



**MINISTERIO DE SALUD
Y PROTECCIÓN SOCIAL**

RECOMENDACIONES GENERALES PARA CUIDADO FRENTE A LA EXPOSICIÓN DE GASES VOLCÁNICOS Y CONTAMINANTES PRIMARIOS PRESENTES EN UNA ERUPCIÓN VOLCÁNICA.

**Oficina de Gestión Territorial, Emergencias y Desastres
Línea de Información y Asesoría Toxicológica
Mayo de 2023**



IMPACTOS Y ALTERACIONES EN SALUD A NIVEL RESPIRATORIO Y DERMATOLÓGICO DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN A GASES VOLCÁNICOS Y CONTAMINANTES PRIMARIOS PRESENTES EN UNA EMISIÓN VOLCÁNICA

Intervención prospectiva del riesgo frente a desastres

El Ministerio de Salud y Protección Social como ente rector y articulador del sector salud, como parte del Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres y en desarrollo del plan sectorial para enfrentar un posible cambio de alerta naranja a roja por la actividad del Volcán Nevado del Ruiz, de acuerdo con la Ley 1523 del 2012, ha desarrollado las presentes recomendaciones con el propósito de preservar y garantizar la protección de los habitantes del territorio nacional, con lo cual insta a toda la ciudadanía aledaña al volcán a ejecutar acciones para prevenir y controlar los efectos secundarios que pueden afectar a la población en general.

Es importante tener en cuenta, que la respuesta eficaz ante una emergencia y/o desastre se basa en un diagnóstico exhaustivo y contextualizado (evaluación inicial, seguimiento acciones y una evaluación posterior) a fin de analizar las necesidades, vulnerabilidades y capacidades en cada situación.

Las erupciones volcánicas pueden tener efectos directos e indirectos, inmediatos o tardíos, en la salud y la seguridad¹, los seres humanos y los seres vivos en general, que se encuentran dentro de su área de influencia, los cuales pueden estar expuestos a un aumento de las concentraciones de sustancias emanadas, como por ejemplo el Dióxido de Azufre SO₂, entre otros.² Los niveles tóxicos de esta sustancia en el aire dependen de dicha concentración y la intensidad de la actividad volcánica, siendo mayores durante el proceso de erupción, las cuales están categorizadas entre niveles de 0 a 8 donde el nivel 8 representa el mayor riesgo para la vida de las personas. Los niveles de gases tóxicos van en relación al Índice de Explosividad Volcánica - VEI, actualmente nos ubicamos en erupciones no explosivas.

Las principales sustancias presentes en una emisión volcánica son, entre otros: vapor de agua (75%), Dióxido de Azufre SO₂, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos, partículas de roca magmática y cenizas³; estas últimas

¹ Bernstein RS, Baxter PJ, Buist AS. Introduction to the epidemiological aspects of explosive volcanism. *Am J Public Health* 1986;76:3-9.

² Grob B, Edgardo, Oyarzún G, Manuel, Cavieres C, Isabel, Zarges T, Pablo, & Bustamante M, Gabriel, (2012). Are volcanic ashes a risk for the respiratory health?: A review apropos of volcanic eruption of cord of Caulle, Chile in June 2011. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*, 28(4), 294-302. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-73482012000400005>

³ ((N.d.). Modulo Contaminación atmosférica por emisiones volcánicas. Desastres.Hn. Retrieved April 25, 2023, from http://bvs.desastres.hn/geeklog/docum/ops/Volcanes/gv_modulo4-3.pdf



compuestas principalmente por partículas de óxido (80%), generalmente por sílice aluminio y hierro, entre otros.

Por lo anterior, es importante mencionar que la ceniza volcánica puede ejercer sus efectos a mucha menor concentración y a muchos kilómetros del volcán. Su acción irritante la ejerce a nivel del árbol respiratorio y sobre el resto de mucosas con las que entra en contacto, provocando de esta manera ojo rojo, lagrimeo, odinofagia, estornudos, dificultad respiratoria, entre otros síntomas. La afección del tracto aéreo depende del tiempo de exposición, de la concentración del gas en el aire y de la solubilidad acuosa. Así, los gases poco solubles penetran con facilidad hasta los alvéolos, provocando tos, bronco espasmo, dolor torácico y fundamentalmente insuficiencia respiratoria por afectación del intercambio gaseoso, es decir, hipoxemia.

Aspectos, capacidades de las comunidades y autoridades para enfrentar y recuperarse de las situaciones de crisis.

Es importante recomendar a las entidades locales y a la comunidad, que se desarrollen competencias para enfrentar una eventual crisis y en este sentido, se dispongan de instrumentos para monitorear las concentraciones ambientales en los territorios de influencia volcánica. No obstante, a falta de estos, compartimos algunos olores característicos relacionados con la emisión de gases, que puede servir de ayuda para una rápida identificación y valoración del riesgo por contaminación atmosférica.

Tabla 1: Olores característicos de algunos gases emitidos en erupciones volcánicas

SO ₂	Olor similar a los fuegos artificiales
H ₂ S	Olor a aguas termales o comida podrida, por ejemplo, huevos podridos
HF y HCl	Olor irritante, fuerte, molesto, acre
CO ₂ y CO	Inodoro y, por lo tanto, particularmente peligroso

Fuente: Icelandic Government, 2021

Si se identifican los anteriores olores, se recomienda:

- ✓ La estrategia básica es evitar la exposición innecesaria a la ceniza volcánica y usar una máscara facial apropiada cuando se está expuesto.
- ✓ La exposición aguda a la emisión de gases ante la actividad volcánica (ver tabla 1), genera respuesta irritativa e inflamatoria de las vías respiratorias superiores e inferiores, piel y mucosas, siendo más susceptibles a esta exposición, los niños y las personas con enfermedades respiratorias como, por ejemplo, asma, EPOC (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica), alérgicas, entre otras, en quienes se recomienda tomar mayor precaución.
- ✓ También se debe realizar un análisis de la vulnerabilidad de los componentes del sistema de agua potable y saneamiento frente a una amenaza potencial



de erupción volcánica, a fin de determinar los lugares considerados prioritarios para el abastecimiento, durante y después del impacto de la amenaza.

A continuación, listamos algunas medidas de prevención y manejo frente a afectaciones respiratorias asociadas a la exposición:

Tabla 2: Condiciones, prevención y abordaje de situaciones con afectación en salud

Factor desencadenante	Patología o condición	Prevención	Manejo
Exposición aguda a dióxido de azufre	Neumonitis Química	<p>Se sugiere utilización de respiradores N95 o KN95 pues el tamaño del material particulado emanado en gases volcánicos es menor a 5 micras y podrían pasar a la vía respiratoria. <i>Los tapabocas convencionales (tela) no ejercen ninguna protección ante estos.</i></p> <p>Se debe tener especial prevención con las personas con diagnóstico de asma, bronquitis, EPOC, entre otros.</p>	<p>Oxígeno húmedo y B2 agonista (primera línea de tratamiento la cual tiene mayor evidencia versus el uso de corticosteroides)</p> <p><u>Los signos de una neumonitis química grave constituyen:</u> fiebre hemoptisis y dificultad respiratoria (retracciones, tirajes o cianosis) lo cual requiere manejo <u>en unidad intrahospitalaria inmediata.</u></p> <p>Tener a la mano Inhalador B2 agonista con inhala cámara para manejo de crisis aguda.</p>
Contacto de la piel con ceniza Volcánica	Dermatitis de Contacto	Mantenga una adecuada hidratación de la piel expuesta con cremas neutras o vaselina y lavado con agua. Utilice prendas de vestir de manga larga preferiblemente de algodón y colores claros, y en caso que presente signos y síntomas como irritación, dolor, rubor, edema consulte a valoración médica.	Antihistamínico, protector labial y opcionalmente, aerosoles nasales, descongestionantes, suero fisiológico (solución salina). Evite rascado.
Exposición a gases o ceniza	Conjuntivitis química	Uso de gafas protectoras	Lavado con irrigación directa con agua limpia o Hartman por 15 a 20 minutos. Aplicar gotas oftálmicas hidratantes, no corticosteroides.

Fuente: OGTED/Minsalud.



*Recuerde que las recomendaciones adjuntas están sujetas a nivel general con las excepciones de antecedentes y alergias medicamentosas de cada persona. Tenga presente las limitaciones.

Línea de Información y Orientación para el Manejo de Urgencias y Emergencias toxicológicas.

El Ministerio de Salud y Protección Social, coloca a disposición la Línea de Información y Orientación para el Manejo de Urgencias y Emergencias toxicológicas funcionamiento 24/7 teléfonos 01800 916012, 6012886012 en contexto de teleapoyo para la asesoría en los casos requeridos.

¿A quiénes va dirigido?

- Zonas rurales de los municipios de Manizales, Villamaría, Chinchiná, Palestina, Neira y Anserma (Caldas).
- Zonas rurales de los municipios de Herveo, Casabianca, Fresno, Palocabildo, Falán, Mariquita y Honda, y las cabeceras municipales de Mariquita y Honda (Tolima) y del sector del antiguo Armero.
- Zonas rurales de los municipios de Villahermosa, Murillo, Casabianca, Líbano, Lérica, Falán y Armero Guayabal (Tolima).
- Al suroriente del edificio volcánico, sobre la cuenca del río Recio, luego de una trayectoria de aproximadamente 88 Km, los lahares llegarían al río Magdalena, pasando por las zonas rurales de los municipios de Murillo, Líbano, Lérica, Venadillo y Ambalema (Tolima).

Fuentes:

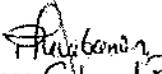
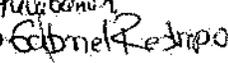
1. Malilay, J., Guido Real, M., Ramírez Vanegas, A., Noji, E., & Sinks, T. (1997). Vigilancia de la salud pública después de una erupción volcánica: lecciones aprendidas en Cerro Negro, Nicaragua, 1992. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 1(3), 213-219.
2. Grob, E., Oyarzún, M., Cavieres, I., Zarges, P., & Bustamante, G. (2012). ¿ Son las cenizas volcánicas un riesgo para la salud respiratoria?: Revisión a propósito de la erupción del cordón del Cauille en junio de 2011. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*, 28(4), 294-302.
3. de Prensa ISCIII, G. (2021). El ISCIII colabora en el estudio del impacto en la calidad del aire de la erupción volcánica en La Palma.
4. Zabert, I., Benítez, S., & Zabert, G. E. (2019). Impacto respiratorio de la exposición aguda a las cenizas volcánicas en la Patagonia Argentina: un estudio transversal. *Revista americana de medicina respiratoria*, 19(2), 112-118.

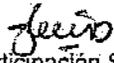


5. Cajiao, F. V. M., Coronel, K. P. M., Coronel, F. V. M., & Jara, J. V. S. (2019). Enfermedades respiratorias restrictivas-obstructivas y ceniza del volcán Tungurahua en el año 2007. *La Ciencia al Servicio de la Salud*, 9(2), 7-13.
6. Ortiz Apuy, E., Mora Barrantes, J. C., & Sibaja Brenes, J. P. (2022). Estudio preliminar con respecto a los efectos en la salud de trabajadores y su relación con la exposición a emisiones gaseosas volcánicas. Un caso de estudio en dos volcanes activos de Costa Rica. *Uniciencia*, 36(1), 761-780.
7. Vargas, M. P. S. (2012). Las cenizas, gases volcánicos y la salud respiratoria. *NCT Neumología y Cirugía de Tórax*, 71(2), 132-138.
8. Bouquillard, L. J. D. (2019). Administrando la Comunicación de Riesgos en una Emergencia Sanitaria, "El caso de la erupción del Volcán Calbuco", Chile 2015= Managing the Risk Communication in a Health Emergency, "The case of the eruption of the Calbuco Volcano", Chile 2015. *Revista española de comunicación en salud*, 94-101.
9. Organización Panamericana de la Salud (2005). Guía de preparativos de salud frente a erupciones volcánicas. Módulo 2: Protección de los servicios de salud frente a erupciones volcánicas. Disponible en: <https://www.eird.org/isdr-biblio/PDF/Guia%20de%20preparativos%20de%20salud.pdf>
10. Organización Panamericana de la Salud (2002). Los volcanes y la protección de la salud. Disponible en: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/42797/volcan_guia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
11. García, Fabio. La actividad volcánica y el medio ambiente. En: *II Simposio Internacional de Geoquímica Ambiental en Países Tropicales*.
12. Organización Panamericana de la Salud. Efecto de la erupción del volcán Reventador (2002) en los sistemas de agua y alcantarillado. Serie Salud ambiental y desastres, No.4. OPS-CEPIS. Lima, Perú, 2003.

Dada en Bogotá D.C. a los,


Benjamin Moreno Rodriguez.
Jefe Oficina de Gestión Territorial, Emergencias y Desastres.

ELABORÓ: Dra. Diana Pava, Md. Toxicóloga 
Dr. Gabriel Restrepo, Md. Toxicólogo 

REVISÓ: Pier Nicolás González A. Coordinador 
Grupo de Gestión de Riesgo de Desastres en Salud. MSPS
Glitza Calderón, Profesional Especializado 
Grupo para la Gestión y Fomento de la Participación Social en Salud. MSPS