Límite de concentraciones para Arsénico y condiciones de superación

**Artículo 3.** La norma primaria de calidad del aire para arsénico es de 23 ng/m<sup>3</sup> como concentración anual.

**Artículo 4.** Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad del aire para arsénico como concentración anual, cuando ocurra al menos, una de las siguientes condiciones en cualquier estación de monitoreo discreta calificada como EMRP-MP<sub>10</sub> o EMRP-MP<sub>2,5</sub>, identificadas en el listado referenciado en el artículo 11:

- a) El promedio aritmético de tres años calendario sucesivos de los valores de concentración anual, fuere mayor o igual al valor de la norma que se establece.

Si el periodo de medición de una estación monitora EMRP- MP<sub>10</sub> o EMRP- MP<sub>2,5</sub> no comenzase el 01 de enero, se considerarán los tres primeros periodos de doce meses, contados a partir del inicio de las mediciones. Lo anterior hasta disponer de tres años calendario sucesivos de mediciones.

- b) Si en un año calendario, el valor de la concentración anual, fuere mayor o igual al doble del valor de la norma que se establece.

Si el periodo de medición de una estación monitora EMRP- MP<sub>10</sub> o EMRP- MP<sub>2,5</sub> no comenzase el 01 de enero, se considerarán los primeros doce meses a partir del mes de inicio de las mediciones. Lo anterior hasta disponer de un año calendario de mediciones.

**Artículo 5.** Para evaluar el cumplimiento de la norma se utilizarán las mediciones de la concentración de arsénico contenido en el Material Particulado respirable MP<sub>10</sub> o Material Particulado fino MP<sub>2,5</sub>, expresados en ng/m<sup>3</sup>, obtenidos en estaciones de monitoreo clasificadas como EMRP-MP<sub>10</sub> o EMRP-MP<sub>2,5</sub>, identificadas en el listado contenido en el artículo 11.

Para efectos de evaluar el cumplimiento de la norma y cuando la representatividad de las mediciones se vea afectada por fenómenos naturales excepcionales y/o transitorios, tales como aluviones, erupciones volcánicas, y otras que impliquen un aumento temporal en las concentraciones de arsénico, dichos datos deberán ser

analizados por la Superintendencia del Medio Ambiente considerando su magnitud, periodo de exposición, población expuesta y posibles efectos sanitarios en la población, estas mediciones eventualmente podrán ser excluidas de la estadística destinada a verificar el cumplimiento de la norma.

### TITULO III

#### Estaciones de Monitoreo y Metodología de Medición

**Artículo 6.** Se considerarán para la evaluación de esta norma las estaciones de monitoreo calificadas como EMRP-MP<sub>10</sub> o EMRP-MP<sub>2,5</sub>, con equipos basados en el método gravimétrico de alto y bajo volumen, u otras técnicas de medición de equivalencia demostrada con el método gravimétrico reconocidas internacionalmente para la evaluación de cumplimiento normativo.

**Artículo 7.** El muestreo discreto de material particulado respirable (MP<sub>10</sub>) o material particulado fino (MP<sub>2,5</sub>), para efectos de la presente norma, se deberá efectuar a lo menos una vez cada tres días.

Si en alguna de las estaciones de monitoreo de calidad del aire identificadas en el listado contenido en el artículo 11, se determinan que la norma ha sido sobrepasada, conforme lo establecido en el artículo 4, la Superintendencia del Medio Ambiente deberá informar al titular o responsable de la estación de monitoreo que su frecuencia de medición deberá ser diaria a contar del día primero del mes siguiente, luego de ser notificado.

**Artículo 8.** Las metodologías para la medición de concentraciones de arsénico, de la presente norma primaria de calidad del aire se establecerán por la Superintendencia del Medio Ambiente, mediante una Resolución dictada en el plazo de 12 meses contados desde la entrada en vigencia del presente decreto, la que se publicará en el Diario Oficial.

**Artículo 9.** Para efectos de las declaraciones de zona saturada o latente, se podrán utilizar los datos obtenidos con anterioridad a la entrada en vigencia de la norma de calidad establecida en el presente decreto, siempre y cuando cumplan con la metodología indicada en los artículos transitorios y las estaciones estén contenidas en el listado señalado en el artículo 11.

### TITULO IV

#### Fiscalización de la Norma

**Artículo 10.** Corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente fiscalizar el cumplimiento de la presente norma primaria de calidad del aire.

**Artículo 11.** Para el seguimiento de la presente norma primaria, corresponderá al Ministerio del Medio Ambiente definir un listado de estaciones de monitoreo de interés de política pública, el cual

podrá contener tanto redes de monitoreo públicas como privadas. Dicho listado deberá ser aprobado mediante resolución en el plazo de 6 meses contados desde la publicación del presente decreto, previo informe de la Superintendencia del Medio Ambiente, y su plazo. El plazo de implementación de dicho listado se indicará en la resolución, sin perjuicio de lo cual, no podrá exceder de 12 meses desde emitida la resolución respectiva.

**Artículo 12.** El Ministerio del Medio Ambiente, en conjunto con la Superintendencia del Medio Ambiente, deberán considerar a lo menos los siguientes antecedentes para efectos de determinar las zonas prioritarias, en que se deberán instalar (o ser consideradas, en el caso de las existentes) estaciones de monitoreo discreto con representatividad poblacional por MP<sub>10</sub> o MP<sub>2,5</sub>, con la finalidad de evaluar el cumplimiento de la norma primaria de calidad del aire para arsénico:

- a) Población expuesta;
- b) Presencia de desarrollos de procesos de extracción y fundición de minerales, presencia de disposición de relaves y estériles de origen minero, funcionamiento de plantas de energía u otros procesos de combustión de carbón;
- c) Valores de concentraciones de arsénico en aire medido, y tendencias históricas.

**Artículo 13.** Las estaciones de monitoreo con EMRP-MP<sub>10</sub> o EMRP-MP<sub>2,5</sub>, cercanas a fuentes de emisión afectas por el decreto supremo N° 28, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece Norma de Emisión para Fundiciones de cobre y Fuentes emisoras de arsénico, o el que lo reemplace, deberán ser evaluadas para su incorporación en el listado contenido en el artículo 11.

**Artículo 14.** Los titulares o responsables de una o más estaciones calificadas como EMRP-MP<sub>10</sub> o EMRP-MP<sub>2,5</sub>, contenidas en el listado del artículo 11, deberán reportar los resultados a la Superintendencia del Medio Ambiente, de acuerdo con las directrices y protocolos que para tales efectos establezca dicha entidad.

**Artículo 15.** La Superintendencia del Medio Ambiente deberá informar dentro del primer semestre de cada año, acerca de los resultados de las mediciones de las estaciones contenidas en el listado del artículo 11, y sobre el cumplimiento de la presente norma primaria de calidad ambiental, a las respectivas Secretarías Regionales Ministeriales del Medio Ambiente y al Ministerio del Medio Ambiente.

**Artículo 16.** El Ministerio del Medio Ambiente con el fin de poner en conocimiento a la ciudadanía del estado de la calidad del aire, publicará en un plazo no mayor a 15 días hábiles contados desde su recepción, el informe mencionado en el artículo 15, en un sistema de información público, de libre acceso y disponible en línea.

**TITULO V****Vigencia y revisión**

**Artículo 17.** El presente decreto entrará en vigencia el día de su publicación en el Diario Oficial.

**Artículo 18.** Dentro de un plazo de cuatro años desde la publicación del presente acto en el Diario Oficial, deberá darse inicio al procedimiento de revisión del mismo, de acuerdo a lo dispuesto en el inciso 4° del artículo 32, de la ley N° 19.300. En dicha revisión se deberá analizar la factibilidad de establecer una concentración anual más exigente, para ello se deberán realizar estudios que permitan caracterizar los niveles basales (background) de arsénico a nivel nacional.

**ARTICULOS TRANSITORIOS**

**Artículo 1° transitorio.** Mientras no se haya dictado la resolución a que se refiere el artículo 8, del presente decreto, la medición de la concentración de arsénico en aire comprenderá dos etapas: el muestreo en filtro de material particulado respirable MP<sub>10</sub> o material particulado fino MP<sub>2,5</sub> en un tiempo determinado; y, el análisis de arsénico contenido en éste, que se describen a continuación:

**a) Muestreo**

Para efectos del monitoreo del Material Particulado Respirable MP<sub>10</sub> o Material Particulado fino MP<sub>2,5</sub>, se deberán 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.

El monitoreo deberá realizarse en concordancia con los requerimientos para instalación, calibración y operación de los equipos de muestreo y análisis, según lo dispuesto en el Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos, establecido por el D.S. N° 61, de 2008, del Ministerio de Salud y Resolución Exenta N° 1.449, de 2023, de la Superintendencia del Medio Ambiente; o las que las reemplacen.

**b) Análisis del arsénico en Material particulado**

Los métodos analíticos para el análisis del arsénico en filtro deberán ser aquellos reconocidos por organismos internacionales como NIOSH, EPA o ASTM.

ANÓTESE, TÓMESE RAZÓN Y PUBLÍQUESE.

GABRIEL BORIC FONT  
Presidente de la República

XIMENA AGUILERA SANHUEZA  
Ministra de Salud



A handwritten signature in black ink, appearing to read "M. Rojas Corradi", is written over the seal and extends to the right.

MARIA HELOISA ROJAS CORRADI  
Ministra del Medio Ambiente