



OFICIO N° 55016
INC.: solicitud

jpgj/fur
S.101°/371

VALPARAÍSO, 08 de noviembre de 2023

El Diputado señor JAIME MULET MARTÍNEZ, en uso de la facultad que le confieren los artículos 9° de la ley N° 18.918, orgánica constitucional del Congreso Nacional, y 308 del Reglamento de la Cámara de Diputados, ha requerido que se oficie a Ud. para que, al tenor de la solicitud adjunta, informe a esta Cámara sobre las acciones que vuestra Secretaría ha realizado para fiscalizar a las plantas agrícolas que utilizan el fumigante bromuro de metilo, indicando si cuenta con las herramientas adecuadas para una óptima revisión, en los términos que plantea.

Me permito hacer presente que, si la respuesta a este oficio contuviere materias reservadas o secretas, deberá señalarlo en forma destacada e indicar el fundamento legal de tal calificación, en cumplimiento a lo ordenado en el inciso segundo del artículo 8° de la Constitución Política de la República.

Lo que tengo a bien comunicar a Ud., conforme a lo dispuesto en las señaladas disposiciones.

Dios guarde a Ud.

JUAN PABLO GALLEGUILLOS JARA
Prosecretario subrogante de la Cámara de Diputados

AL SEÑOR SECRETARIO REGIONAL MINISTERIAL DE SALUD DE LA REGIÓN
METROPOLITANA DE SANTIAGO



<https://extranet.camara.cl/verificardoc>

Código de verificación: B24FADC39844C5D8



Solicita información sobre las acciones que la Seremi de Salud de la Región Metropolitana ha realizado para fiscalizar a las plantas agrícolas que utilizan el fumigante bromuro de metilo, indicando si la Secretaría cuenta con las herramientas adecuadas para una óptima fiscalización. Además, pide revisar las condiciones a exigir a las instalaciones donde se realizan aplicaciones de bromuro de metilo y que se estudie la opción de exigir la implementación de filtros o medidas para la recirculación o retención del fumigante.

Valparaíso, 07 de noviembre de 2023

DE: H. Diputado de la República

JAIME MULET MARTÍNEZ

A: Seremi de Salud Región Metropolitana, don Benjamín Soto.

Dirigentes sociales de Calera de Tango nos hicieron presente una situación que los y las preocupa hace varios años. Nos indican que habría presencia del gas neurotóxico bromuro de metilo en el aire respirable de Santiago, ya que al momento en que se realizan las fumigaciones en algunos centros agrícolas, se libera el fumigante directamente al aire, sin filtro o sistema de retención/recirculación. Esto generaría efectos adversos en la salud y calidad de vida de la población que respira este gas, tales como falta de aire, cansancio, confusión, daño de tiroides y cáncer.

Se adjunta un informe confeccionado el año 2021 por los mismos dirigentes en que se dan detalles sobre este gas, las consecuencias que tiene para la salud estar expuesto a él, y mediciones del aire que han hecho personalmente en diferentes comunas de Santiago que demuestran la presencia de este gas en niveles de toxicidad crónica y aguda.

Es por ello que el año 2021 se envió el oficio de fiscalización N° 75657 desde la Cámara de Diputadas y Diputados al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), quienes respondieron que



ante la preocupación manifestada, se realizarían acciones de fiscalización en conjunto con la Seremi de Salud de la Región Metropolitana.

Así las cosas, con fecha 09 de junio del presente año, nos reunimos con don Rodrigo Astete, jefe de la División de Protección Agrícola, Forestal y Semillas del SAG, y don Rodrigo Mir, Profesional de la Sección de Productos Agrícolas y Forestales, con la finalidad de recabar más antecedentes técnicos y para consultar si se han tomado medidas para investigar esta situación. En respuesta nos indicaron que el SAG asiste a cada tratamiento de fumigación con bromuro de metilo para constatar si se usan las medidas correctas, el espacio adecuado y si la cámara de fumigación cumple con requerimientos técnicos. Agregan que se exige un sensor en las chimeneas de evacuación que impide evacuar más concentración que la permitida, lo cual se monitorea por un programa computacional. Sin embargo, también se menciona que la norma de emisión es de antigua data.

POR LO TANTO, en conformidad a lo dispuesto por el artículo 9 de la Ley N° 18.918, Orgánica Constitucional del Congreso Nacional y demás disposiciones constitucionales y legales que me asisten, solicito por medio de este oficio, **información sobre las acciones que la Seremi de Salud de la Región Metropolitana ha realizado para fiscalizar a las plantas agrícolas que utilizan el fumigante bromuro de metilo, indicando si la Secretaría cuenta con las herramientas adecuadas para una óptima fiscalización. Además, pide revisar las condiciones a exigir a las instalaciones donde se realizan aplicaciones de bromuro de metilo y que se estudie la opción de exigir la implementación de filtros o medidas para la recirculación o retención del fumigante.**

Sin otro particular, me despido.

Atentamente,

JAIME MULET MARTÍNEZ
H. Diputado de la República



1- ¿ Qué es el bromuro de Metilo ?

El Bromuro de Metilo es un gas neurotóxico que no tiene olor perceptible por el ser humano, por lo que no puede identificar que lo está respirando. También llamado Bromo-Metano , de fórmula química CH₃Br. Está catalogado por la OMS como **Sumamente peligroso**, **Muy Tóxico**.

TRI-BROM

INSECTICIDA/ACARICIDA

Gas (GA)

Fumigante para el control de plagas de los productos almacenados de origen agrícola, productos alimenticios e instalaciones de almacenamiento.

Composición Porcentual


Ingredientes activos:

Bromuro de Metilo* 100% p/p (1 Kg)
* Bromometano.



- https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/resol._renov._mod._origen_tri-brom_trical_s.a_etiqueta.pdf

Clasificación Toxicológica de Plaguicidas

Clasificación de la OMS Según Peligro	Información que Debe Figurar en la Tarjeta		
	Clasificación del Peligro	Color de la Banda	Símbolos y Palabras
I a - Sumamente Peligroso	MUY TÓXICO		MUY TÓXICO
I b - Muy Peligroso	TÓXICO		TÓXICO
II - Moderadamente Peligroso	NOCIVO		NOCIVO
III - Poco Peligroso	CUIDADO		CUIDADO
IV Productos que normalmente no ofrecen peligro			CUIDADO

- http://www.anasac.cl/agropecuario/wp-content/uploads/METABROMO-1000_HDS.pdf

2.- ¿ En qué momento se libera al aire respirable ?

Actualmente es liberando al aire respirable de la Santiago luego de completar el proceso de fumigación de productos de importación y de exportación. Es liberado al aire sin mediar ningún tipo de filtrado, retención o recirculación.



3.- ¿ Hay forma de no liberarlo al aire respirable ?

Desde hace más de 20 años existe tecnología disponible para filtrarlo, retenerlo ó recircularlo y así no liberarlo al aire respirable de Santiago.

- http://bibliotecadigital.fia.cl/bitstream/handle/20.500.11944/145167/FIA-PI-C-1992-1-A-035_PPTA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

4.- ¿ Cuales son los efectos de respirar este gas en el aire?

La respiración de este gas en el aire produce **toxicidad** en el ser humano:

A bajas concentraciones se genera la llamada **toxicidad crónica**, que se produce por la respiración de este gas en bajas concentraciones por prolongados períodos y que se caracteriza en el ser humano por:

- Ahogo, falta de aire.
- Cansancio.
- Depresión.
- Daño a la glándula tiroides y bloqueo de su recepción del Yodo.
- Falta de energía, bloqueando la síntesis de ATP (molécula fundamental para la obtención de energía al interior de la célula).
- Disminución del ritmo de crecimiento en menores.
- Daño en menores al área del cerebro relacionada con el lenguaje.
- Daño neurológico de diferente magnitud, especialmente a neuronas involucradas en procesos cognitivos, de coordinación física o control muscular.
- Entumecimiento de brazos y piernas.
- Cáncer de próstata.
- Daño a órganos como riñón, hígado, testículos con daño en la reproducción.

A mayores concentraciones se genera la **toxicidad aguda**, que se produce por la exposición a mayores concentraciones de este gas en un breve período de tiempo que se caracteriza en el ser humano por:

- Desequilibrio mental
- Camino tambaleante
- Edema pulmonar,
- Intensa falta de aire
- Convulsiones
- Infarto
- Fallecimiento.

En este caso los síntomas pueden aparecer de 7 a 48 horas después de una exposición. Deben ser atendidos inmediatamente, de lo contrario hay peligro de muerte.



Nombre común: **BROMURO DE METILO (METHYL BROMIDE)**

- <https://nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/1231sp.pdf>

5.- ¿ En qué unidades se mide este gas en el aire ?

Normalmente se mide en **ppm** (partes por millón) ó en **mg/m³** (miligramos por metro cúbico).

La equivalencia entre ambas unidades para este gas es la siguiente:

$$1 \text{ ppm} = 3,9 \text{ mg/m}^3$$

También puede medirse en **ppb** (partes por billón).

La equivalencia es la siguiente:

$$1 \text{ ppb} = 0,001 \text{ ppm} = 0,0039 \text{ mg/m}^3$$

¿ Qué concentración de Bromuro de Metilo debiese ser normal en el aire no contaminado ?

La concentración de Bromuro de Metilo en el aire que no está contaminado es de **menos de 0,025 ppb** (partes por billón),

lo que equivale a **menos de 0,00025 ppm** (partes por millón)

- <https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-09/documents/methyl-bromide.pdf>

6.- ¿ Qué concentraciones de este gas producen toxicidad crónica y toxicidad aguda ?

El daño dependerá de la concentración y del tiempo de exposición a este gas. A mayor tiempo de exposición es menor la concentración a partir de la cual comienza la toxicidad.

6.1.- Toxicidad Crónica:

La EPA ha establecido el siguientes límite a partir del cual comienza la toxicidad crónica para el Bromuro de Metilo.



Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos

La Agencia de Protección Ambiental (EPA, por su sigla en inglés) protege la salud de los seres humanos, el medio ambiente y los recursos naturales. Previene y controla la contaminación del aire y el agua mediante el desarrollo de estándares para la calidad del aire y las emisiones de automóviles, programas para asegurar la limpieza del agua e información sobre la salud ambiental.

El valor a partir del cual comienza el **daño crónico** es llamado **RfC** (concentración de referencia para en la inhalación) .

El valor **RfC** definido por la EPA es de **0,005 mg/m³** lo que equivale a **0,0013 ppm** de Bromuro de Metilo en el aire respirable. A medida que se incrementa la concentración a partir de este valor , se incrementan los riesgos de daños adversos a la salud.

<https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-09/documents/methyl-bromide.pdf>

La definición de RfC es la siguiente:

“ **RfC (inhalation reference concentration):** An estimate (with uncertainty spanning perhaps an order of magnitude) of a continuous inhalation exposure of a chemical to the human population through inhalation (including sensitive subpopulations), that is likely to be without an appreciable risk of deleterious effects during a lifetime. Generally used in EPA's noncancer health assessments. See IRIS Glossary (2016). ”

El **Ministerio de Salud de Chile**, en su **circular** de 3H número 154 del 24 de septiembre de 1987 establece que la concentración del gas Bromuro de Metilo medido en las viviendas a partir de los 50 m de distancia a los sitios de fumigación, debe ser de **cero ppm (0 ppm)** .

6.2.- Toxicidad Aguda

El **CALIFORNIA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY** ha definido que la toxicidad aguda comienza por sobre los 1 ppm. - <https://oehha.ca.gov/media/downloads/crn/acuterel.pdf>

Este valor sería inferior para el caso de los niños que por su menor peso que los adultos se ven más afectados que los adultos a una misma concentración de este gas en el aire.

7.- ¿ Qué alcance puede tener este gas desde su punto de liberación ?

Es sabido que este gas daña la capa de ozono, la que se encuentra entre a partir de los 15 Km de altura hasta los 50 Km de altura. Por otro lado este gas es más denso que el aire por lo que su dispersión en horizontal es mayor que en altura. Este gas es muy persistente en el aire con una vida media de 11 meses, siendo desplazado solamente por los vientos. Podemos concluir que el alcance de este gas está por **sobre los 50 Km de distancia** en el sentido horizontal, en la dirección de los vientos, siendo un muy gran alcance, llegando a cubrir gran parte la ciudad de Santiago.

8.- ¿ Dónde se libera este tóxico al aire respirable de la Región Metropolitana ?

La siguiente figura muestra la ubicación de los principales liberadores de Bromuro de Metilo al aire de la región Metropolitana de acuerdo a listados públicos del SAG. La mayoría ubicado en la zona sur y sur-poniente de Santiago. En amarillo se indica la ubicación desde donde se han tomado las lecturas para este presente recurso.



9.- ¿Hacia donde viaja este contaminante y qué área cubre ?

La dirección predominante del viento en el día es en dirección nor-oriente y este gas que es mayormente liberado en la zona sur y sur poniente de Santiago, por lo que se desplaza a gran parte de la ciudad, con el riesgo de producir un daño crónico en la población, especialmente en los menores.



10.- ¿ Qué concentraciones hemos medido ?

Tal como se muestra en el recurso, hemos realizado mediciones en días seleccionados en forma aleatoria , registrando lecturas que van desde **0,4 ppm** a **5,6 ppm** . Lo que demuestra que estamos por sobre el umbral de toxicidad crónica y en algunos momentos por sobre el umbral a partir del cual comienza la toxicidad aguda.

11.- ¿ Qué concentraciones pudieran haber en otras aéreas de Santiago ?

Hemos tenido oportunidad de realizar algunas mediciones del aire en diferentes comunas de Santiago como Vitacura, Providencia, La Florida, Cerrillos, Macul, Maipú y en muchas oportunidades encontramos presencia de este gas, ya sea en niveles de toxicidad crónica como de toxicidad aguda.

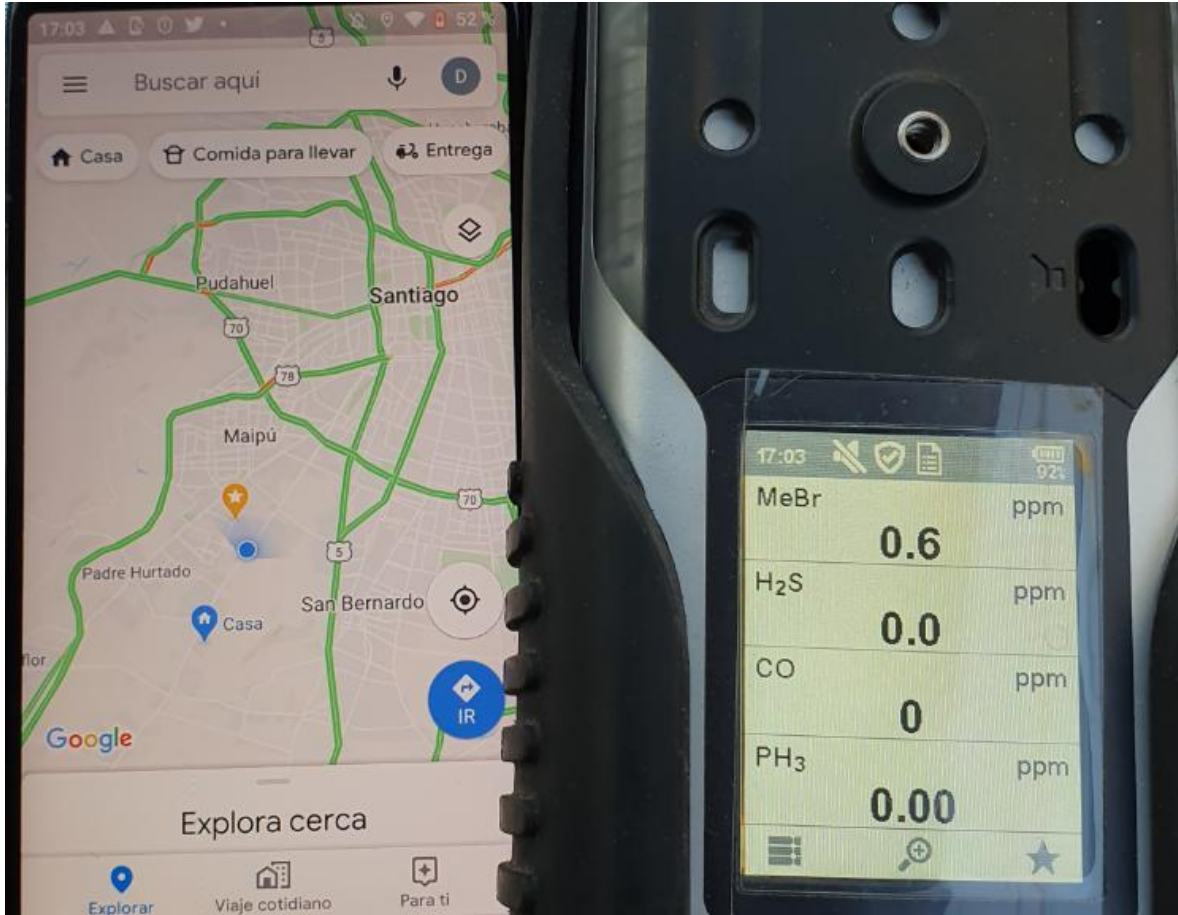
Ejemplo de lectura de concentración de **2,6 ppm** , el 10 de mayo de 2020 a las 12:36 pm, en la comuna de Vitacura



Bromuro de Metilo en el aire respirable de la ciudad de Santiago - 1 Jun 2021

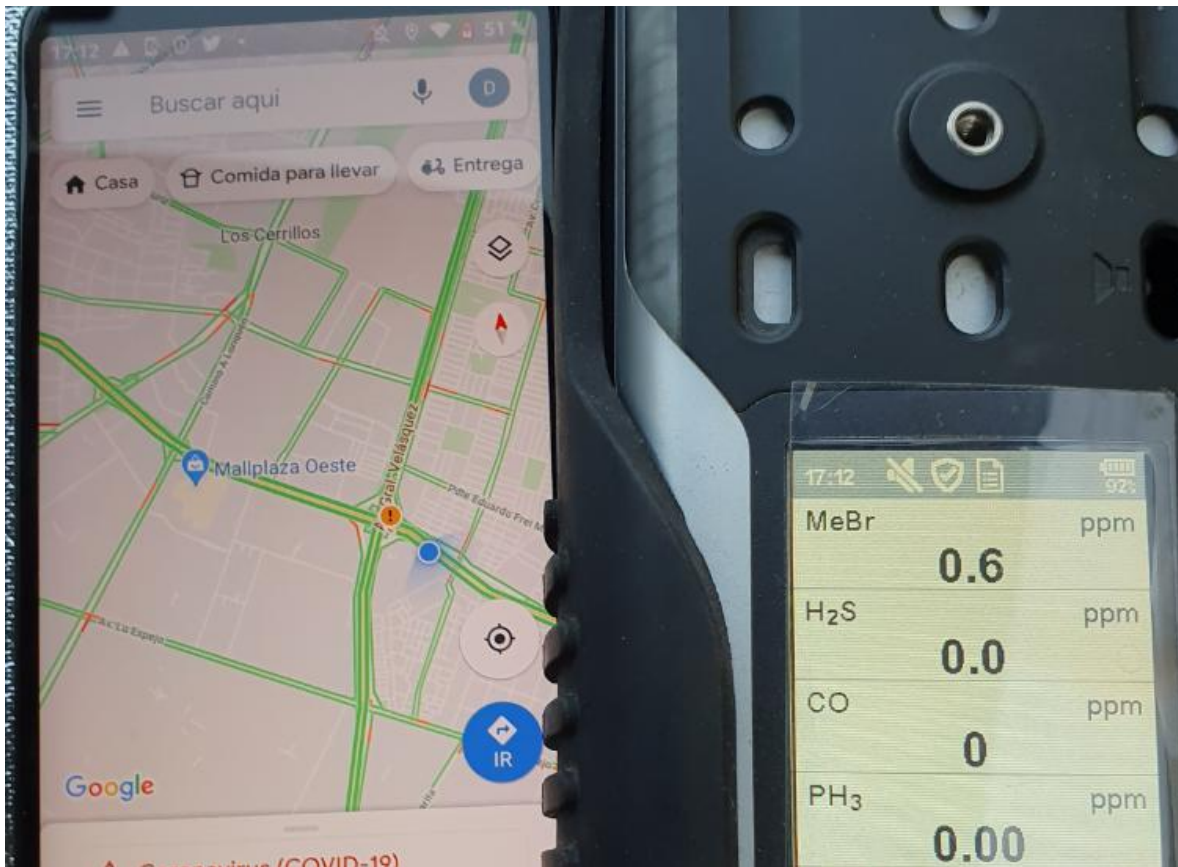
A manera de ejemplo se presente el siguiente recorrido por Santiago, tomando lecturas en diferentes ubicaciones. Lecturas realizadas el 1º de Mayo de 2020 en un recorrido a partir de la comuna de Calera de Tango hasta la comuna de Macul y luego Puente Alto. Ese día se detecta concentraciones desde **0,6 ppm en Calera de Tango y Maipú**, **0,4 ppm en Macul**, llegando a **0 ppm en Puente Alto** (bajo el nivel de detección del el equipo que es de 0,4 ppm) . Se aprecia que gran parte de Santiago se encuentra ese día con niveles de **toxicidad crónica** para este gas.

Camino Lonquén norte, comunas de Calera de Tango y Maipú : 0,6 ppm



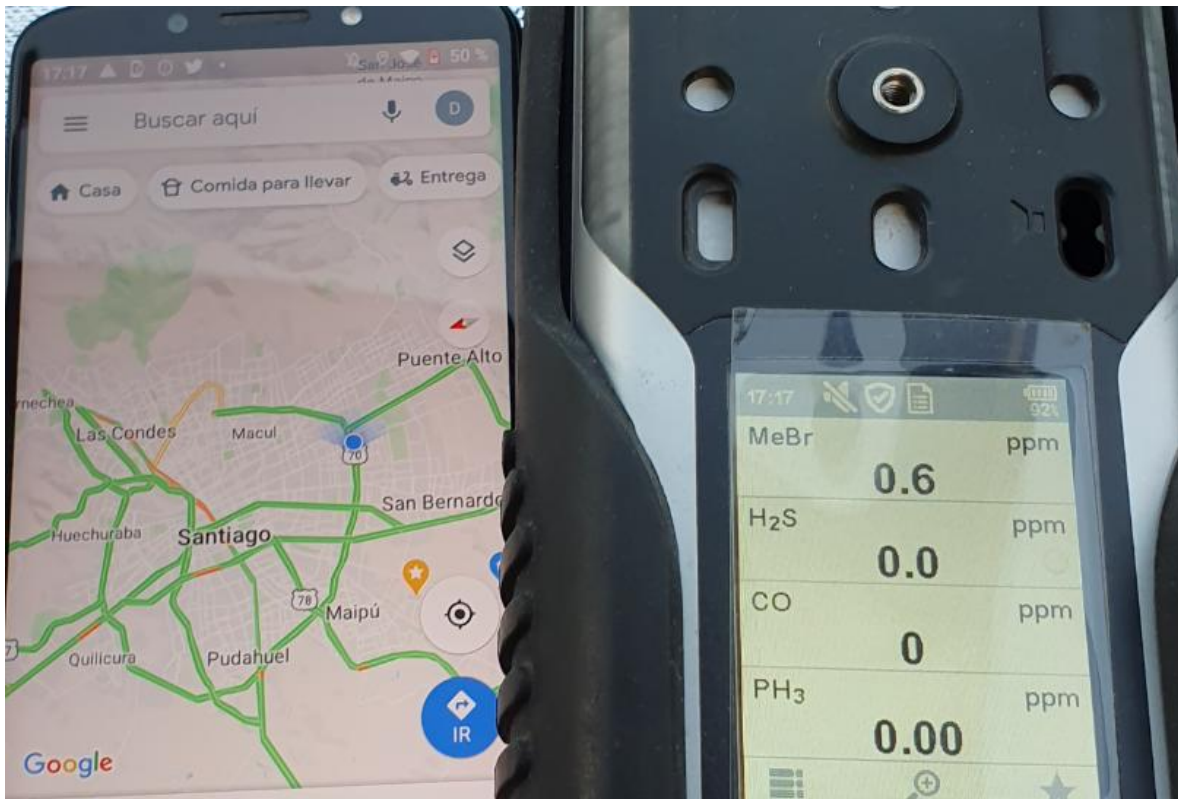
Bromuro de Metilo en el aire respirable de la ciudad de Santiago - 1 Jun 2021

Por Américo Vespucio entre General Velasquez y Ruta 5: 0,6 ppm



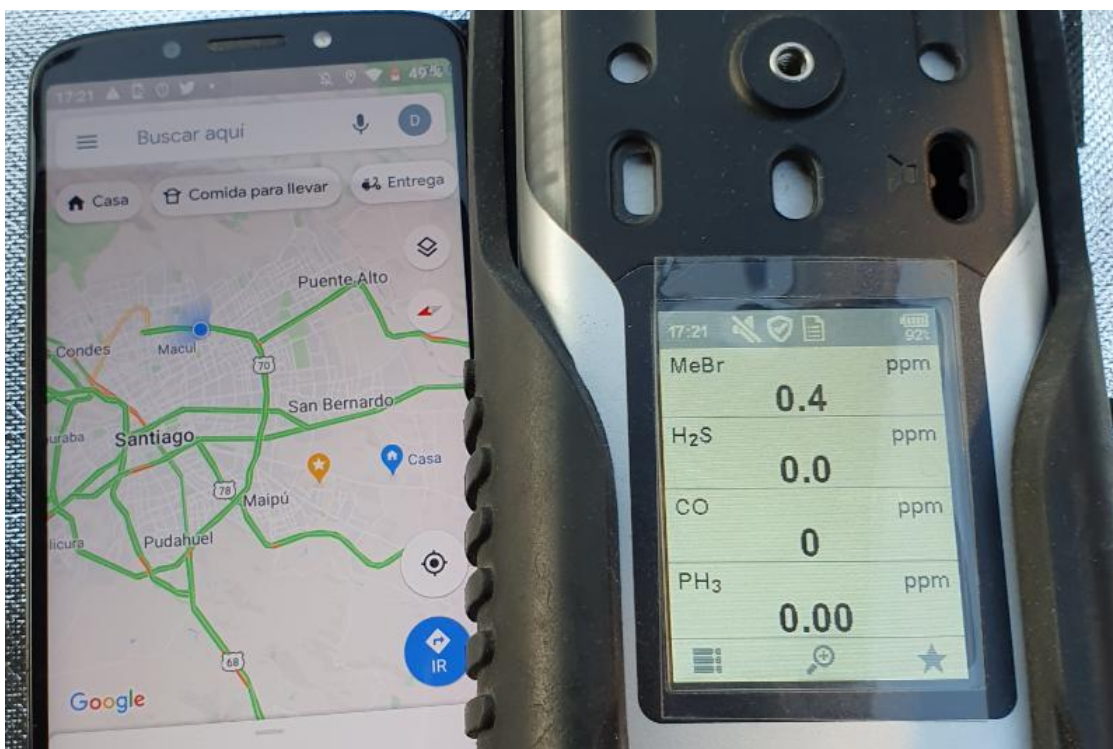
Bromuro de Metilo en el aire respirable de la ciudad de Santiago - 1 Jun 2021

Por Américo Vespucio llegando a Av. La Florida: 0,6 ppm



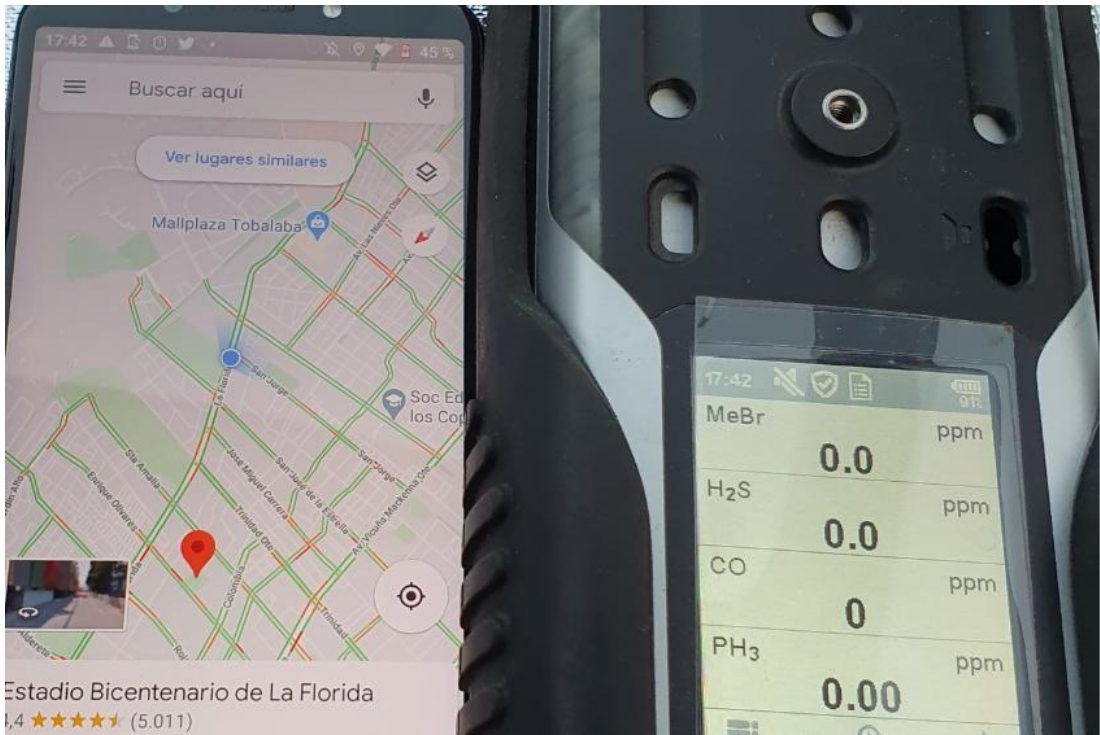
Bromuro de Metilo en el aire respirable de la ciudad de Santiago - 1 Jun 2021

Cerca de la Comuna de Macul: 0,4 ppm



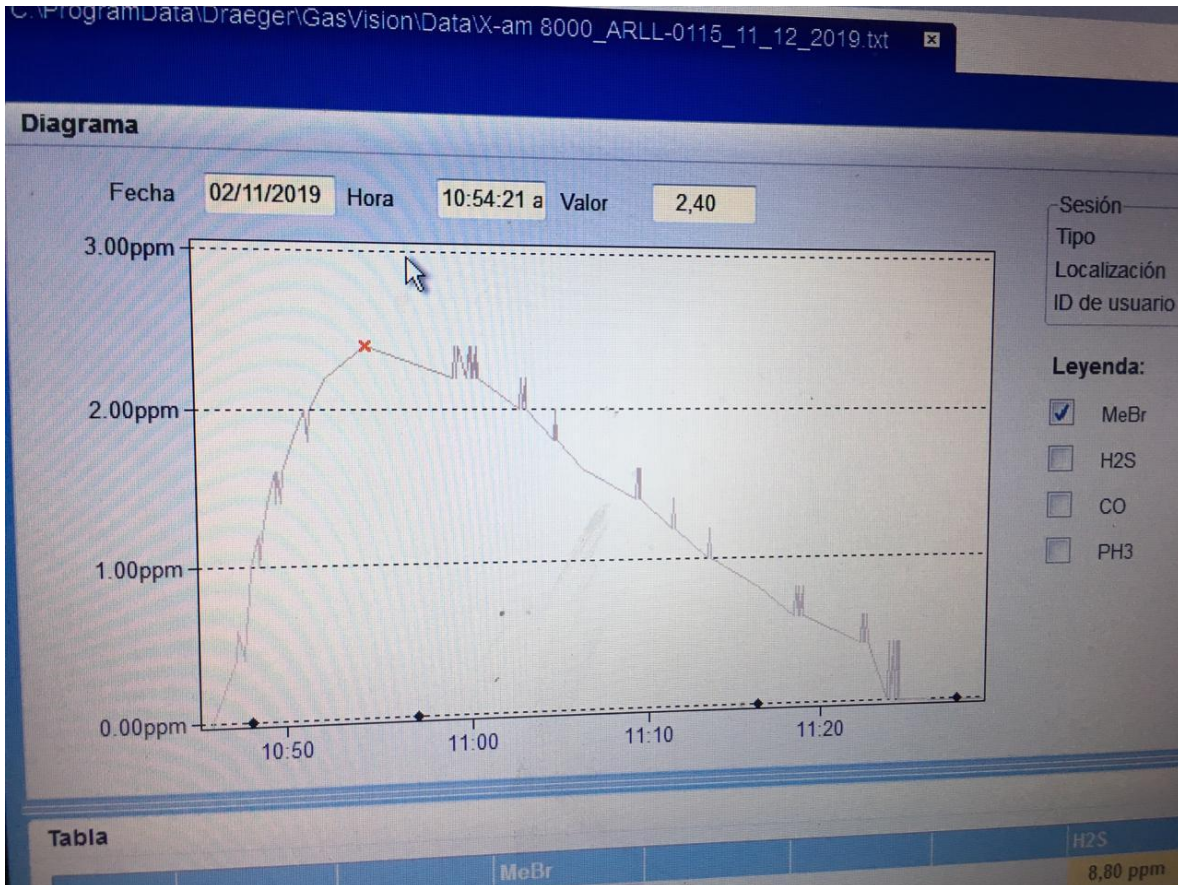
Bromuro de Metilo en el aire respirable de la ciudad de Santiago - 1 Jun 2021

Cerca de Mall Plaza Tobalaba, comuna de Puente Alto: 0 ppm. Lo que no indica que no haya presencia de este gas, sino que su concentración está bajo el nivel de detección del equipo que es de 0,4 ppm

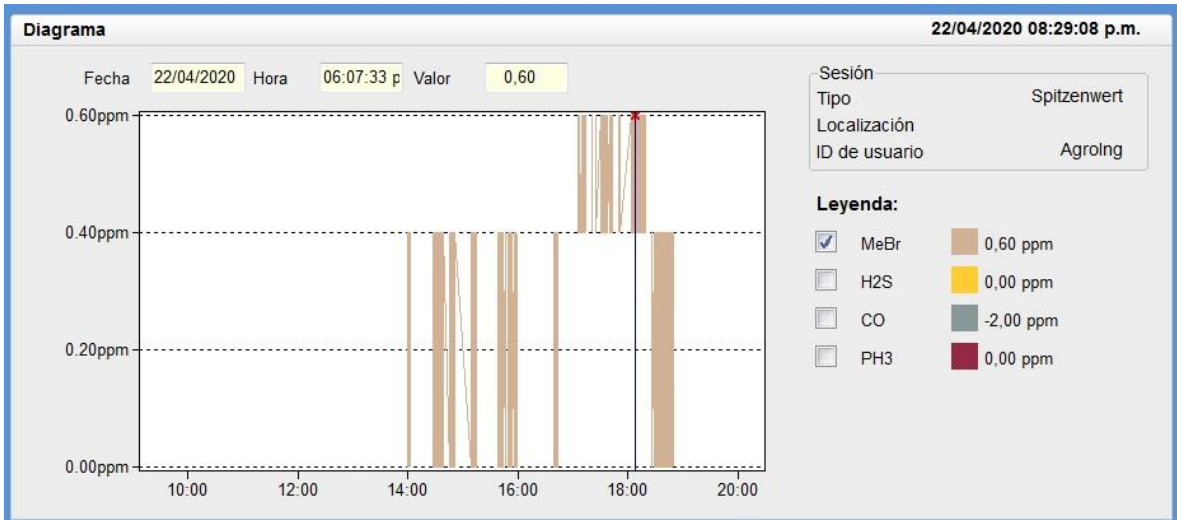


12.- ¿ Como es la curva de concentraciones de las lecturas tomadas ?

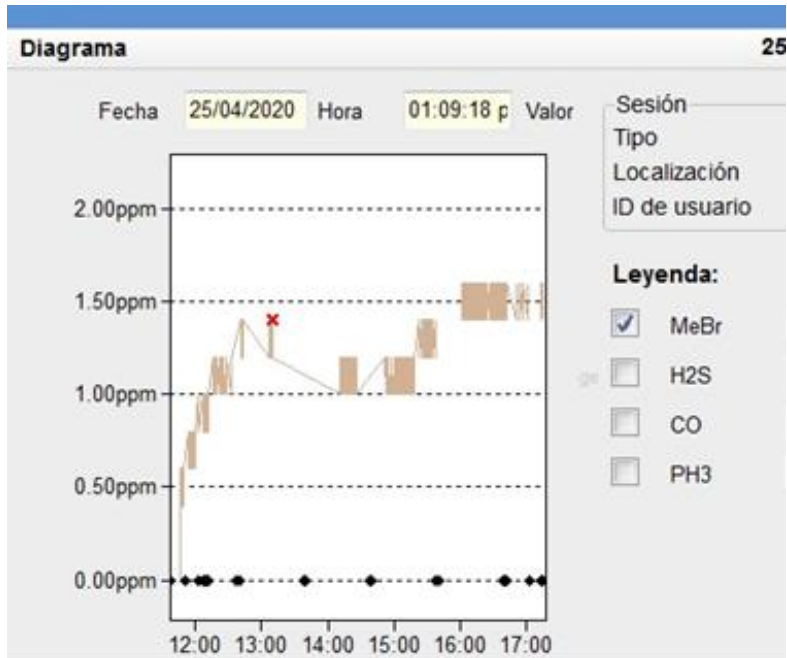
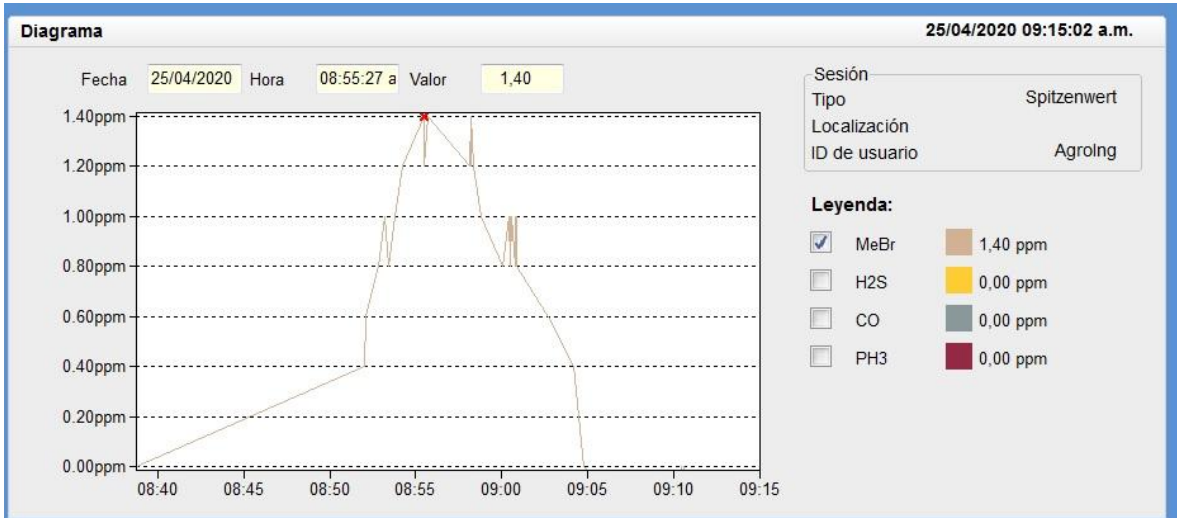
Se presentan algunos los gráficos ejemplo de las lecturas tomadas en una ubicación fija en la comuna de Calera de Tango. Se puede apreciar que este gas está presente por bastante tiempo dentro del día. Hay variabilidad en días y en horas.



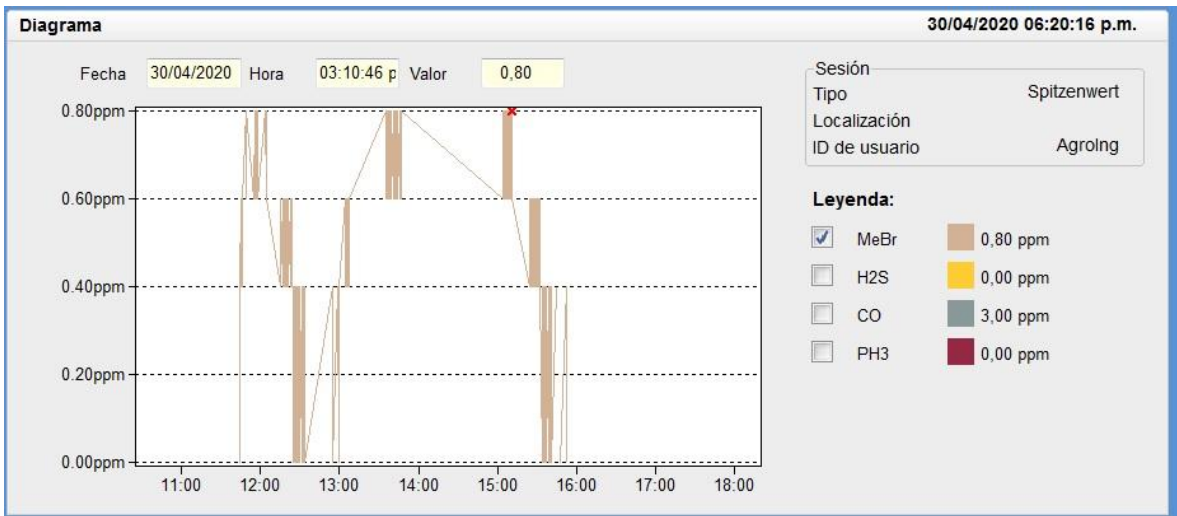
Bromuro de Metilo en el aire respirable de la ciudad de Santiago - 1 Jun 2021



Bromuro de Metilo en el aire respirable de la ciudad de Santiago - 1 Jun 2021



Bromuro de Metilo en el aire respirable de la ciudad de Santiago - 1 Jun 2021



Bromuro de Metilo en el aire respirable de la ciudad de Santiago - 1 Jun 2021



13.- ¿ Qué equipo hemos utilizado en las mediciones ?

Hemos utilizado el equipo más moderno disponible por la empresa alemana Dräger disponible a la fecha para medir en forma continua el gas Bromuro de Metilo. La empresa Dräger tiene presencia mundial y es líder en equipos de detección de gases contaminantes.



Soluciones Dräger para su industria

Ofrecemos una amplia gama de soluciones portátiles y fijas para la detección de gases, sistemas de detección de flamas, trajes de protección personal y equipos de escape y rescate. Con una experiencia de más de 100 años y una red de distribución a nivel mundial, Dräger es un símbolo de tecnología de seguridad en su máximo nivel. Ya se trate de una pequeña empresa o una gran compañía, encontraremos la solución perfecta para satisfacer sus necesidades individuales y mantener seguros a sus empleados y sus instalaciones. Esto es Tecnología para la Vida.

- https://www.draeger.com/es_csa/Home
- https://www.draeger.com/es_csa/Applications

El equipo utilizado para nuestras mediciones es el Dräger, modelo X-am 8000, modelo superior al utilizado por el SAG (Servicio Agrícola y Ganadero), el Dräger modelo X-am 7000, usado para la protección de su personal en la fiscalización de contenedores de importación que pudiesen tener presencia del gas Bromuro de Metilo por fumigaciones efectuadas en su país de origen o por alguna bombona instalada para fumigar el container durante el trayecto. Ambos modelos poseen el mismo mecanismo de detección, por fotoionización. El equipo utilizado por nosotros ha sido debidamente calibrado por la misma empresa Dräger por su oficina de Santiago de Chile antes de realizar las lecturas.



El equipo Dräger X-am 8000 utilizado permite medir Bromuro de Metilo a partir de **0,4 ppm** de concentración en el aire, pudiendo de esta forma detectar Bromuro de Metilo a más bajas concentraciones que el equipo utilizado por el SAG. Este equipo permite registrar las lecturas para luego descargarlas en el computador e imprimir sus gráficas como presentadas anteriormente.



Drä

Seguridad Industrial Industrias **Productos** Servicios Herramientas y Recursos Empresa

Home Page > Seguridad Industrial > Productos > Detección portátil de gases > Detectores multigás



Dräger X-am® 8000

Las mediciones de supervisión y control nunca fueron tan fáciles y cómodas: El detector de 1 a 7 gases mide gases tóxicos así como gases y vapores inflamables y oxígeno simultáneamente, ya sea en modo bomba o difusión. El innovador diseño de señalización y las prácticas funciones de ayuda garantizan plena seguridad a lo largo de todo el proceso.



Contáctenos

- https://www.draeger.com/es_csa/Applications/Products/Portable-Gas-Detection/Multi-Gas-Detectors/X-am-8000

-

14.- ¿ A qué instituciones hemos solicitado ayuda ?

Hemos solicitado ayuda en primera instancia al SEREMI de Salud, el que ha fiscalizado 2 plantas liberadoras de Bromuro que fueron multadas en su momento por liberar concentraciones muy altas del gas en el aire. El Seremi de salud a través de su presidenta en ese momento la Sra. Rosa Oyarce, en reunión con los vecinos en la municipalidad de Calera de Tango se comprometió a hacer un seguimiento a este problema con mediciones de este gas en el aire de la comuna, lo que estuvimos esperando con ansias pero lamentablemente nunca ocurrió. El SEREMI de Salud nos ha reconocido que el problema es de mucha gravedad y nos ha indicado que la SEREMI de Medio Ambiente debiera hacerse parte.

Hemos solicitado ayuda a la presidencia, la que nos ha derivado a la SEREMI de Medio Ambiente.

Hemos solicitado ayuda a la SEREMI del Medio Ambiente, la que nos ha indicado que el problema no es de su alcance, a pesar de considerar de extrema gravedad.

Hemos solicitado ayuda al SAG, quien nos ha indicado que su competencia solo aplica a la correcta aplicación del pesticida para el control de las plagas y que es el SEREMI de Salud el que debe hacerse cargo de los problemas que pueda generar este gas luego de ser liberado al aire.

Extraoficialmente los funcionarios tanto de la SEREMI de Salud como del SAG nos han indicado su preocupación por el problema, sin embargo nos han indicado que ellos no pueden hacer nada más, limitados por sus respectivas jefaturas.

16.- ¿ Qué podemos concluir ?

El problema de la liberación del gas Bromuro de Metilo al aire respirable de Santiago es de **extrema gravedad**, afectando mayormente en forma crónica a la población, especialmente al desarrollo de los menores.

El comercio exterior sigue en aumento y también aumentan las nuevas plagas (insectos) que ingresan al país. Esto hace que las **fumigaciones con Bromuro de Metilo se incrementen cada año** y por ende las liberaciones de este gas al aire respirable vayan en aumento, especialmente en la temporada de mayor actividad de fumigación de Noviembre a Mayo de cada año. Actualmente estamos en presencia mayormente de una toxicidad crónica en el aire de Santiago (y también en las cercanías de otras ciudades donde están instaladas plantas liberadoras de Bromuro de Metilo al aire, como San Felipe, Valparaíso, San Antonio, Rancagua, Curicó, Coquimbo, Ovalle, Talca, Copiapó, Requinoa) produciéndose daño paulatino a la población, la que puede aumentar a toxicidad aguda con eventos fatales masivos si es que no se detiene la liberación de este tóxico al aire.

La solución a este problema es muy simple. Consiste en instalar filtros retentores de este gas , o sistemas de recirculación para no liberar este gas al aire luego de cada fumigación. Diferentes tecnologías están disponibles desde hace más de 20 años para que las plantas fumigadoras las adopten.

Se solicita que se prohíba la liberación de este gas al aire respirable de la región Metropolitana debido al daño que causa a la población. Se solicita además a la autoridad tomar lecturas frecuentes e instalar detectores de este gas en el aire de la ciudad y del ión Bromo en el aire, con equipos adecuados capaces de detectar concentraciones bajas causantes de toxicidad crónica, esto para una adecuada fiscalización para la no liberación de este neuro-tóxico al aire respirable de la ciudad.