



Boletín de la Sociedad Geológica del Perú

journal homepage: www.sgp.org.pe ISSN 0079-1091

Lixiviados de las cenizas emitidas en la erupción del volcán Ubinas del 2019

P. Masías^{1,2}, D. Valdivia¹, R. Gómez², J. Lopa²

¹Observatorio Vulcanológico del INGEMMET (2) Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

²pmasias@ingemmet.gob.pe

RESUMEN

Durante el 2019, en el volcán Ubinas, se vivió una de las más grandes erupciones del siglo XXI, esta emitió una gran cantidad de ceniza volcánica que afectó en mayor medida a los poblados cercanos al cráter, en un eje de dispersión el que alcanzó al país vecino de Bolivia.

El contenido de volátiles atrapados en la ceniza es un gran aportante de elementos químicos que pueden afectar los pobladores, animales, suelos y agua. Este material puede liberarse en contacto al agua.

A través del método de lixiviados, se ha podido determinar que este material contiene gran cantidad de compuesto que en contacto con el agua pueden ser corrosivos, además de metales pesados, que podrían afectar la salud de población expuesta a la ceniza depositada y otros efectos ambientales.

PALABRAS CLAVE: Cenizas volcánicas, Ubinas, lixiviados.

ABSTRACT

During 2019, in the Ubinas volcano, one of the largest eruptions of the 21st century was experienced, it emitted a large amount of volcanic ash that affected the towns near the crater to a greater extent, in a dispersion axis which reached the neighboring country of Bolivia.

The content of volatiles trapped in the ash is a great contributor of chemical elements that can af-

fect the inhabitants, animals, soils and water. This material can be released on contact with water.

Through the leachate method, it has been determined that this material contains a large amount of compound that in contact with water can be corrosive, in addition to heavy metals, which could affect the health of the population exposed to the deposited ash and other environmental effects.

KEYWORDS: Volcanic ash, Ubinas, leachate.

DESARROLLO DEL RESUMEN

INTRODUCCIÓN

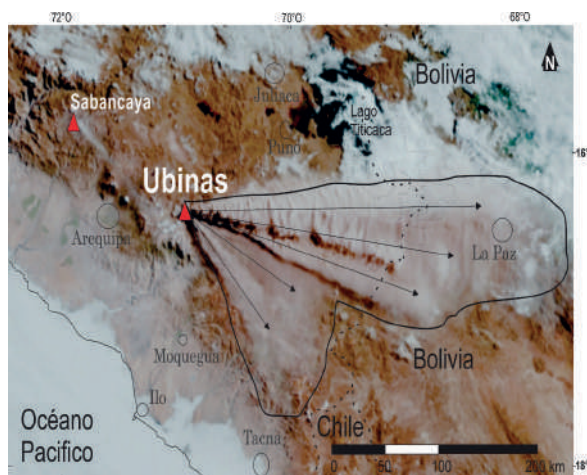


Figura 1. – Imagen satelital de las emisiones durante la erupción del volcán Ubinas el 19 julio del 2019.

El volcán Ubinas, se ubica en el departamento de Moquegua, con una población de 2000 personas

asentadas en el valle de Ubinas (INEI, 2020), ha presentado 3 procesos eruptivos en lo que va del siglo XXI, el último proceso se dio el 19 de julio del 2019, emitiendo gran cantidad de ceniza, teniendo un eje de dispersión en 2 direcciones, la parte alta de la columna eruptiva tomó dirección este, llegando a localidades de Bolivia, como las ciudades de Oruro, el Alto y La Paz; la parte baja de la columna eruptiva, tomó dirección sureste, afectando al valle de Ubinas. Uno de los poblados más afectados fue Ubinas, a 6 km del cráter (Figura 1), donde el depósito de la caída del 19 de julio, que duró entre 8 y 9 horas, alcanzó los 7 mm de espesor, cubriendo techos, calles y campos de cultivo (INGEMMET, 2019).

METODOS

El método actual para cuantificar volátiles adsorbidos en cenizas se siguió la metodología de Stewart et al (2013) que consiste en lixiviar las muestras de cenizas depositadas, en solución acuosa y analizar el lixiviado en busca de iones y elementos. Las muestras fueron lixiviadas en los laboratorios de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa y analizadas en el laboratorio de Química del INGEMMET.

Muestreo de la ceniza. – Se colectó la ceniza que cayó, el día 19 de julio del 2019, entre las 3 am y las 12 m, en una bandeja de plástico, hechas con mangas de rollos de plástico. Esta se instaló cuando se inició la caída de ceniza, en el poblado de Ubinas, a 6 km al sureste del cráter. Se evitó el contacto con agua y otros materiales, como metales. Al terminar la caída de ceniza, se guardó la muestra en bolsas de plástico, anotando los siguientes parámetros, fecha, hora de inicio, hora de fin, área de recolección, peso y código de la muestra.

Reducción de la muestra. – En la recolección se obtuvieron varios kg de tefra, por lo que se realizaron cuarteos.

Lixiviado. – La preparación de los lixiviados se realizó fijando la dilución a trabajar, en este caso fue de 1:100, pero se trabajó en 3 fracciones (1) completa, (2) con ceniza < 1.0 mm (3) con ceniza < 0,5 mm.

La tefra una vez pesada se le colocó agua ultra pura y se llevó en un vaso de pp de 1L, a agitación magnética por una hora. Posteriormente se decantó y filtró la solución obtenida, se dividió en

2 botellas de 250 mL, a una de ellas se le agregó HCO₃ 1:1, hasta llevarla a pH ≥ 2, para analizar metales disueltos y la otra botella se enfrió a T > 4 °C, para análisis de aniones.

Análisis. – Las muestras se trasladaron a los laboratorios de química de INGEMMET donde se realizaron los siguientes ensayos:

Metales disueltos (Na, Mg, K, Ca, Sr, Li, SiO₂, B, Ba, Be, Bi, Fe, S y Zn) por Espectrometría de Emisión Atómica por Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-OES) marca VARIAN modelo water-proof. (Ag, Al, As, Cd, Ce, Co, Cr, Cu, La, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Sn, Th, Tl, Ti, U, V, W, Y) por espectrometría de Masa por Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-MS) marca Perkin Elmer modelo Nexion 300D; Aniones (F⁻, Cl⁻, NO₃⁻, SO₄⁼, NO₂⁻) por cromatográfica iónica marca Thermo Scientific – Dionex modelo ICS 5000. Además (CO₃⁼, HCO₃⁻) por método Titrimétrico, marca Thermo Scientific.

RESULTADOS

Se realizó el cálculo del área de muestro y el peso de la muestra y se pudo determinar que recogió 5.3 kg de ceniza por cada metro cuadrado de depósito en el poblado de Ubinas. Se identificó 27 analitos, entre compuestos y elementos en al menos una fracción: HCO₃⁻, F⁻, Cl⁻, SO₄⁼, Na, Mg, K, Ca, Sr, Li, SiO₂, Al, Ba, Cd, Ce, Co, Cu, Fe, La, Mn, Mo, Ni, S, Tl, V, Y y Zn. Los resultados se expresan en gramos del analito por kilogramo de ceniza. Se observa una mayor similitud en los resultados de la fracción completa con la menor 0,5 mm (Figura 2).

No se detectó: CO₃⁼, NO₃⁻, NO₂⁻, Ag, Al, As, B, Be, Bi, Cr, Pb, Se, Sn, Th, Ti, U, W, esto es posiblemente se debe a la muy baja concentración, lo que se podría superar incrementando a la concentración del lixiviado.

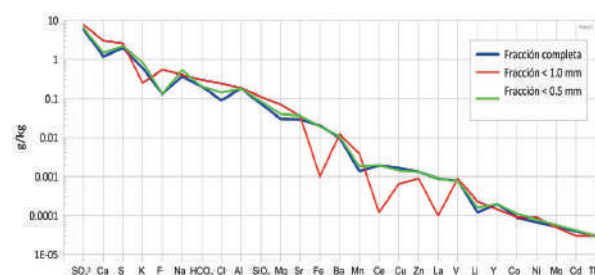


Figura 2. – Gráficas de los analitos encontrados en los lixiviados de la ceniza volcánica de a erupción del Ubinas del 19 julio del 2019.

DISCUSIÓN

Los compuestos encontrados sumados a la gran cantidad de material emitido por el volcán suponen el mayor efecto de la erupción del 19 de junio del 2019. La ceniza de menor tamaño, posiblemente debido a su mayor superficie de contacto, presenta mayor concentración de los analitos y su separación de las partículas más grandes no hace variar la concentración con respecto a la fracción completa.

En caso de entrar en contacto, la ceniza, con las fuentes de agua, las concentraciones de metales, fluoruros, sulfuros, cloruros, etc., son suficientemente altas para otorgar al agua un sabor metálico, muy notorio para la gente y los animales de los alrededores del volcán.

El material encontrado tiene la capacidad para formar compuestos corrosivos al entrar en contacto con el agua y fluido corporales, lo que hace que una exposición prolongada, sea peligroso para la salud. Esta capacidad se irá atenuando con las lluvias, lo que podría tener efectos ambientales.

El conocimiento de estos compuestos, son una herramienta para poder realizar la evaluación en la salud y ambiente, solo así se podrá evaluar los efectos reales de esta erupción.

CONCLUSIONES

La erupción del volcán Ubinas del 19 de julio del 2019, aportó una gran cantidad de tefra, principalmente ceniza.

Se ha evidenciado la presencia de 27 analitos entre compuestos y elementos, mucho de ellos en cantidades considerables, que pueden cambiar características del agua y suelo, por su capacidad acidificante.

No se encontró variaciones significativas en las fracciones, entrando una mayor similitud entre la fracción completa y la menos a 1 mm.

Se debe evaluar las condiciones en las que la población se podría ver expuesta a esta ceniza, para minimizar sus efectos.

Este estudio debe ampliarse, para determinar componentes ultra traza, con lixiviaciones a mayor concentración.

Se debe evaluar la afectación del suelo asociada al aporte de elementos provenientes de la ceniza.

REFERENCIAS

INEI (2020) Perú: Estimaciones y proyecciones por departamento, provincia y distrito 2018-2020. Boletín especial N° 26. 110 pp.

INGEMMET (2019) Informe Técnico Anual: Vigilancia del Volcán Ubinas, periodo 2019. N° A7000. 76 pp.

Stewart, C., Horwell, C., Plumlee, G., Cronin, S., Delmelle, P., Baxter, P., Calkins, J., Damby, D., Morman, S., Oppenheimer, C., 2013. Protocol for Analysis of Volcanic Ash Samples for Assessment of Hazards from Leachable Elements. (Available at: www.ivhhn.org/).