

Erupción Volcán Calbuco 2015, Flujo de lodo y rocas (Lahar tardío) en Villa Catedral (Bariloche, Argentina)

Uber, Silvia Margarita^{1,3}, Elizabeth I. Rovere^{2,3}, Andrea Romano², Yago, Zapata¹, Eduardo Detang³.

¹ Voluntariado Defensa Civil Bariloche, Río Negro, Argentina – silviamuber@gmail.com

² Servicio Geológico Minero Argentino, SEGEMAR.

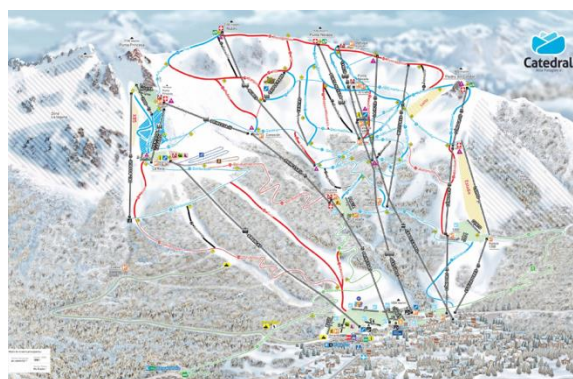
³ Asociación Civil GEVAS RED ARGENTINA. Geología, Volcanes, Ambiente y Salud. gevasred@gmail.com

Palabras clave: volcán Calbuco, cenizas, lahares.

El 3 de junio del 2015 se produjo un alud como consecuencia de las fuertes precipitaciones ocurridas en el cerro Catedral, la ciudad de Bariloche y alrededores. Durante 48 horas las precipitaciones ya marcaban 76 milímetros y superaron los 100 mm en las horas siguientes al evento. Las intensas lluvias siguieron por dos días seguidos más.

Un mes y medio antes, el 22 de abril del 2015, el volcán Calbuco hizo erupción formando una columna eruptiva de más de 15 Km de altura.

Los vientos predominantes en la región provienen del oeste-suroeste, por lo que la pluma volcánica del Calbuco dejó depósitos de cenizas en la zona de la ciudad de San Carlos de Bariloche y alrededores, a modo de delgadas capas. Las ciudades argentinas más afectadas fueron San Martín de los Andes y Junín de los Andes. Partículas más finas han llegado hasta la zona petrolera del centro de la provincia de Neuquén, Argentina.



El objetivo del presente trabajo es reconocer la influencia del material de origen volcánico en el alud del Cerro Catedral, que dada la elevada energía mecánica como consecuencia del gradiente topográfico, el aporte de una gran masa de agua en forma de nieve y agua, y el incremento de la viscosidad del flujo aportado por el material piroclástico del volcán Calbuco. Por otra parte, el endicamiento en la zona de la “garganta” del arroyo

La Cascada, que al quedar superada por la energía del alud produjo una salida súbita de todos los materiales con la consecuente destrucción, arranque y erosión de todo lo que hubiera a su paso: hotel, puente, caminos, playas de maniobras, tanque de agua, sistema de cloacas, oficinas, depósitos, fauna (incluidos animales domésticos) y flora (incluidos árboles).

Erupción del volcán Calbuco

En Chile, fueron identificadas 4 capas de depositación de caída provenientes de la erupción: 2 del primer pulso (22 de abril) y 2 del segundo (23 de abril), acumuladas principalmente hacia el NE del edificio volcánico. Se estimó que el volumen total emitido por ambos osciló entre los 0.28 y 0.38 km³ (0.16 en el primer pulso y 0.22 en el segundo), correspondiendo al 47% y 53% del total, respectivamente. Se recalca también que el primer pulso presentó escasa caída de piroclastos, a diferencia de la gran acumulación observada durante el segundo (Bertin *et al.*, 2015). Por dicha razón, y según registros obtenidos de muestras de cenizas caídas en Junín de los Andes y San Martín de los Andes, las cenizas estudiadas en los depósitos laháricos de Villa Catedral corresponden al segundo ciclo eruptivo del volcán Calbuco (23 de abril de 2015).



Fig. 1 – El alud de lodo y piedra del arroyo Cascada destruyó la pista de ski y parte de las construcciones hoteleras.

Análisis de Microscopía Electrónica

A partir del análisis químico semicuantitativo obtenido por método EDAX en muestras de cenizas del volcán Calbuco (vC) del 23 de abril de 2015 en San Martín de los Andes, se compararon los resultados con muestras del lahar (flujo de roca y lodo) ocurrido en junio de 2015 en Villa Catedral (lCat) a metros del hotel Pire-Hue.

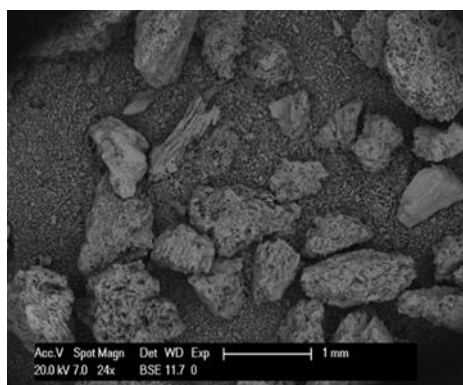


Fig. 2 – Microfotografía (SEM – EDAX) de muestra extraída en el acceso al hotel Pire-Hue el 10 de junio de 2015. El material está principalmente (80%) compuesto por cenizas provenientes del volcán Calbuco depositadas tras el alud (lahar).

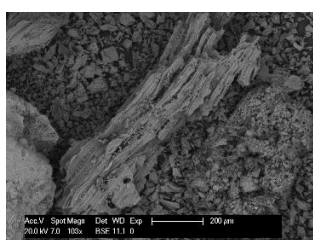


Fig. 3 – Detalle de Triza vítrea con textura fluidal lahar Cerro Catedral (l.Cat).

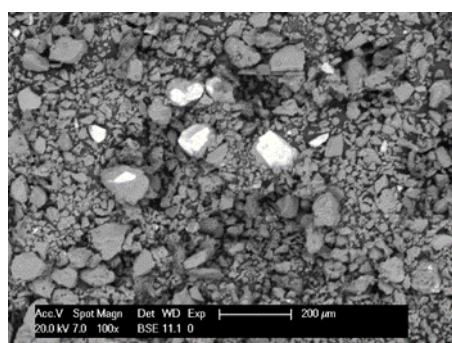


Fig. 4 – Microfotografía (SEM – EDAX) de muestra extraída el 23 de abril de 2015. El 100% del material está compuesto por piroclastos, vitroclastos y cristaloclastos caídos durante el segundo pulso de la erupción del volcán Calbuco 2015. Las partículas con colores blancos indican alto contenido en óxidos de hierro (según EDAX, Rovere y Romano, 2015).

Se compararon los datos de ambos depósitos observándose ciertas similitudes en la composición de SiO₂ (65.91% (vC) – 69.92% (lCat)), mayor

contenido de óxidos de elementos pesados en las cenizas del volcán Calbuco (Fe₂O₃ 9.70% (vC) – 5.17 % (l.Cat), CaO 5.22% (vC) - CaO 2.20% (l.Cat).

EDAX ZAF Óxidos		EDAX ZAF Óxidos	
Vn. Calbuco SMA		Lahar Cated.15/gro	
Elem	Wt %	Elem	Wt %
Na ₂ O	2.90	Na ₂ O	4.91
MgO	0.84	K ₂ O	2.90
Al ₂ O ₃	15.43	Al ₂ O ₃	14.90
SiO ₂	65.91	SiO ₂	69.92
CaO	5.22	CaO	2.20
Fe ₂ O ₃	9.70	Fe ₂ O ₃	5.17
Total	100.00	Total	100.00

El 100% del material está compuesto por piroclastos, vitroclastos y cristaloclastos caídos durante el segundo pulso de la erupción del volcán Calbuco 2015. Las partículas con colores blancos indican alto contenido en óxidos de hierro (SEM EDAX, Rovere y Romano, 2015). Carrazana et al. (2017) realizaron análisis de lixiviación de cenizas similares, obteniendo resultados concordantes con los del SEGEMAR.

Otro evento coincidente con el volcánico fue el meteorológico, relacionado al "Niño" del otoño 2015 al 2016. Según la OMM, el año 2015 fue el más cálido del quinquenio 2011-2015, y con las temperaturas oceánicas más elevadas. En la zona cordillerana patagónica provocó mayores precipitaciones de lluvia y nieve, llegando a superar en 230 mm las marcas promedio.

La ciudad de San Carlos de Bariloche cuenta con un centro de deportes invernales en el Cerro Catedral, con una superficie esquiable mayor a 1200 ha.

Daños a la infraestructura

El alud de barro y piedras cruzó junto al hotel Pire Hue en el sector norte de la base de la montaña, donde inundó salones de la planta baja y el subsuelo.

Técnicos de la empresa Catedral Alta Patagonia precisaron que en el lugar se produjo el desborde del arroyo De la Cascada. Allí, el agua sobrepasó el entubamiento y afectó al alojamiento que sufrió la rotura de algunos de sus vidrios por donde ingresó agua. También se vio afectado allí el parador Rodeo y una de las oficinas de Catedral Alta Patagonia, donde también ingresó el agua.

Catedral Alta Patagonia, concesionaria del centro invernal, informó que las lluvias también afectaron el parador de Plaza Oertle, inundando el edificio. En este caso también desbordó un arroyo, que sobrepasó el entubamiento. El agua pasó por sobre la pista de Plaza. En el mismo lugar, el parador gastronómico sufrió la rotura de algunas maderas en una de sus

esquinas, se estima por el golpe de alguna piedra o tronco. El curso del arroyo Cascada se desvió en forma de "L" y la furia del alud de piedra y lodo rompió los vidrios de algunas habitaciones del lujoso hotel de villa Catedral "Pire Hue", por donde ingresó el agua en el salón de un restaurante y en una oficina de la empresa concesionaria de los medios de elevación.

Los inconvenientes también se extendieron a la ciudad, donde se registró un corte de electricidad masivo en toda la zona oeste durante unas horas, y en tres escuelas se produjeron filtraciones de agua en las aulas, que motivaron la suspensión de las actividades.

Discusión

El hotel había sido clausurado en septiembre de 2012 por no contar con el final de obra y la habilitación municipal pero había obtenido un permiso por un año para realizar los trámites requeridos. Por el nuevo incumplimiento, en 2013 se volvió a ordenar la clausura y colocación de fajas pero poco después la empresa las retiró y continuó con su actividad habitual.

El director de Inspección General, informó que el final de obra "es la garantía de que el edificio está construido para los fines que se va a habilitar". "Si no tiene final de obra no hay garantía de la seguridad, el final de obra es el documento de respaldo". Catedral se ha manejado con normativa diferente al resto de la ciudad en el área de fiscalización y habilitaciones.

El evento descrito fue minimizado a la opinión pública para que no se vea afectada la temporada turística invernal, y sostener la economía regional que había sido perjudicada por la explosión del Cumbre Puyehue en junio del 2011. Sólo un medio de prensa relacionó los hechos y describe al fenómeno como alud con cenizas de la reciente erupción del Calbuco.

Conclusiones

Existe una relación intrínseca entre la acumulación de cenizas volcánicas en las laderas del cerro Catedral originadas por la erupción del volcán Calbuco durante el 22 y 23 de abril (y posiblemente también del 30 de abril), y los lahares o flujos densos ocurridos en el arroyo. Las Cascadas.

Por otra parte, más allá de la irregularidad la habilitación y la ubicación del hotel, el evento tuvo características extraordinarias, no solo por las abundantes lluvias en un periodo muy breve, sino también por la acumulación de piroclastos de origen volcánico ($0,22 \text{ Km}^3$) provenientes de la erupción del Calbuco 45 días antes.

Agradecimientos

Se agradece amablemente a la señora Ana María Medina por su colaboración con la Asociación Civil GEVAS RED ARGENTINA y su solidaridad ante la emergencia ocurrida durante la erupción del volcán Calbuco en abril del 2015.

Referencias

- Bertin Daniel, Álvaro Amigo, Mauricio Mella, Valentina Astudillo, Lizette Bertin y Francisco Bucchi, 2015. "Erupción del volcán Calbuco 2015: Estratigrafía eruptiva y volumen involucrado". XIV Congreso Geológico Chileno, La Serena, Chile, 2015. ST11 Págs. 132-135.
- Carrazana A., R. Benet, Gimeno D., Kalmbach R., 2017 Caracterización geoquímica y lixiviación de cenizas de la localidad de San Martín de los Andes, Argentina: impacto en el ambiente local de la erupción del volcán Calbuco, abril de 2015. Congreso Geológico Argentino, 2017. S.M. Tucumán, Argentina.
- Rovere, E.I. y A. Romano, 2015. Caracterización de cenizas provenientes del volcán Calbuco (erupción 2015) a través de Microscopía Electrónica. (Informe Interno II/2015, SEGEMAR, INTEMIN, Buenos Aires, Argentina)