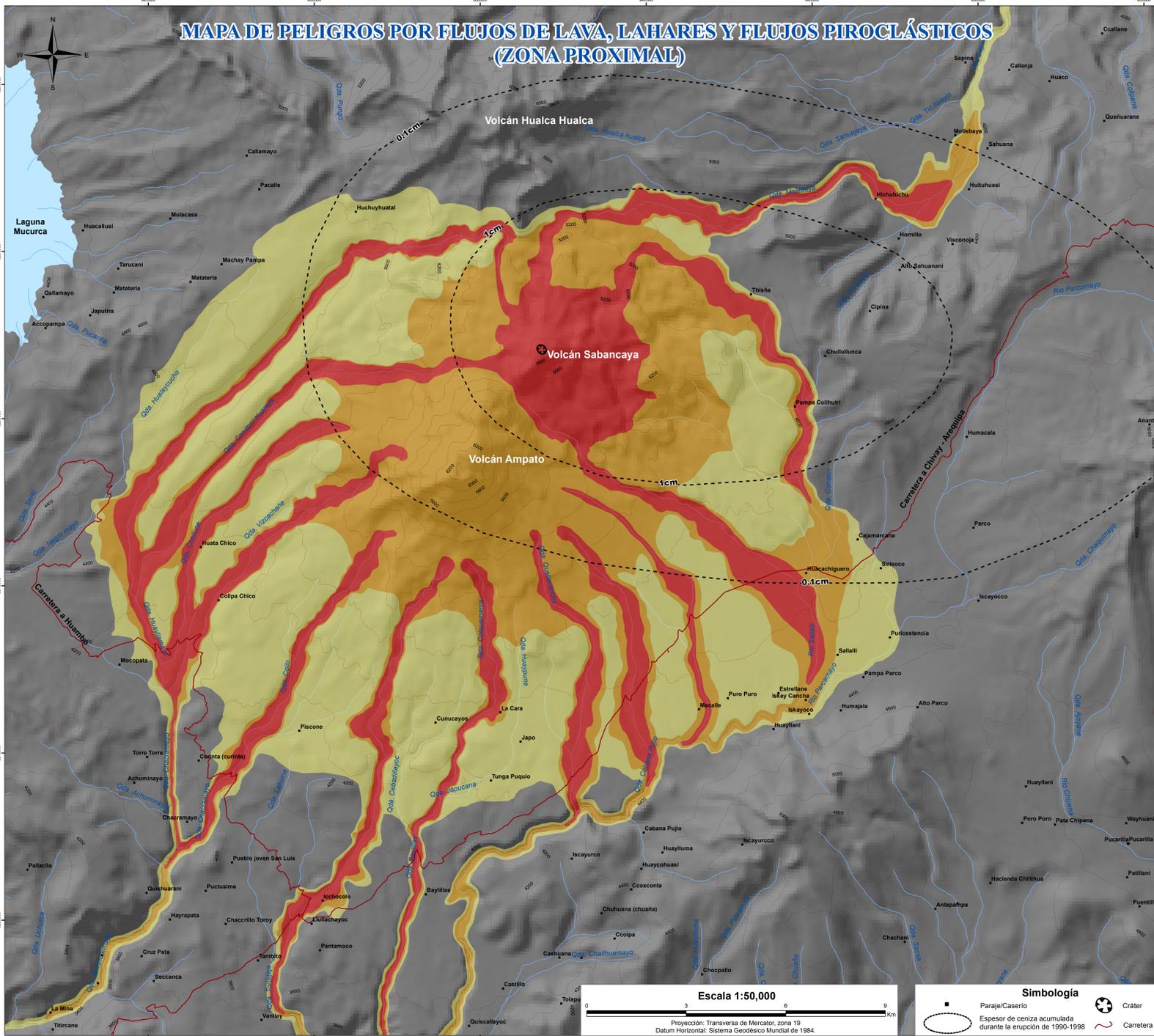


MAPAS DE PELIGROS DEL COMPLEJO VOLCÁNICO AMPATO-SABANCAYA



INTRODUCCIÓN

En estos mapas se representan con distintos colores las zonas susceptibles a ser afectadas por los fenómenos volcánicos como son las lluvias de ceniza y piedra pómez, flujos de barro, flujos de lava y flujos piroclásticos. En el mapa principal (proximal), la determinación de las tres zonas de peligro está basada en una combinación o suma de todos los peligros potenciales que pueden afectar dichas áreas. Finalmente, los límites entre cada zona son graduales y no se pueden determinar con exactitud absoluta.

METODOLOGÍA

Para delimitar las zonas de peligro se tuvieron en cuenta estudios geológicos, modelamientos por computadora de flujos de barro (lahares) y flujos piroclásticos. Para ello se usó el programa LAHARZ. Además de ejemplos análogos de erupciones ocurridas en otros volcanes del sur del Perú.

TIPOS DE PELIGROS VOLCÁNICOS

CAÍDAS PIROCLÁSTICAS

Estas se generan cuando los fragmentos de roca son expulsados hacia la atmósfera violentamente, formando una columna eruptiva alta y que posteriormente caen sobre la superficie terrestre. Los fragmentos más grandes y densos caen cerca del volcán y se denominan bombas o bloques (>64 mm), mientras que las partículas de menor tamaño, denominadas lapilli (2-64 mm) y ceniza (<2 mm) son llevadas por el viento a grandes distancias, luego caen y forman una capa de varios mm o cm de espesor. Estas partículas pueden causar problemas de salud en las personas, contaminar fuentes de agua, colapsar los techos por el peso acumulado, afectar cultivos, interrumpir el tráfico aéreo, entre otros.

FLUJOS DE BARRO (Huaycos ó Lahares)

Los flujos de barro son mezclas de partículas volcánicas de tamaños diversos movilizadas por el agua, que fluyen rápidamente, con velocidades promedio entre 10 y 20 m/s. Se generan durante periodos de erupción o de reposo volcánico. El agua puede provenir de fuertes lluvias, fusión de hielo o nieve. Normalmente destruyen todo a su paso y pueden alcanzar grandes distancias (>100 km).

FLUJOS DE LAVA

Son corrientes de roca fundida expulsadas por el cráter o fracturas en los flancos del volcán. Pueden fluir por el fondo de las quebradas y alcanzar varios kilómetros de distancia, pero en nuestros volcanes, cuyo magma es viscoso, normalmente se enfrían en la zona del cráter, formando domos de lava, o recorren escasos kilómetros. Los flujos de lava destruyen y calcinan todo a su paso, sin embargo, no representan una amenaza elevada para las personas debido a su baja velocidad.

FLUJOS Y OLEADAS PIROCLÁSTICAS

Los flujos piroclásticos son corrientes calientes (300°C a 800°C), conformadas por una mezcla de ceniza, fragmentos de roca y gases. Estos flujos descienden por los flancos del volcán a grandes velocidades, entre 100 y 300 m/s en promedio. Están constituidos por una parte inferior densa, que se desplaza por el fondo de las quebradas o valles, y otra superior, menos densa denominada oleada piroclástica, compuesta por una nube de gases y ceniza que con frecuencia salen del valle, pudiendo afectar un área mayor. Estos flujos y oleadas destruyen y calcinan todo lo que encuentran a su paso.

GASES VOLCÁNICOS

En etapas pre-eruptivas y eruptivas se produce una importante liberación de gases, principalmente vapor de agua; pero también dióxido de carbono, dióxido de azufre, ácido clorhídrico, monóxido de carbono, ácido fluorhídrico, azufre, nitrógeno, cloro o flúor. Estos gases se diluyen y dispersan rápidamente, sin embargo pueden alcanzar altas concentraciones en el cráter o laderas de la cumbre, donde pueden generar intoxicación y muerte de personas y animales. Los gases también pueden condensarse y adherirse a partículas de ceniza, así como reaccionar con las gotas de agua y provocar lluvias ácidas que generan corrosión, daños en los cultivos y contaminación de aguas y suelos.

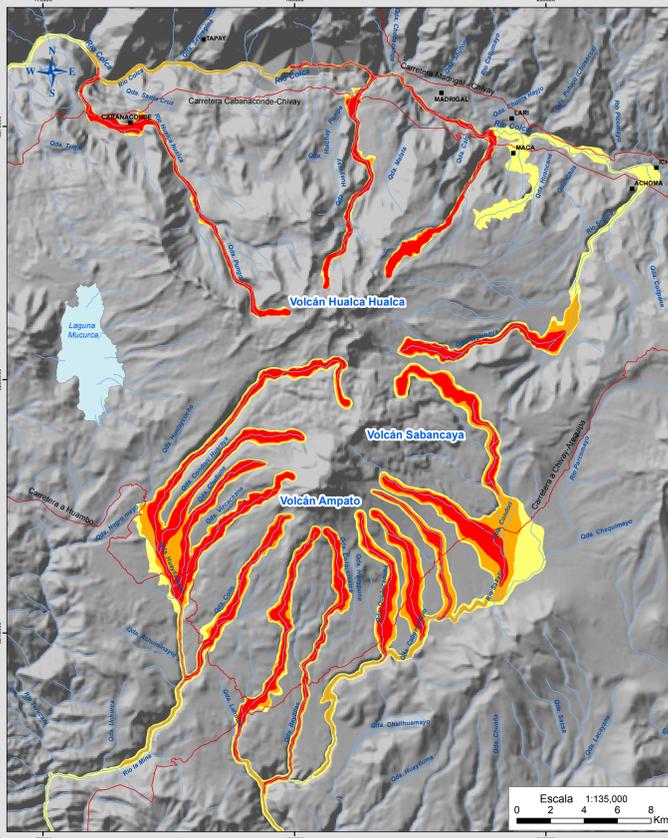
VEI: Índice de Explosividad Volcánica: Representa la magnitud de una erupción y es una escala que va de 0 a 8 grados. El VEI se define en función del volumen del material expulsado, la altura de la columna eruptiva y duración de la erupción.

Zona de alto peligro: Puede ser severamente afectada por flujos de lava muy viscosos, flujos piroclásticos pequeños, lahares y proyectiles balísticos, generados en erupciones leves (VEI 1-2), más aún en erupciones moderadas a grandes. Debido a su cercanía al volcán y sus características geomorfológicas, es la zona de mayor peligro.

Zona de moderado peligro: Puede ser afectada por flujos de lava menos viscosos, así como por flujos piroclásticos y lahares, durante erupciones moderadas (VEI 3). Con mayor razón también puede ser afectada durante erupciones grandes.

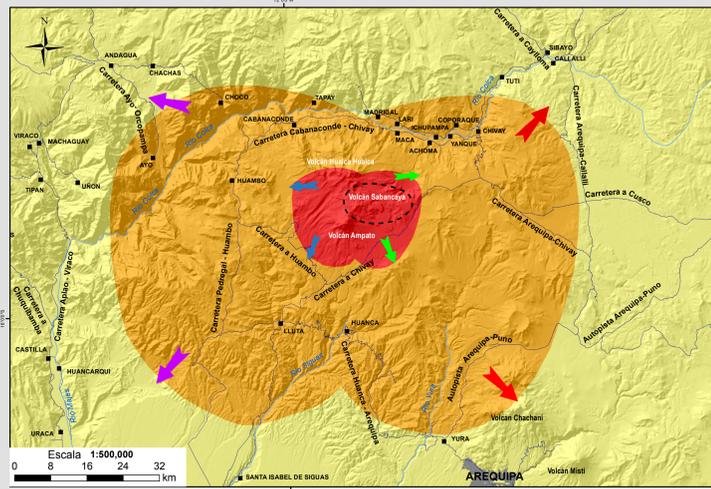
Zona de bajo peligro: Puede ser afectada por flujos y oleadas piroclásticas de pómez y ceniza así como lahares, pero sólo en erupciones de magnitud muy grande (VEI 4-5). Es la zona más alejada del complejo volcánico y por tanto la de menor peligro.

MAPA DE PELIGROS POR FLUJOS DE BARRO (HUAYCOS O LAHARES)



La zona de alto peligro (rojo) puede ser afectada por lahares de poco volumen (5 millones de m³), la posibilidad de ocurrencia es alta. La zona de bajo peligro (amarilla) puede ser afectada solo por lahares de gran volumen (20 millones de m³), la posibilidad es baja.

MAPA DE PELIGROS POR CAÍDA DE CENIZA Y PÓMEZ

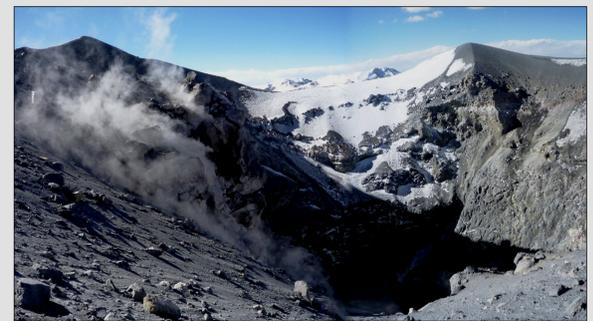
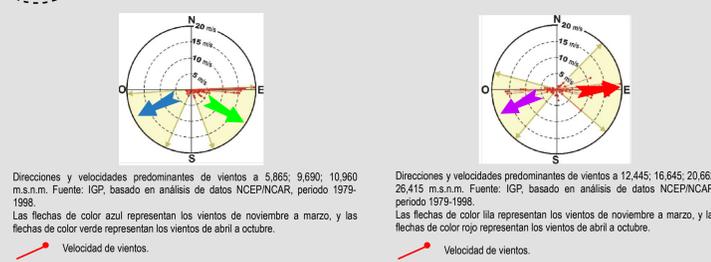


Área que puede ser afectada por caídas de ceniza de muy pocos centímetros de espesor durante erupciones pequeñas a moderadas (VEI 1-2), por caídas de ceniza de varios centímetros de espesor en erupciones medias (VEI 3), y por caídas de lapilli y bloques de pómez de varios decímetros a algunos metros de espesor en erupciones grandes (VEI 4-5).

Área que puede ser afectada por caídas de ceniza de algunos milímetros de espesor durante erupciones pequeñas a moderadas (VEI 1-2), por caídas de ceniza de algunos centímetros de espesor en erupciones medias (VEI 3), y por caídas de ceniza, lapilli y bloques de pómez del orden de varios decímetros de espesor en erupciones grandes (VEI 4-5).

Área que no será afectada por caída de ceniza durante erupciones pequeñas a moderadas (VEI 1-2), pero será afectada por caídas de ceniza de algunos milímetros de espesor en erupciones medias (VEI 3), y por caídas de ceniza de pocos centímetros de espesor en erupciones grandes (VEI 4-5).

Depósito de ceniza de 1 cm de espesor emplazado por la erupción del volcán Sabancaya de 1987-1998.



REFERENCIAS

Belló, N.; Samaniego, P.; Mariño, J.; Rivera, M.; Urbina, W. (2012). DELIMITACIÓN DE LAS ZONAS DE INUNDACIÓN POR LAHARES EN EL ÁREA DEL COMPLEJO VOLCÁNICO AMPATO-SABANCAYA (AREQUIPA). En: XV Congreso Peruano de Geología, Lima-Perú, 2012. Resúmenes extendidos. Lima: Sociedad Geológica del Perú, 5 p.

Bulmer, M.; Johnston, A.; Engle, F. (1999). ANALYSIS OF SABANCAYA VOLCANO, SOUTHERN PERU. Using RADARSAT and Landsat TM Data. Application Development and Research Opportunity (ADRO) report (full paper). CD-ROM. RADARSAT/ESA/SONASA. <http://RADARSAT.SPICE.CC/CA>

Gerbe, M.-C.; Thouret, J.-C. (2004). ROLE OF MAGMA MIXING IN THE PETROGENESIS OF LAVAS ERUPTED THROUGH THE 1990-98 EXPLOSIVE ACTIVITY OF NEVADO SABANCAYA IN SOUTH PERU. Bulletin of Volcanology 66, 541-561.

Junges, E.; Thouret, J.-C.; Lodsich, I.; Lamaison, S.; Fréchet, M.; Fontagne, M.; Rivera, M.; Davila, J.; Mariño, J. (2008). RETOMBES VOLCANIQUES DANS DES TOURBIÈRES ET LACS AUTOUR DU MASSIF DES NEVADOS AMPATO ET SABANCAYA (PEROU MERIDIONAL, ANDES CENTRALES). Quaternaire 19 (2): 157 - 173.

Mariño, J.; Samaniego, P.; Rivera, M.; Belló, N.; Murrugarra, N.; Delgado, R. (2012). MAPA DE PELIGROS DEL COMPLEJO VOLCÁNICO AMPATO-SABANCAYA. En: XV Congreso Peruano de Geología, Lima-Perú, 2012. Resúmenes extendidos. Lima: Sociedad Geológica del Perú, 5 p.

Rivera, M.; Samaniego, P.; Mariño, J.; Delgado, R.; Gallardo, H.; Le Penec, J.-L. (2012). HISTORIA ERUPTIVA DEL COMPLEJO VOLCÁNICO AMPATO-SABANCAYA (AREQUIPA). En: XV Congreso Peruano de Geología, Lima-Perú, 2012. Resúmenes extendidos. Lima: Sociedad Geológica del Perú, 5 p.

Thouret, J.-C.; Gallardo, R.; Huaman, D.; Góngora, A.; Sales, G.; & Coronado, J. (1994). L'ACTIVITÉ ACTUELLE DU NEVADO SABANCAYA (SUD PEROU). RECONNAISSANCE GÉOLOGIQUE ET SATELLITAIRE, ÉVALUATION ET CARTOGRAPHIE DES MENACES VOLCANIQUES. Bulletin de la Société Géologique de France, 1, 165, 49-63.

AUTORES

Jersy Mariño¹, Pablo Samaniego^{1,2}, Marco Rivera¹, Nina Bellot^{1,2}, Néldia Manrique^{1,3}, Luisa Macedo¹, Rosmary Delgado^{1,3}

1 Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET)
2 Instituto de Investigación Para el Desarrollo de Francia (IRD)
3 Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (UNSA)