

Sesión Regular

# **VULCANOLOGÍA**

Organizador:  
José Jorge Aranda Gómez

VUL-1

### MICROSISMICIDAD Y ACTIVIDAD VOLCÁNICA: EL CASO DEL VOLCÁN DE FUEGO DE COLIMA

Castañeda Bastida Elizabeth y Arciniega Ceballos Alejandra  
Instituto de Geofísica, UNAM  
ecastaneba@gmail.com

En este trabajo presentamos resultados preliminares de un estudio para evaluar la contribución de la actividad del Volcán de Fuego de Colima en el ancho de banda de 5 a 7 s, atribuido a la microsismicidad (Aki y Richards, 1980, cap. 8). Analizamos la base de datos registrada por una red sísmica de banda ancha operada por el observatorio Vesuviano, de noviembre del 2005 a mayo del 2006. Las cuatro estaciones (COCA, COME, COBA y COTE) que conformaron esta red, fueron equipadas con sensores Lenartz Marslite LE-3D/20 s, instaladas en los flancos del volcán de Fuego de Colima a distancias entre 3 y 14.5 km del cráter.

Con el objetivo de observar las fluctuaciones de la amplitud en el ancho de banda de la microsismicidad se seleccionaron periodos de días en los cuales el volcán presentó actividad eruptiva y se compararon con registros de la misma duración en los cuales el volcán no presentó actividad eruptiva.

Se realizaron espectros de frecuencia tomando ventanas de 5 min de duración. En el análisis espectral comparativo se pudieron observar claras diferencias. El espectro de frecuencias de los registros con actividad volcánica están en el rango de 4 a 8 s, mientras que el contenido de frecuencias de los registros sin actividad volcánica es ligeramente más amplio, de 3 a 10 s, con dos máximos bien determinados, en 5 s y 7s. En general los espectros de registros con actividad volcánica presentan amplitudes mayores, hasta de tres veces más grandes que los espectros sin actividad, con máximos dominantes en un rango de 3 a 10 s.

Igualmente se observó una atenuación de la amplitud; es mayor conforme la distancia fuente-receptor disminuye, sugiriendo que la amplitud de los picos entre 3 y 10 s esta relacionada con la actividad del volcán. Finalmente, se obtuvieron los espectros promedio que caracterizan el ruido en cada estación para el periodo de operación de la red.

VUL-2

### CRONOLOGÍA DE UN EPISODIO ERUPTIVO DEL VOLCÁN BEZYMIANNY EN KAMCHATKA, RUSIA Y LA NATURALEZA DE SUS EVENTOS DE ACUERDO CON LOS DATOS SÍSMICOS

Zobin Vyacheslav M.<sup>1</sup>, Arambula Mendoza Rau<sup>2</sup> y Chebrova Anastasia<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Observatorio Vulcanológico, UCOL  
<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, UCOL  
<sup>3</sup>Kamchatkan Branch of Geophysical Service RAS, Rusia  
vzobin@ucol.mx

El Volcán Bezymianny tuvo un episodio eruptivo el 9 de mayo del 2006 con la destrucción explosiva de un domo de lava y la formación de flujos pyroclásticos y una pluma co-ignimbítica con altura de hasta 11 Km snm. Los registros sísmicos de banda muy ancha y de periodo corto, obtenidos a una distancia de 40 Km. del cráter, muestran dos grupos de señales sísmicas asociadas con una secuencia explosiva, y unos minutos después, con la propagación del flujo pyroclástico y la generación de una pluma co-ignimbítica alta. En este trabajo se analizó la estructura de las señales sísmicas así como sus propiedades espectrales. El registro de banda muy ancha (entre 0.003-2.5 Hz) muestra impulsos similares para la secuencia de explosiones que consiste de una secuencia de explosiones pequeñas y tres explosiones grandes. La duración de impulsos varía entre 6 y 58 s, las frecuencias pico son de 0.018 a 0.024 Hz. También se estudia la relación entre la energía de las explosiones dentro del rango de periodo corto y de muy largo. La estructura de las señales asociadas con la propagación del flujo pyroclástico se caracteriza por tener frecuencias bastante bajas, alrededor de 0.7 Hz. Los resultados se comparan con los obtenidos para las señales sísmicas asociadas con las explosiones Vulcanianas y los flujos pyroclásticos formados durante el colapso del domo de lava y con la caída de productos de las columnas eruptivas del Volcán de Colima.

VUL-3

### ESTRUCTURA INTERIOR DEL VOLCÁN DE FUEGO, COLIMA, RELACIONADA CON VARIACIONES MAGNÉTICAS

Gutiérrez Mendiola Uriel, Uribe Cervantes Eduardo y Salazar Peña Leobardo  
Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, Ciencias de la Tierra, IPN  
uyogi18@hotmail.com

En el año 2010 se llevaron a cabo dos levantamientos gravimétricos y magnéticos en el volcán de Colima. El primer levantamiento se ejecutó en el mes de julio cuando el volcán presentó relativa calma. Luego, esperando que el volcán manifestara un incremento considerable de actividad, se ejecutó el

segundo levantamiento, que ocurrió entre los meses de octubre y noviembre. Ambos levantamientos tuvieron lugar en el flanco oriente del volcán siguiendo la trayectoria de la brecha de ascenso que inicia en las cercanías del poblado de Atenquique en el municipio de Tuxpan, Jalisco.

La adquisición de datos consistió de 24 estaciones de medida de gravedad y de campo magnético, donde en ambos levantamientos se mantuvieron las mismas 24 estaciones. Los datos fueron corregidos adecuadamente para así poder obtener dos series de datos que se compararon y cuantificaron las diferencias de gravedad y magnetismo por efecto de la actividad volcánica.

Seguido al análisis comparativo resta obtener un modelo interior del volcán que es lo que se presenta en este trabajo. Pero para obtener el modelo existen dos series de datos, unos en tranquilidad y otros en actividad. Primeramente se obtiene el modelo correspondiente a los datos del volcán en tranquilidad con el modelado bidimensional de un software conocido. Para ello se recurre a información geológica disponible y a los modelos hipotéticos de volcanes.

Se toma en cuenta que en los perfiles magnéticos existe una marcada diferencia cercana al cráter. Esta diferencia se manifiesta en una disminución drástica de los valores de campo magnético. La gravedad no muestra mucha diferencia. La disminución de los valores de magnetismo se interpretan como un fenómeno de magnetización interior en el volcán, por efecto de la manifestación térmica de la actividad. Así es posible partir de la estructura del primer modelo, para luego ajustar la respuesta del segundo modelo, modificando las propiedades magnéticas del interior.

Los resultados principales son entonces dos modelos interiores, en tranquilidad y en actividad volcánica, cuya evolución de propiedades internas representan el fenómeno de desmagnetización relacionado con el tiempo entre cada levantamiento.

VUL-4

### PYROCLASTIC DYKES OF THE SIERRA MADRE OCCIDENTAL, MEXICO

Aguirre Díaz Gerardo de Jesús<sup>1</sup>, Labarthe Hernández Guillermo<sup>2</sup>, Tristán González Margarito<sup>2</sup> y Martí Joan<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Centro de Geociencias, UNAM  
<sup>2</sup>Instituto de Geología, UASLP  
<sup>3</sup>Instituto Jaume Almera, CSIC Barcelona, España  
ger@geociencias.unam.mx

Pyroclastic dykes or tuff dykes are a common feature in the Sierra Madre Occidental (SMO), which with 460,000 km<sup>3</sup> of silicic ignimbrites represents the largest continuous ignimbrite province in the World. Pyroclastic dykes occur within NE-NW normal fault systems and grabens formed during Basin and Range extension. Dykes are <1 to tens of m wide and <1 to several km long. They generally occur as discontinuous outcrops with elongated shapes rather than single tabular bodies. Dykes can be simple or composite, thus formed by a single pulse or by several continuous pulses. As in ignimbrites, dykes show a wide range of textures, fabrics, mineralogies, compositions, welding and lithic contents. These characteristics are used to delimit each flow unit in single or composite dykes, including quenched and/or sheared margins. Hydrothermal alteration and devitrification generally affect the dykes, obscuring some of the original features. Sometimes this alteration is accompanied by precious metal hydrothermal deposits with gold and silver, and at Chihuahua, by uranium mineralization, too. At several sites it was possible to link pyroclastic dykes with corresponding ignimbrites. Dykes have been observed in practically all visited localities in the SMO, including the states of Chihuahua, Durango, Sinaloa, Zacatecas, San Luis Potosí, Nayarit, Aguascalientes, and Guanajuato. Emplacement dynamics is still a matter of study, but regional extension, shallow silicic magmatism, and the local stress regime during formation of a collapse graben caldera were key factors for the emplacement of these dykes.

VUL-5

### VULCANOLOGÍA FÍSICA DE UNA IGNIIBRITA RICA EN BLOQUES VÍTREOS Y DE SALPICADURA: LA IGNIIBRITA ADEJE, VOLCÁN LAS CAÑADAS, TENERIFE

Dávila Harris Pablo<sup>1</sup>, Ellis B.S.<sup>2</sup>, Branney M.J.<sup>2</sup> y Carrasco Núñez Gerardo<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Centro de Geociencias, UNAM  
<sup>2</sup>Department of Geology, University of Leicester, Reino Unido  
pablodavilaharris@gmail.com

La Formación Adeje (1.559 ± 0.014 Ma), al suroeste de Tenerife, Islas Canarias, España, representa una erupción explosiva fonolítica a fonotefrítica del volcán Las Cañadas. Consiste en su base de un depósito de pómez de caída de 0.5 metros de espesor (a 14 km de la fuente), sobre el cual descansa una ignimbrita compuesta de color naranja a gris, parcialmente soldada, donde lapilli de pómez, obsidiana y bloques con márgenes sinuosos, se encuentran soportados en una matriz tobácea pobremente clasificada. La Formación Adeje se divide en dos unidades: La unidad de flujo 1 consiste de toba de lapilli incipientemente soldada y masiva, con burda gradación inversa representada hacia la cima por

clastos y bloques de obsidiana y pómez fonolítica densa. Le cubre una capa delgada con lapilli acrecional que pasa gradualmente a un depósito de 'pellets' de caída. La unidad de flujo 2 comprende toba de lapilli masiva con brechas líticas y alto contenido en bloques de obsidiana, tanto juvenil como de acarreo y líticos accidentales de litologías variadas; alto grado de soldamiento y textura eutaxítica es común en esta fase. Análisis químicos de roca total y microsonda demuestran la presencia probable de dos tipos de magma involucrados en la erupción, uno fonolítico con bajo contenido de Zr y otro de alto contenido de Zr (c. 300 y c. 1500 ppm Zr). La fase juvenil contiene clastos individuales con ilmenita y magnetita, así como glomerocristales de anortita (An79-86), sugiriendo un origen de mezcla basáltica.

La erupción Adeje comenzó con una fase explosiva que originó una columna Pliniana la cual esparció ceniza y lapilli de pómez principalmente hacia el suroeste de la isla; posteriormente la dinámica cambió generando flujos piroclásticos acompañados de extrusión violenta de material juvenil y vítreo produciendo la facies de ignimbrita de salpicadura. Sucesivamente, la capa intermedia de caída de 'pellets' registra una breve pausa en el emplazamiento de los flujos piroclásticos. La fase paroxística es posible haya culminado en colapso de caldera, ya que hacia este nivel la ignimbrita contiene brechas heterolitológicas extensas, comúnmente asociadas a soldamiento local. La facies de ignimbrita rica en bloques intrincados y textura fluidal muy probablemente responde al emplazamiento de fragmentos de magma fonolítico caliente y vesicular provenientes de actividad estromboliana proximal o a una acumulación de aglutinado de salpicadura incorporado en las etapas de mayor explosividad. Estas características texturales y de composición reflejan un estilo eruptivo ligado a cambios en la dinámica de la erupción, al posible colapso del techo de la cámara magmática y a la existencia de una acumulación de lava en superficie o actividad estromboliana explosiva precediendo la actividad Pliniana. Estas observaciones son de relevancia en la planeación y gestión del riesgo volcánico en la isla.

VUL-6

#### MEZCLA DE MAGMAS DURANTE UNA ERUPCIÓN EXPLOSIVA FORMADORA DE IGNIIBRITA: CASO DE ESTUDIO DE LA IGNIIBRITA ZARAGOZA, CALDERA DE LOS HUMEROS, MÉXICO

Carrasco Núñez Gerardo<sup>1</sup>, McCurry Michael<sup>2</sup> y Branney M.J.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Geociencias, UNAM

<sup>2</sup>Department of Geology, Idaho State University, EUA

<sup>3</sup>Department of Geology, University of Leicester, Reino Unido  
gerardoc@geociencias.unam.mx

Una erupción cataclísmica ocurrió hace aproximadamente 100,000 años en la caldera de Los Humeros, dando lugar a la erupción de la ignimbrita Zaragoza, con un volumen de 15 km<sup>3</sup> (DRE), formando la caldera de Los Potreros, en el interior de ese centro volcánico. La caldera de Los Humeros se ubica al norte del sector oriental de la Faja Volcánica Trans\_Mexicana. Dicha ignimbrita presenta un zonedamiento composicional atípico definido por variaciones verticales en la proporción relativa de magmas de composición andesítica (54-63 wt.% SiO<sub>2</sub>) y riolítica (69-71 wt.% SiO<sub>2</sub>), partiendo de una base dominada por pómez riolíticas, que pasan de manera gradual a una zona andesítica, para finalmente regresar a una zona dominada por pómez riolíticas. Análisis petrográficos y de microsonda para vidrios y fenocristales proporcionan evidencia de condiciones de equilibrio y desequilibrio al tiempo de la erupción. Las temperaturas estimadas son de ~850 y 780°C, para los magmas andesíticos y riolíticos, respectivamente. Las pómez andesíticas contienen labradorita euhedral (~An60), orto- y clinopiroxeno, en una matriz vítrea dacítica. Sin embargo, también contienen plagioclasa muy cálcica (An82) con texturas de reabsorción rodeadas por plagioclasa más sódica. Este desequilibrio pudo haber sido producido por procesos de mezcla pre-eruptiva entre un magma andesítico y otro basáltico rico en plagioclasas, seguido por una cristalización dentro de un magma híbrido. La pómez riolítica contiene plagioclasas más evolucionadas (~An30-40) y piroxenos en una matriz vítrea riolítica (74-75% SiO<sub>2</sub>). Existen claras evidencias de mezclas incompletas (mingling). Se propone un modelo en el que la erupción de la ignimbrita ocurrió en respuesta a la intrusión de un magma andesítico híbrido dentro de un reservorio riolítico, posiblemente relacionado con zonas altamente fundidas que estuvieron interconectadas en el interior de un mismo reservorio magmático, de acuerdo con la evidencia isotópica. Este ejemplo demuestra la complejidad sobre como diferentes magmas interactúan durante la salida súbita de magma durante una erupción formadora de ignimbritas.

VUL-7

#### DINÁMICA ERUPTIVA DEL MAAR JOYA HONDA, SAN LUIS POTOSÍ

Saucedo Girón Ricardo<sup>1</sup>, Torres Hernández Ramón<sup>1</sup>, Macías Vázquez José Luis<sup>2</sup>, Villa Wilfredo<sup>1</sup>, Cerda Jorge<sup>1</sup>, Castro Renato<sup>3</sup>, Sarocchi Damiano<sup>1</sup> y Carrasco Núñez Gerardo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de San Luis Potosí

<sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto Mexicano del Petróleo, IMP

rgiron@uaslp.mx

El Maar Joya Honda (JH) se localiza en el centro de México, a 35 km al N-NE de la Ciudad de San Luis Potosí. El cráter de 1.1 M.a. presenta una forma elíptica de 1300 por 880 m y 270 m de profundidad, y forma parte del vulcanismo alcalino monogenético del campo volcánico cuaternario denominado Ventura-Espíritu Santo.

Los depósitos piroclásticos de JH, se encuentran distribuidos preferentemente hacia el NW-NE, a más de 7 km de la fuente, cubriendo discordantemente a las calizas cretácicas que afloran en el área. De la misma forma, sobre el borde del cráter los espesores son claramente más gruesos en los flancos NE-NW (>80 a ~60 m), que sobre los flancos SW y SE (1 a 15 m).

Con base en la reconstrucción estratigráfica y al análisis textural de los productos piroclásticos del maar Joya Honda, (granulometría, vesicularidad-densidad, componentes y morfología de partículas en el SEM), se observaron claras discordancias texturales tanto verticales como laterales en los depósitos piroclásticos emplazados alrededor del cráter.

Estos resultados indican que la erupción que dio origen al Maar Joya Honda, fue el producto de una de una alternancia o interacción entre una actividad magmática y una actividad freatomagmática.

VUL-8

#### EL ORIGEN DE ALGUNOS RASGOS GEOLÓGICOS SOBRESALIENTES EN EL FONDO DEL MAR DE RINCÓN DE PARANGUEO, VALLE DE SANTIAGO, GUANAJUATO

Aranda Gómez José Jorge<sup>1</sup>, Rocha Treviño Luis<sup>2</sup>, Pacheco Martínez Jesús<sup>3</sup>, Levresse Gilles<sup>1</sup>, Ramos Leal José Alfredo<sup>4</sup>, Cerca Martínez Mariano<sup>1</sup> y Chávez Cabello Gabriel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Geociencias, UNAM

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias de la Tierra, UANL

<sup>3</sup>Centro de Ciencias del Diseño y de la Construcción, UAA

<sup>4</sup>División de Geociencias Aplicadas, IPICYT

jjag@servidor.unam.mx

Rincón de Parangueo es un maar, posiblemente cuaternario, en el extremo septentrional del Cinturón Volcánico Mexicano. Hasta los años ochenta Rincón contenía un lago-cráter perenne que se desecó gradualmente como consecuencia de sobre-explotación del acuífero Valle de Santiago-Salamanca. A diferencia de otros maares con lagos-cráter de la misma región, que también fueron desecados en la misma época por la misma razón, el fondo del lago de Rincón presenta una serie de rasgos notables: I) un escarpe casi continuo con forma anular y una altura promedio entre 12 y 15 m; II) numerosas grietas tensionales distribuidas en dos juegos principales, uno paralelo a lo que fue la línea de costa y el otro con una disposición aproximadamente radial con relación al depocentro del lago; III) pliegues que se presentan a escalas y orientaciones distintas, dependiendo de su ubicación en el cráter y su origen (sin-sedimentario o post-deposicional); IV) una plataforma que debió ser continua, suavemente inclinada hacia el depocentro y paralela a la línea de la costa, que está formada por sedimentos calcáreos en donde se distingue un biostroma de estromatolitos, generalmente con estructuras con forma circular o elíptica y diámetro promedio ~7 cm, sobreyaciendo a una capa irregular de tufa producto del reemplazo de ramas pequeñas; V) biohermas o colonias de estromatolitos en forma de montículos en donde las estructuras pueden alcanzar diámetros de varias decenas de centímetros; VI) domos estructurales con distintos tamaños y orígenes: algunos rodean a los biohermas y se interpretan como rasgos sin-sedimentarios, otros se presentan en lo que fue el fondo del cráter y se cree que son producto de deformación activa que causa inyección de lodo hacia arriba; VII) "cicatricés" dejadas por deslizamientos de ladera asociadas a megabrechas caóticas causados por desgaste de masa en el escarpe topográfico.

En su conjunto, los rasgos geológicos excepcionales de Rincón (I a VII) pueden atribuirse a una o más de las siguientes causas: A) subsidencia de terreno por descenso del nivel freático regional, fenómeno que está sucediendo en los alrededores del cráter, como lo demuestra la "falla de la refinera" en Salamanca; B) compactación diferencial extraordinaria debido a una diatrema (cuerpo con forma aproximadamente cónica, compuesto por fragmentos de roca de caja y piroclastos juveniles) debajo del maar; C) movimiento a lo largo de una falla anular alrededor de la diatrema; D) remoción de masa del cráter debido a la disolución de evaporitas e infiltración de la salmuera hacia el acuífero; E) propiedades mecánicas de las lodolitas lacustres. Aunque nuestros datos no permiten eliminar de manera absoluta a ninguna de las opciones (A-E), se hace notar con relación a A) que la tasa de subsidencia en el cráter es un orden

de magnitud mayor que en la falla de la refinería, referente a B) y C) que el modelo aceptado para los maeres incluye una diatrema debajo de éstos, por lo que también se presentarían en los otros lagos-cráter desecados en la región. Se concluye que D) y E) deben jugar un papel importante en Rincón. Papiit IN109410-3

VUL-9

### EL REGISTRO VOLCÁNICO EN EL NORTE DEL GOLFO DE CALIFORNIA A PARTIR LA INTERPRETACIÓN DE LÍNEAS SÍSMICAS DE REFLEXIÓN, REGISTRO DE POZOS Y COMPOSICIÓN QUÍMICA

Hurtado Brito Juan Carlos y Martín Barajas Arturo  
División de Ciencias de la Tierra, CICESE  
jhurtado@cicese.mx

El volcanismo reciente en el norte del rift del Golfo de California (NGC) consiste principalmente en depósitos piroclásticos y lavas diferenciadas subordinados a la rápida acumulación de sedimentos deltaicos del río Colorado. Sin embargo, se desconocen las características geométricas y las relaciones de contacto de los intrusivos someros (<1.5 km), los edificios volcánicos y sus depósitos, y porqué solo magmas diferenciados alcanzan la superficie.

La interpretación de ~3500 km de sísmica de reflexión multicanal de alta resolución (48 canales, 2 segundos de registro) del cruceo Ulloa99-5 permitió inventariar las intrusiones y los depósitos volcánicos en los primeros 1.0 a 1.5 km de sedimento en las cuencas activas del NGC. La cartografía de conos volcánicos, intrusivos y depósitos volcánicoclásticos muestra que la mayor actividad magmática se encuentra en la cuenca Delfín Inferior y parte sur de Delfín Superior. Los depósitos volcánicoclásticos se identifican en diferentes niveles estratigráficos y la mayoría puede asociarse al aparato volcánico que los originó. Los depósitos más recientes se ubican en los alrededores de Isla San Luis, en la cuenca Delfín Inferior y en norte del Canal de Ballenas, observándose una relación estrecha entre la actividad volcánica y las fallas que bordean el margen peninsular.

La composición química de 30 muestras colectadas en aparatos volcánicos en el NGC indica que sólo magmas diferenciados (dacita-riolita>andesita) salen a la superficie. Para inferir la profundidad de flotación neutra de los magmas, obtuvimos su densidad en función de su composición, presión y temperatura. El rango de densidad en riolitas es 2.21-2.32 gr/cm<sup>3</sup>, 2.30-2.45 en dacita, 2.42-2.52 en andesita y 2.59-2.66 gr/cm<sup>3</sup> en basalto. Para obtener la curva promedio de densidad y la distribución de presión litostática de los primeros 5000 m de sedimentos en las cuencas del NGC se utilizaron registros de lentitud (BHC) de cuatro pozos de PEMEX. Los niveles de flotación neutra del magma siguiendo la curva de densidad promedio del sedimento son de 1600-2500 m para riolita, 2300-3700 m para dacita, 3400-4500 m para andesita y de 5500-6900 m para basalto. Estos resultados son consistentes con las observaciones y solo magmas diferenciados ascienden y alcanza el punto crítico de exholución de volátiles que produce la erupción y/o su ascenso y emplazamiento en forma de diques y sills en la columna sedimentaria. Las erupciones con magmas menos diferenciados (andesita-basalto) se ubican en la cuenca Delfín Inferior y el Canal de Ballenas en donde el espesor de sedimento es mucho menor. Nuestros resultados indican que la cubierta sedimentaria controla la expulsión de magma a la superficie y contribuye a la formación de una nueva corteza híbrida, formada con magmas diferenciados a partir de fundidos tipo MORB emplazados a diversos niveles del relleno sedimentario.

VUL-10

### CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD EXPLOSIVA RECIENTE EN LA SIERRA CHICHINAUTZIN AL SUR DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Guilbaud Marie-Noëlle<sup>1</sup> y Roberge Julie<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Instituto de Geofísica, UNAM  
<sup>2</sup>Instituto de Geología, UNAM  
m.guilbaud@geofisica.unam.mx

Erupciones recientes ricas en ceniza en Chile e Islandia han generado un incremento de interés sobre el estudio de productos piroclásticos, resaltando su importancia en la predicción y el monitoreo de la actividad volcánica. Se presentarán los resultados de trabajos en curso sobre la caracterización de la actividad explosiva reciente en la zona central-oeste del Campo Volcánico de la Sierra Chichinautzin (CVSC). Estos trabajos esta motivados por la alta frecuencia eruptiva del CVSC en los últimos 10,000 años y su cercanía con la Ciudad de México. Se identificaron en el campo distintas secuencias piroclásticas máficas (=cenizas a continuación) provenientes de los volcanes Pelado, Chichinautzin, Guespalapa, Ololizqui, y posiblemente Los Cardos, además de caídas de pómez del Popocatepetl (14 ka Tutti Frutti) y del Nevado de Toluca (10 ka Upper Toluca Pumice). Las cenizas encontradas están compuestas por fragmentos de magma juvenil con diversos grados de vesicularidad, angulosidad y cristalinidad así como por cristales sueltos de olivino, piroxeno, cuarzo o plagioclasa de tamaño milimétrico y en proporción variable. Aunque los depósitos hayan sido altamente hasta totalmente erosionados en varios sitios, las mediciones del espesor de las

cenizas preservadas sugieren ejes de dispersión variables, probablemente relacionados con diferencias en la dirección del viento predominante durante cada erupción y a través de la área. El análisis de inclusiones de vidrio dentro de cristales indica la presencia de >2 % ponderal de H<sub>2</sub>O en los magmas iniciales (ver carteles presentados en la misma sesión). Cambios en la taza eruptiva, la velocidad de ascenso del magma, y/o la interacción del magma con rocas del basamento probablemente causaron las variaciones observadas en la componenría y la granulometría de los depósitos.

VUL-11

### DESGASIFICACIÓN DIFUSA EN EL PARÍCUTIN 60 AÑOS DESPUÉS DE LA ERUPCIÓN

Jácome Paz Mariana Patricia, Espinasa Pereña Ramón y Delgado Granados Hugo  
Instituto de Geofísica, UNAM  
mapajapaz@hotmail.com

El volcanismo monogenético es caracterizado por un tiempo relativamente corto de actividad. Se trata de erupciones basálticas acompañadas de flujos de lava, ceniza y balísticos que derivan en la producción de conos de tefra que rara vez se reactivan. El volcán Parícutin, parte del campo monogenético de Michoacán, se mantuvo en actividad por 10 años y actualmente se encuentra en etapa de enfriamiento con emisiones difusas en gran parte de su superficie.

La desgasificación difusa debido a la dinámica magmática se utiliza con frecuencia en el monitoreo de volcanes activos con la intención de predecir posibles erupciones. La desgasificación de los volátiles del magma ha sido estudiada para el ascenso, la cristalización y la erupción de volcanes monogenéticos máficos (por ejemplo, Johnson et al., 2010), pero rara vez se ha estudiado desgasificación después de la erupción. Sin embargo, las emisiones de gas asociadas con volcanes monogenéticos puede ser sorprendentemente grandes y de larga vida (Evans et al., 2009), e incluso puede producir cambios en la composición de lava solidificada (Kuritani y Nakamura, 2006).

En este trabajo se presentan metodología y resultados de mediciones de gases difusos realizadas en el Parícutin en junio del 2011. El objetivo es reconocer la magnitud de las emisiones de H<sub>2</sub>S y CO<sub>2</sub> 60 años después de la erupción final. Se utilizó un equipo portátil de West System ®.

Se midieron más de 150 puntos en el volcán Parícutin, donde se obtuvieron los flujos de H<sub>2</sub>S y CO<sub>2</sub>. Para ambos gases se obtuvieron zonas de desgasificación bien definidas en el área cratéica. Para el CO<sub>2</sub> se obtuvieron valores que van desde menos de 1 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> hasta más de 200 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>. Se encontraron 2 zonas principalmente con valores altos al noroeste y sur del cráter. Para el H<sub>2</sub>S se obtuvieron valores desde 0.001 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> hasta más de 0.014 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>. Se encontraron 5 zonas de mayor desgasificación bien definidas, cuatro de ellas se encuentran alineadas NW-SE junto con las zonas de desgasificación de CO<sub>2</sub>.

Los valores encontrados muestran una evidente desgasificación difusa a 60 años de la erupción y un alineamiento de las zonas con valores más altos. Se pretende dar seguimiento a este trabajo con el fin de tener mejor idea de la dinámica de desgasificación en volcanes monogenéticos.

VUL-12

### INTERACTION BETWEEN REGIONAL AND MAGMA-INDUCED STRESSES AND THEIR INFLUENCE ON VOLCANO-TECTONIC SEISMICITY

Vargas Bracamontes Dulce M. y Neuberg Jurgen  
Institute of Geophysics and Tectonics, University of Leeds, UK  
dulce\_bracamontes@yahoo.com

Focal plane solutions of volcano-tectonic seismicity (VTs) recorded at active volcanoes may exhibit trends in P-axis azimuth that are consistent with tectonic regional stress field, but also may exhibit VTs with P-axis differing by ~90° from assumed regional maximum compression (referred to as rotated), recorded mainly during stages related to magmatic intrusions and coexisting with those showing a regional trend. Thus, stress modeling that considers the influence of regional stresses as well as magma-induced stresses is necessary for the correct interpretation of VT seismicity. We present an analysis that considers the interaction between regional and magmatically generated stress fields on faults of any orientation and their implications for volcano-tectonic seismicity. This analysis explains the presence of rotated VTs and presents the possible patterns of earthquake locations related to the interaction of both stress fields.

VUL-13

### GEOMECHANICAL CHARACTERISATION OF ALTERED VOLCANIC ROCKS

Pola Villasenor Antonio  
Instituto de Geofísica, UNAM  
antonio\_pola@yahoo.com.mx

Geomechanical characterisation of altered volcanic rocks are evaluated in this study. Physical and mechanical properties and their variation with the degree of alteration are described in detailed. A series of multidisciplinary tests were performed to identify and quantify the progressive degradation of the properties. They are as follow: 1) petrographical and chemical studies (thin-sections, x-ray diffractions and x-ray fluorescence); 2) effective and total porosity (standard test procedure, mercury intrusion porosimetry, pycnometer tests, two-dimensional and x-ray CT image analysis); 3) Ultrasonic pulse velocity measurements; 4) uniaxial compressive tests (with p-wave measurements, cyclic loading); tensile tests (with strain gauge measurements); and 5) triaxial tests (single-stage and multi-stage).

Collected samples are representative of four different classes of volcanic deposits: i) trachytic lava with abundant crystals; ii) pyroclastic deposits, with lava clasts and pumice elements with different sizes; iii) Green tuff, constructed prevalently by pumice clasts; and iv) ignimbrite deposits characterized by low density. Petrographical and chemical characteristics, in particular weathering indexes reveal large differences not only between lithotypes, but also between samples. These differences are well quantified by physical properties, in particular porosity and shear wave velocity values. Decay of the properties, well represented by regression analysis with significant correlation parameter ( $R^2 > 0.85$ ), is observed when average values of the compressive strength, tensile strength and Young's modulus are compared with the average porosity value, fractal dimension and grade of alteration. Failure of rocks were well documented by the evolution of elastic properties, differences between each lithotype are discussed. Post-failure reconstruction of samples reveals that the nature of deformation is controlled by textural properties (e.g. grains, pores, and cement) and the behaviour strongly influences the response of the specimen. Anisotropy of rocks is clear represented by triaxial tests post-failure reconstruction, abrupt differences between fresh and altered samples are observed.

VUL-14

### MODELO DE ENFRIAMIENTO DE CLASTOS VOLCÁNICOS PARA LA ESTIMACIÓN DE LA ENERGÍA TÉRMICA LIBERADA POR UNA ERUPCIÓN

Cárdenas Sánchez Enrique<sup>1</sup> y De la Cruz Reyna Servando<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM  
<sup>2</sup>Instituto de Geofísica, UNAM  
enricardenass@gmail.com

El estudio del fenómeno volcánico es de gran relevancia para la prevención de desastres, y para el conocimiento evolutivo del planeta. México cuenta con por lo menos 20 volcanes activos, entre los que destacan el Volcán de Colima y el Popocatepetl, por a su intensa actividad en los últimos 100 años y su potencial de amenaza para la población. Un modelo de enfriamiento de clastos desarrollado por De la Cruz-Reyna et al. (GEOS 2004) es aplicado al Volcán de Colima analizando series de tiempo de imágenes térmicas.

La teoría permite obtener la distribuciones de clastos considerando el hecho de que la curva de enfriamiento observada en un píxel es el resultado de la temperatura promedio de la radiancia emitida en un marco de 10x15m desde 5km del cráter sobre el Nevado de Colima. El modelo teórico fue escrito en código de Fortran para agilizar el cálculo, el cual, utilizando la solución de Carslaw y Jaeger(1959), para la ecuación de Calor de Fourier en coordenadas esféricas, y suponiendo una distribución granulométrica de Poisson. El programa utiliza un método de prueba y error e implementa el criterio de  $\chi^2$  para encontrar la distribución con el mejor ajuste.

Para el análisis de las imágenes se asume un decaimiento exponencial que facilite el cálculo debido a que en ocasiones el exceso de ruido es introducido por efectos atmosféricos, gases, ceniza o cualquier otro que se encuentre a temperaturas altas. Por lo anterior, implementando una regresión exponencial en los datos y un filtro dependiente de la varianza denominado, sigma, que elimina a aquellos puntos que se excedan de la media, esto permite al algoritmo minimizar el error en la optimización.

Para este trabajo se utilizaron imágenes térmicas durante el periodo eruptivo del Volcán de Colima del 2005 y 2007 caracterizado por un gran número de erupciones vulcanianas de baja intensidad que han permitido facilitar las mediciones en la cámara térmica, además de equipos de Radar con el cual es posible calcular la velocidad de las partículas contenidas en la pluma, y por tanto, hacer una estimación de la energía cinética por unidad de volumen. Una correlación entre estas y la energía sísmica emitida permitiría una mejor evaluación en el Índice de Explosividad Volcánica (VEI por sus siglas en inglés).

VUL-15 CARTEL

### EVALUACIÓN DE LA VIGILANCIA DE AGUAS DE LOS MANANTIALES Y DE CENIZA DEL VOLCÁN DE COLIMA

Guzmán Macías Roberto Alonso, Ceballos Magaña Silvia Guadalupe,  
Carvajal García María Antonia y Varley Middle Nicholas Robert  
Universidad de Colima  
warez\_lite@hotmail.com

El Volcán de Colima es conocido como el más activo de México, por esto mismo es uno en los que se realizan mayor cantidad de distintas clases de estudios, ya sean petrológicos, geofísicos, geoquímicos, etc. En él a lo largo de los últimos 10 años se ha hecho un análisis periódico de sus manantiales, siendo tres los principales: La Lumbre, Cordobán y San Antonio. Mediante el hallazgo de isótopos de gases disueltos como el CO<sub>2</sub> y He, se sabe que existe una componente magmática en las aguas de los manantiales.

Monitoreando parámetros tales como temperatura, pH, conductividad, sólidos totales disueltos, así como la concentración de los iones: sulfato, carbonato, bicarbonato, cloruro, flúor, boro, calcio, sodio, potasio y magnesio. Y analizando también metales como pesados como el plomo, zinc, cobre y hierro. De los parámetros medidos hasta la fecha, la relación más notoria con la actividad del volcán es con el boro. El volcán ha tenido 4 episodios de actividad efusiva en los últimos 13 años y cada vez el nivel de boro aumentó 3 a 4 meses previo a la aparición del magma en el cráter en los tres manantiales mencionados.

Se seguirá realizando el análisis y muestreo de los acuíferos, comparándolos con señales de otros tipos de monitoreo, viendo así su relación dentro de la actividad volcánica. En este estudio se presenta una evaluación de la vigilancia desde el 2001 de los parámetros más significativos del volcán. La composición química de las aguas nos puede llevar a saber la interacción entre los fluidos aguas-gas, identificando así una posible actividad magmática en el momento.

El análisis de ceniza del Volcán de Colima se lleva a cabo en dos formas: mediante un microscopio electrónico de barrido, con el cual se puede observar tanto la morfología, vesicularidad y la distinta composición que presenta ésta durante un evento. También se realiza el estudio mediante los lixiviados de ceniza, con el fin de investigar la relación entre las diferentes especies de gases como SO<sub>2</sub>, HCl o HF por diferentes eventos explosivos. Por la diferencia en solubilidad en función de la presión, se pueden utilizar las relaciones para seguir el ascenso del cuerpo de magma.

VUL-16 CARTEL

### MEDIDAS GEOFÍSICAS EN EL FLANCO SURESTE DEL VOLCÁN POPOCATÉPETL, MÉXICO

Elizalde Toledo Scherezada Esther, Monzalvo Uribe Lizete, López Olvera Ana Laura,  
Fuentes Villagómez Nayeli del Carmen, García Silva Kevin y Salazar Peña Leobardo  
Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, Ciencias de la Tierra, IPN  
yami\_chery@hotmail.com

Los levantamientos geofísicos en el volcán Popocatepetl preferentemente se han ejecutado en el flanco Norte, lo anterior por la existencia de accesos y vías de comunicación. Las observaciones sobre la distribución de sismicidad, en las cuales existe una acumulación de la misma en el flanco Sureste, motiva la realización de levantamientos geofísicos en esta zona.

El levantamiento geofísico consistió de medidas gravimétricas y magnetométricas en el flanco sureste del Popocatepetl. Las medidas tienen la finalidad de determinar un modelo interior para este flanco e implementar comparaciones en las medidas a partir de por lo menos dos levantamientos obtenidos en distinto tiempo. El perfil siguió una trayectoria condicionada por la existencia de sismicidad en el flanco Sureste. Los equipos utilizados fueron un gravímetro con resolución en micro gales y un magnetómetro de campo total.

Las estaciones de medida con sus correspondientes datos de gravedad y magnetismo fueron distribuidos en distancia radial al cráter, análogo al cálculo de distancias epicentrales en sismología. Los datos de gravedad y magnéticos, fueron corregidos adecuadamente para su modelación en un software de marca conocida. En la deducción del modelo interior del flanco sureste del volcán Popocatepetl, se tomó en cuenta la información geológica y la distribución de sismicidad en superficie y en profundidad.

Los datos gravimétricos y magnéticos de los perfiles adquiridos en distinto tiempo, se analizan en gráficas conjuntas. Este análisis manifiesta pequeñas diferencias en las que resaltan mejor las diferencias magnéticas.

## VUL-17 CARTEL

**GEOLOGÍA Y ESTRATIGRAFÍA VOLCÁNICA DE LA SIERRA DE MIL CUMBRES**

Gómez Vasconcelos Martha Gabriela<sup>1</sup>, Garduño Monroy Víctor Hugo<sup>1</sup> y Macías Vázquez José Luis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Metalúrgicas, UMSNH

<sup>2</sup>Instituto de Geofísica, UNAM

ga8ygoomez@yahoo.com

La Sierra de Mil Cumbres (SMC) se localiza al sur de la porción central del Cinturón Volcánico Trans-Mexicano (CVTM), en la parte nororiental del estado de Michoacán. Al norte está delimitada por las depresiones lacustres de Cuitzeo, por la caldera de Los Azufres al oriente, por el Campo Volcánico Michoacán-Guanajuato (CVMG) al occidente y, por la Sierra Madre del Sur y la depresión del Balsas al S. Esta Sierra es una secuencia volcánica compleja que se originó en el Mioceno, hace ~18 Ma, mide ~60 km de largo por ~18 km de ancho y cubre un área de ~870 km<sup>2</sup>, con elevaciones entre 2000 y 3000 msnm, constituyendo un límite morfológico y un parteaguas entre la cuenca del Río Lerma y la cuenca del Río Balsas-Cutzamala. Está conformada principalmente por lavas andesíticas de tipo calcoalcalino y abundantes flujos piroclásticos silíceos, los cuales fueron y están controlados por los sistemas de fallas más importantes de la región (NNW-SSE, NE-SW y E-W), conformando un alto estructural que domina el paisaje del centro del CVTM. La mayoría de los estudios realizados, hasta ahora, en la SMC son de carácter regional y su descripción estratigráfica y volcánica no está del todo definida, siendo estas muy generalizadas. En este trabajo se estudia la estratigrafía volcánica de la SMC para definir su distribución geográfica, cartografía, geomorfología y geocronología. Se ha realizado un fuerte trabajo de gabinete para recopilar la información previa y se han utilizado varias herramientas cartográficas (SIG), con los cuales se ha formado una nueva cartografía geológica, apoyada en un extenso trabajo de campo, aún en proceso; así mismo se hará la descripción petrográfica y geoquímica (FRX) de las muestras más representativas de los depósitos volcánicos y se utilizará la técnica de fechamiento radiométrico (40Ar/39Ar) para ayudarnos a definir su evolución vulcanológica; para con ello establecer si la formación de la SMC pertenece a una actividad tardía de la Sierra Madre Occidental, o bien, si forma parte de la actividad temprana del CVTM. Estructuralmente, la SMC ha registrado toda la historia del fallamiento que ha configurado el CVTM, la cual no solo se establece en franjas estructuras del sistema Morelia Acambay, sino también fue labrada en estructuras NNW-SSE que van a jugar un papel importante en la distribución del vulcanismo del CVTM y la geometría de las cuencas lacustres.

## VUL-18 CARTEL

**ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LA ESTIMACIÓN DE SO<sub>2</sub> CON RESPECTO A LOS CAMBIOS DE DE ALTITUD DE LA PLUMA. CASO DE ESTUDIO PARA EL VOLCÁN POPOCATÉPETL**

Jiménez Escalona José Carlos<sup>1</sup>, Monsivais Huertero Alejandro<sup>1</sup> y Delgado Granados Hugo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Unidad Ticomán, IPN

<sup>2</sup>Instituto de Geofísica, UNAM

jjimenez@ipn.mx

En la actualidad se están desarrollando y la aplicando nuevas técnicas de percepción remota basadas en imágenes satelitales que permiten estudiar y monitorear volcanes activos de forma segura y con relativamente bajos costos de operación. Estas técnicas permiten observar grandes áreas rápidamente y en algunos casos con resoluciones temporales que permiten dar seguimiento a la evolución de la emisión transportada en la atmósfera. Estas ventajas convierten a estas técnicas en herramientas muy valiosas para las áreas de protección civil y aeronáutica.

El sensor MODIS instalado a bordo de los satélites Terra y Aqua de la NASA, permite detectar y cuantificar las concentraciones de SO<sub>2</sub> de una pluma volcánica. El uso de MODIS puede constituir una técnica de monitoreo robusto que permite una vigilancia constante de volcanes activos, con el fin de crear bases de datos que pueden ayudar a estudiar el comportamiento temporal de las emisiones volcánicas.

Para la estimación de SO<sub>2</sub> a partir de imágenes MODIS, se utilizó la técnica basada en la longitud de onda de 8.6µm. Sin embargo, este método presenta una gran sensibilidad a las variaciones de la distancia entre la pluma y la superficie del terreno. En este trabajo se presenta un análisis de sensibilidad con las variaciones de la altura de la pluma para la estimación de la concentración de SO<sub>2</sub> a partir de imágenes MODIS. Para este propósito se ha adaptado un modelo Digital de elevación al procedimiento de estimación de SO<sub>2</sub>. La magnitud de los valores de flujo de SO<sub>2</sub> se compara con los valores de datos obtenidos con COSPEC para validar las estimaciones realizadas por medio de imágenes MODIS.

En este trabajo se presentan estimaciones de emisiones de SO<sub>2</sub> del volcán Popocatepetl, México (19.020N, 98.620W, 5425 msnm) para el período noviembre 2006 - febrero 2007. Los datos mostraron tasas de emisión de SO<sub>2</sub>

con una gran variación, especialmente en cambios de orden de magnitud. Los datos obtenidos a partir de imágenes MODIS permiten caracterizar períodos con picos de hasta 40000 t/d en noviembre de 2006, así como valores por debajo de los 10000 t/d en diciembre de 2006. LA comparación de los datos de concentración de SO<sub>2</sub> obtenidos con la metodología sin utilizar el DEM y utilizando el DEM, muestra que los valores tienden a bajar al tomar en consideración las variaciones del terreno, acercándose más a los niveles de magnitud de COSPEC.

## VUL-19 CARTEL

**UN MÉTODO SEMI-CUANTITATIVO PARA DETECTAR PATRONES EN LA ACTIVIDAD VOLCÁNICA DEL POPOCATÉPETL, MÉXICO**

Roberge Julie<sup>1</sup>, Briseño Arellano Angel<sup>1</sup>, Moune Severine<sup>2</sup> y Jessop David<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geología, UNAM

<sup>2</sup>Laboratoire Magmas et Volcans, Université Blaise Pascal, Clermont Ferrand, Francia

robergejulie@gmail.com

El volcán Popocatepetl ubicado al sureste de la Ciudad de México tiene actividad de tipo "open vent" (conducto abierto) y desgasificación desde finales de 1994. Las tefras y lavas producidas por estas erupciones muestran evidencia de una mezcla de magmas silíceos y máficos poco tiempo antes de la erupción. Presentamos un análisis cualitativo de la actividad del Popocatepetl desde 1997 basado en los reportes diarios del Sistema de Monitoreo Volcánico del CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres). Se realizó una compilación de las emisiones de gas y de cenizas, eventos de temblores y sismos volcanotectónicos desde el año 1997. Se graficaron las emisiones de gas y cenizas en número de eventos contra tiempo para cada mes, año y el total de los años estudiados. Asimismo, la duración de los temblores se graficó contra tiempo, para buscar tendencias anuales. Los datos de sismos se presentan en número de eventos contra tiempo para describir las tendencias y compararlos con los temblores y las emisiones de gas y cenizas. Además, los sismos fueron separados de acuerdo a su magnitud y ubicación alrededor del volcán. Los datos en conjunto se analizaron de forma integral para estudiar la tendencia general de la actividad volcánica mensualmente y también en forma anual. Las tendencias observadas muestran que la actividad volcánica, se incrementa a finales de cada año (~septiembre; e.g. 1999, 2005, 2008) y baja gradualmente en marzo, con actividad menor durante el verano.

En enero de 2010, se tomaron videos de la actividad de desgasificación y también se obtuvieron nuevos datos de flujo de SO<sub>2</sub> usando DOAS (Differential Optical Absorption Spectroscopy). En los videos se observa de manera clara dos tipos de desgasificaciones: 1) desgasificación fuerte de tipo "jet" de las fumarolas en la parte oriental del cráter, y 2) desgasificación difusa en la boca central donde sobresale el domo. Las fumarolas son sitios de desgasificación de larga duración, y muy rara extrusión de lava. Se observa que cuando aumenta la actividad en uno de los dos sitios baja la intensidad en el otro. Sin embargo, datos preliminares de flujo de SO<sub>2</sub> indican que son similares por lo que suponemos que la fuente de gas es la misma y solo cambia el lugar de emisión.

## VUL-20 CARTEL

**VOLÁTILES EN EL CAMPO MONOGENÉTICO DE LA SIERRA CHICHINAUTZIN, MÉXICO: ESTUDIO DE INCLUSIONES DE VIDRIO EN CRISTALES DE OLIVINO EN CENIZAS DE LOS VOLCANES XITLE Y PELAGATOS**

Reyes Luna Paula Carolina<sup>1</sup>, Justo Espinosa Luis Roberto<sup>1</sup>, Roberge Julie<sup>1</sup>, Guilbaud Marie-Noëlle<sup>2</sup>, Robidou Philippe<sup>1</sup>, Vázquez Camargo Armando<sup>1</sup> y Briseño Arellano Angel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geología, UNAM

<sup>2</sup>Instituto de Geofísica, UNAM

robergejulie@gmail.com

La abundancia de volátiles en los magmas, particularmente H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, S y Cl influye de manera importante sobre el estilo de erupción volcánica (explosivo o efusivo). Las solubilidades de éstos gases son directamente dependientes de la presión ya que el magma se desgasifica casi completamente durante su ascensión hasta la superficie. Las inclusiones de vidrio representan pequeñas partes de fundido atrapados durante el crecimiento de los cristales en el magma antes y/o durante la erupción. Dado que las inclusiones pueden formarse en altas presiones y están contenidas dentro de minerales relativamente incompresibles, pueden conservarse altas concentraciones de los elementos volátiles inicialmente contenidos en el magma, antes de su erupción. El trabajo presentado se enfoca en dos conos monogenéticos (el volcán Xitle y el volcán Pelagatos), que pertenecen a la Sierra Chichinautzin (SCN), localizada en la parte central del Cinturón Volcánico Transmexicano (CVTM). La SCN se conforma de flujos de lava y productos piroclásticos emitidos por pequeños centros volcánicos. Trabajos previos determinaron una edad de 1,670 ± 35 años antes del presente para el V. Xitle y entre 2,500 y 14,000 años antes del presente para el V. Pelagatos. En este estudio, se coleccionaron muestras de ceniza halladas en áreas aledañas a los volcanes estudiados, de las cuales fueron extraídas cristales de olivino con inclusiones de vidrio

para su consecuente preparación y análisis en el FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy). Se muestrearon tefras en diferentes capas cubriendo la estratigrafía de cada volcán. La granulometría fue determinada para cada una de las muestras recolectadas, antes de la separación de los olivinos. Los cristales separados se colocaron en aceite refractivo para poder seleccionar los cristales que contuvieran las inclusiones de vidrio totalmente cerradas. Cristales individuales con inclusiones de vidrio fueron montados con cemento soluble a la acetona usando láminas delgadas para ser preparadas como cristales planos doblemente pulidos (con inclusiones expuestas por ambos lados). El contenido de H<sub>2</sub>O y CO<sub>2</sub> en las inclusiones fue analizado mediante FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy) en el Centro de Geociencias, Juriquilla; S, Cl y elementos mayores de las inclusiones fueron analizados utilizando microsonda electrónica en la Universidad de Oregon (EUA). Los datos preliminares muestran contenidos de agua variando desde 0.5 hasta 4 wt. %, y concentraciones en S y Cl por debajo del límite de detección de 1400 ppm.

VUL-21 CARTEL

#### CARACTERIZACIÓN DEL CONTENIDO EN VOLÁTILES DEL MAGMA DEL VOLCÁN CHICHINAUTZIN AL SUR DE LA CIUDAD DE MÉXICO A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE INCLUSIONES DE VIDRIO EN CRISTALES DE OLIVINOS

Vázquez Camargo Armando<sup>1</sup>, Roberge Julie<sup>1</sup>, Guilbaud Marie-Noëlle<sup>2</sup>, Robidoux Philippe<sup>1</sup>, Reyes Luna Paola Carolina<sup>1</sup>, Justo Espinosa Luis Roberto<sup>1</sup> y Briseño Arellano Angel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geología, UNAM

<sup>2</sup>Instituto de Geofísica, UNAM

robergejulie@gmail.com

Los volátiles como H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, S y Cl, son muy importantes para estudiar los procesos involucrados durante la generación, ascensión y erupción de los magmas. El comportamiento de estos gases dentro de una cámara magmática depende directamente de la presión, de la temperatura y de la composición del magma. Las inclusiones de vidrio se definen como pequeñas partes de fundido silicatado atrapados dentro de la estructura cristalina de un mineral durante su crecimiento. Debido a que los cristales son relativamente incompresibles, las inclusiones de vidrio pueden retener altas concentraciones de elementos volátiles que normalmente escaparían del magma durante su erupción.

En este trabajo se compara el contenido en gases volcánicos de inclusiones de vidrio contenidos dentro de cristales de olivino en dos niveles estratigráficos de una secuencia piroclástica proveniente del Volcán Chichinautzin. El horizonte BC representa una fase inicial de la erupción mientras el horizonte D es una muestra de una fase más tardía de la misma erupción.

El volcán Chichinautzin forma parte del Campo Volcánico de la Sierra Chichinautzin (SCN) en la parte central del Cinturón Volcánico Transmexicano (CVTM), al sur de la Ciudad de México. La SCN se conforma de flujos de lava y productos piroclásticos emitidos por pequeños centros volcánicos. Estudios anteriores indican que la erupción del volcán Chichinautzin ocurrió ca. 1835 años antes del presente. Formó un cono de escoria alcanzando 3490 msnm y emitió 0.55 – 1.1 km<sup>3</sup> de lavas basálticas que cubren un área de 54.9 Km<sup>2</sup>.

El método del estudio consistió en el muestreo de los productos de ceniza en el campo. Una vez localizado el afloramiento, se cavó una trinchera para definir la base del depósito. Posteriormente, se estudió la estratigrafía de la secuencia, para luego muestrear los diferentes horizontes. En el laboratorio, se secaron y se tamizaron las muestras para caracterizar su granulometría y separar las fracciones de tamaño de partículas de mayor interés para el estudio. Luego, se separaron los cristales de olivino con inclusiones de vidrio bajo el microscopio. Posteriormente se montaron los cristales en vidrios de laboratorio, y se pulieron hasta intersectar la inclusión de vidrio por dos superficies paralelas. Finalmente, se analizaron las inclusiones de vidrio mediante FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy), para determinar el contenido de H<sub>2</sub>O y CO<sub>2</sub>, y mediante microsonda electrónica (EMPA) para medir el contenido de Cl, F, S y elementos mayores.

Los datos preliminares indican contenidos de agua entre 0.5 y 4 wt % y concentraciones de S por debajo del límite de detección de 800 ppm dentro de los dos horizontes. Sin embargo el rango de concentración en Cl está diferente para los dos horizontes. En el horizonte BC varía de 500 hasta 1500 ppm mientras que en el horizonte D varía de 145 hasta 1500 ppm.

VUL-22 CARTEL

#### ANÁLISIS DE LA EMISIÓN TÉRMICA ASOCIADA A ACTIVIDAD EXPLOSIVA Y EFUSIVA DEL VOLCÁN DE COLIMA

Gudiño Lizama Germán<sup>1</sup>, Varley Middle Nicholas Robert<sup>1</sup> y Hutchison William<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Colima

<sup>2</sup>Universidad de Oxford

german\_gudino@uclm.mx

Las erupciones volcánicas presentan características geofísicas y geoquímicas que pueden ser monitoreadas en la superficie. Estas brindan una valiosa

información para diferentes estudios sobre los diversos procesos de un sistema volcánico. Actualmente hay varios métodos por los cuales se pueden detectar los cambios de temperatura en la superficie, las imágenes satelitales por su parte tienen utilidad para la detección de actividad, pero a consecuencia de la distancia a la que se encuentra no permiten un estudio detallado de los procesos, a diferencia del uso de la cámara térmica para la recolección de datos infrarrojos, donde la cercanía del equipo permite una mejor resolución en las imágenes.

Las imágenes térmicas resultan un buen instrumento de análisis dentro del monitoreo volcánico, por medio de las cuales se pretende interpretar los diferentes procesos que se muestran en el punto activo del Complejo Volcánico de Colima. Desde 2004 se ha tomado imágenes de eventos explosivos y efusivos. Las características térmicas de la dinámica que presenta tanto la pluma explosiva como el domo del Volcán de Colima, son posibles de observar mediante la vigilancia constante que se realiza mediante el uso de la cámara en recorridos aéreos, caminatas y del punto de observación desde Nevado de Colima.

Desde 1998 el Volcán de Colima entró en una etapa de actividad efusiva, la cual dio paso a cuatro periodos de formación de domos hasta el presente. El episodio más reciente de crecimiento de domo inició en el año 2007, durante este tiempo se observa actividad explosiva en un promedio de 5 eventos por día. Los datos térmicos recolectados por el Centro de Intercambio e Investigación en Vulcanología de la Universidad de Colima, muestran la cronología evolutiva de la temperatura del domo y en las plumas explosivas. Las imágenes del domo muestran cambios en los procesos de emplazamiento, por ejemplo se observó que la construcción del domo en 2007 empezó en la forma exógena y cuando llegó a un tamaño crítico cambio a endógena. La última etapa en 2010-11 presentó un lóbulo que creció en la zona oriental exógenamente.

La emisión térmica de la columna eruptiva de las explosiones Vulcanianas ha mostrado una correlación con la magnitud del evento debido a la cantidad de ceniza presente. Durante los últimos meses las temperaturas observadas han disminuido con la tendencia general de la actividad.

Históricamente se ha presentado la ocurrencia del colapso de domos en el Volcán de Colima, lo que representa una amenaza a las comunidades cercanas a la zona. Observaciones térmicas de un domo activo permiten la vigilancia de la tasa de efusión y a su vez la probabilidad de un colapso. Así es una herramienta valiosa para la mitigación de riesgo volcánico.

VUL-23 CARTEL

#### UN MÉTODO GEOESTADÍSTICO APLICADO AL ESTUDIO GEOQUÍMICO DEL CAMPO VOLCÁNICO DE CHICHINAUTZIN EN MÉXICO

Robidoux Philippe, Roberge Julie y Urbina César

Instituto de Geología, UNAM

rphil85@hotmail.com

El origen del magmatismo y el papel de la placa de Cocos en la formación del campo volcánico de Chichinautzin (CVF), México, es tema de debate. Se ha establecido que los magmas máficos de tipo alcalino y los calco-alcalino que se producen en el CVF no se pueden relacionar por cristalización fraccionada. Por ese motivo, se han realizado diversos estudios geoquímicos, y muchos modelos han sido propuestos. El objetivo de este trabajo es ofrecer la aplicación de una nueva herramienta para la visualización e interpretación de datos geoquímicos, utilizando geoestadística y análisis geoespacial. Este trabajo contiene una base de datos georeferenciada construida a partir de análisis de muestras de referencias publicadas en 32 trabajos entre 1948 y 2011 sobre el área de 2500 km<sup>2</sup> de la CVF y sus vecinos estratovolcanes (Popocatepetl, Iztaccihuatl y el Nevado de Toluca). A partir de esta base de datos, se interpoló el mapa de diferentes marcadores geoquímicos para visualizar las firmas geoquímicas de manera geoespacial. El objetivo de visualizar espacialmente datos es poner a prueba la distribución estadística con una técnica geoestadística y introducir la importancia de las correlaciones espaciales. En este proyecto se incluyen los datos preliminares localizados de volátiles en inclusiones de vidrios representados en la misma área.

La distribución y la regionalización de las firmas geoquímicas se pueden ver en un espacio en dos dimensiones utilizando una herramienta específica de geoestadística y se realizó un análisis espacial con un Sistema de Información Geográfica (SIG). El modelo de distribución espacial utilizado fue El Inverso de la Distancia Pesada (IDW) y Decrecimiento Lineal (LD) de sus siglas en inglés. El IDW y el LD están basados ambos en un algoritmo de un modelo esférico y estos métodos de interpolación dieron como resultado discretizaciones de las variables geoquímicas en el espacio en la zona de investigación. Se seleccionó el modelo IDW porque indica mayor confiabilidad en los resultados interpolados baso en la análisis de semivariograma: (1) correlación entre 0.92 y 1 por IDW, cuando la distancia sea < 10 km en dirección horizontal, (2) correlación de 0.7 hasta 1 por LD < 10 km.

Se encontró que las proporciones de Ba/Nb, Nb/Ta, Th/Nb muestran tendencia de primer orden, lo que significa que las variaciones espaciales son visibles en un área de gran escala. Los volcanes monogenéticos en el centro de la CVF tienen valores diferentes en comparación con los estratovolcanes Popocatepetl-Iztaccihuatl, que son espacialmente bien definidos. En el interior

del Valle de México, existe una gran cantidad de conos monogenéticos en la parte oriental de la CVF que tienen tasas similares a las del Iztaccíhuatl y Popocatepetl. Otras relaciones como álcalis vs SiO<sub>2</sub>, V/Ti, La/Yb, Zr/Y demuestran las diferentes tendencias espaciales. En estos casos, los cambios espaciales de segundo orden son más importantes que la tendencia de primer orden, lo que significa un cambio de importancia en la geoquímica en escala local. Trabajos previos han establecido la heterogeneidad petrológica y geoquímica de CVF. Nuestro trabajo permite mostrar una visión espacial de esta heterogeneidad.

VUL-24 CARTEL

### RED GEOFÍSICA DE OBSERVACIÓN MULTIPARAMÉTRICA EN EL VOLCÁN DE FUEGO DE COLIMA

Rodríguez Valenzuela Francisco A., Salazar Tlaczzani Luis, Arciniega Ceballos Alejandra, Cabral Cano Enrique, Álvarez Nieves J. Manuel y Delgado Granados Hugo  
*Instituto de Geofísica, UNAM*  
 maac@geofisica.unam.mx

El volcán de Fuego (4330 m.s.n.m.), actualmente el más activo en la República Mexicana, está ubicado entre los estados de Colima y Jalisco. Este volcán ha presentado en los últimos años fases constructivas y destructivas de un domo en su cima, flujos piroclásticos, emisión de cenizas y gases así como frecuentes derrumbes. Con el objetivo de estudiar los procesos asociados a su actividad eruptiva y medir diferentes parámetros físicos se diseñó e implementó una red geofísica de observación multiparamétrica (RGOM-Colima). Este estado de actividad eruptiva y las condiciones de acceso al volcán, hacen particularmente difícil las tareas de instalación y mantenimiento de instrumentos que operan en condiciones ambientales extremas. En este trabajo describimos las características instrumentales de las estaciones geofísicas de esta red y las etapas de instalación y puesta en operación de los diferentes equipos. RGOM consta de cinco estaciones temporales instaladas alrededor del volcán en un rango de 1.7 a 5 kilómetros de distancia del cráter. Las estaciones consisten de un sensor sísmico de 120 s, un receptor GNSS geodésico de múltiples frecuencias, un sistema de detección de gases miniDOAS y cámaras de observación visual. Los sitios se seleccionaron con criterios múltiples para cubrir las necesidades de cada uno de los diferentes equipos ubicándolos a distancias próximas al edificio volcánico; evitando así fuentes de ruido de origen no volcánico, procurando un horizonte amplio para maximizar las observaciones geodésicas, garantizar el máximo suministro de energía solar a los equipos y abarcando la mayor cobertura azimutal posible en función de la logística y seguridad. Dentro del presente trabajo se muestran ejemplos de datos representativos de cada parámetro obtenidos a partir de junio de 2011, indicando el correcto funcionamiento de las estaciones. También se discute brevemente el proceso volcánico asociado a estos ejemplos.

VUL-25 CARTEL

### CARACTERIZACIÓN DE ACTIVIDAD ERUPTIVA EN CABO HENSLow, ISLA SOCORRO

Munguía González Irving Ramón  
*Facultad de Ciencias, UCOL*  
 irving.munguia@gmail.com

En el presente estudio se trabajó con un depósito volcánico expuesto en distintos afloramientos en Cabo Henslow al noroeste de la Isla Socorro, esto con el fin de identificar su origen y las características de la erupción. El afloramiento principal tiene una altura de aproximadamente 10 metros y 80 capas distintas. Se presentan en él lapillis de acreción en muchas de las capas y, junto con la cercanía con el mar, remarcando la influencia del agua en el proceso eruptivo. Se observan sucesiones de pómez, intercaladas con algunas capas con estratificaciones cruzadas, entre otras evidencias muestran distintas etapas en la sucesión como oleadas piroclásticas. La extensión del depósito es limitado mostrando un alto grado de fragmentación y poca dispersión, típico para el hidrovulcanismo. A partir de esto, se hace la caracterización de los depósitos que representan a los distintos eventos, con una comparación de la granulometría por medio de tamizado y análisis de partículas de menor diámetro por difracción láser; observación de características por microscopio óptico y microscopio electrónico de barrido. Se presentará una columna estratigráfica representativa del afloramiento de estudio y reproducción de la secuencia de eventos que la originaron.

Así, los resultados de este estudio son importantes para la definición del riesgo asociado a procesos volcánicos en la región, al tratarse prácticamente de un área sin estudios detallados. Este estudio ha identificado el potencial para una erupción Surtseyana cerca de la costa de la Isla Socorro. Es un escenario que se debe considerar en la elaboración de un Mapa de Peligros para la región, ante la falta de éste para la Isla Socorro.

VUL-26 CARTEL

### ESTRATIGRAFÍA DE DEPÓSITOS PIROCLÁSTICOS DEL PLEISTOCENO TARDÍO DEL VOLCÁN GUANGOCHÉ, CAMPO VOLCÁNICO LOS AZUFRES, MICHOACÁN

Rangel Granados Elizabeth<sup>1</sup>, Arce Saldaña José Luis<sup>1</sup> y Macías Vázquez José Luis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Instituto de Geología, UNAM*

<sup>2</sup>*Instituto de Geofísica, UNAM*

elizrangel@gmail.com

El Guangoche es un estratovolcán de 2,760 msnm (19° 43' 31" latitud norte y 100° 42' 43" longitud oeste). Está ubicado en el sector suroeste del Campo Volcánico Los Azufres, dentro del sector central de la Faja Volcánica Trans-Mexicana, al N-NE del estado de Michoacán. El volcán consiste de un domo central de 1.6 x 1.5 km de diámetro (0.31 km<sup>3</sup>), contenido dentro de un cráter en forma de herradura abierto hacia el sur (1.6 x 2.5 km de diámetro). Con base en trabajo de campo, análisis de laboratorio y fechamientos por el método de radiocarbono se ha logrado establecer su estratigrafía para el Pleistoceno tardío con el reconocimiento de siete depósitos piroclásticos que se describen en orden cronológico: 1) Flujo Piroclástico Guindo, de >31,000 años A.P., distribuido hacia el oeste, noroeste y norte del volcán, hasta distancias de 6 km; 2) Secuencia Piroclástica Blanca, constituida por un depósito de caída de pómez en la base, sobreyacida por un flujo piroclástico de pómez con carbón, fechado en 31,040 + 250 A.P., el depósito de caída está dispersado hacia el oriente del volcán cubriendo un área de 223 km<sup>2</sup> para la isopaca de 15 cm, mientras que el flujo piroclástico tuvo una distribución hacia el suroeste, oeste, noroeste, norte y nor-noroeste del Guangoche; 3) Flujo Piroclástico Cuchiplito, emplazado hacia el sureste, este-noroeste del volcán hasta distancias de 6 y 4.6 km respectivamente, este flujo está caracterizado por contener fragmentos arcillosos y carbón, uno de los cuales fue fechado en 30,650 + 160 A.P.; 4) Flujo de Bloques y Ceniza Agua Blanca, que alcanzó una distancia de 3.8 km hacia el suroeste del volcán, fechado en trabajos previos en 26,700 + 250; 5) Secuencia Piroclástica Ocre inferior, constituida por una sucesión de seis depósitos de caída intercalados con oleadas piroclásticas y caída de ceniza fina, distribuido hacia el nor-noroeste, suroeste y sureste del volcán hasta distancias de 7, 4.4 y 2.05 km, alcanzando un espesor total de 54 cm; 6) Pómez Ocre, constituida por un depósito de caída con un espesor máximo de 224 cm, dispersado hacia el noroeste y norte del volcán Guangoche, cubriendo un área de 86 km<sup>2</sup> dentro de la isopaca de 50 cm, cuya edad se estima en <26,000 años; 7) Pómez Estratificada, un depósito de ceniza gruesa y en menor cantidad lapilli, en varias capas centimétricas que llegan a sumar un espesor de 175 cm, distribuidas hacia el este y nor-noroeste del volcán, cubriendo un área aproximada de 104 km<sup>2</sup> en la isopaca de 30 cm y con una edad <<26,000 años A.P.. Este registro estratigráfico sugiere una actividad explosiva importante en el volcán Guangoche durante el Pleistoceno tardío, con erupciones catalogadas como plinianas y subplinianas y a pesar de desconocer la edad exacta de los dos últimos depósitos (Pómez Ocre y Pómez Estratificada), éstos podrían estar ubicados dentro del Holoceno, por lo que se debe poner especial énfasis en su fechamiento, utilizando otras alternativas.

VUL-27 CARTEL

### ESTUDIO ESTRATIGRÁFICO DEL MAAR JOYA HONDA, SAN LUIS POTOSÍ

Saucedo Girón Ricardo<sup>1</sup>, Villa Wilfredo<sup>1</sup>, Cerda Jorge<sup>1</sup>, Torres Hernández Ramón<sup>1</sup> y Macías Vázquez José Luis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Instituto de Geología, UASLP*

<sup>2</sup>*Instituto de Geofísica, UNAM*

rgiron@uaslp.mx

El Maar Joya Honda (JH), se ubica #35 km al N-NE de la Ciudad de San Luis Potosí, se trata de un cráter de forma elíptica de 1300 m por 880 m de diámetro y #270 m de profundidad. En este trabajo se presenta un análisis textural de los productos piroclásticos, dada su utilidad para identificar y describir procesos eruptivos durante el ascenso del magma a la superficie.

La estratigrafía detallada, granulometría y análisis de componentes, muestran diferencias en la evolución entre el sector sur y norte el cráter, pues la estratigrafía de la pared sur presentan dos unidades claramente no freatomagmáticas.

El análisis de componentes muestra claras diferencias entre las principales fases eruptivas, la primera con un predominio de clastos no juveniles (60%) y la segunda con más de 70% de material juvenil.

Con el análisis de parámetros texturales, se logró diferenciar al menos dos fases eruptivas principales; la primera freatomagmática compuesta por depósitos de base surge y la segunda prácticamente formada por depósito de caída de origen no claramente freatomagmático. Los resultados de los análisis de vesicularidad-densidad, componentes y morfología en el MEB de las partículas juveniles, muestran importantes variaciones tanto espaciales como temporales en ambas fases eruptivas.



Con estos resultados concluimos que los depósitos del flanco sur presentan dos unidades texturalmente discordantes que hacen pensar que este sector del cráter presentó dos etapas no freatomagmática, que no están presentes en el sector norte, dado que los depósitos de las unidades discordante son escorias cuyas texturas se adaptan más una actividad eruptiva estrombolena que a una freatomagmática.

VUL-28 CARTEL

**EL GRABEN DE BLEDOS, CAMPO VOLCÁNICO DE SAN LUIS POTOSÍ Y VULCANISMO BIMODAL ASOCIADO**

Torres Hernández Ramón<sup>1</sup>, Torres Aguilera Juan Manuel<sup>2</sup>,  
Saucedo Girón Ricardo<sup>1</sup> y Macías Vázquez José Luis<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geología, UASLP

<sup>2</sup>Facultad de Ingeniería, UASLP

<sup>3</sup>Instituto de Geofísica, UNAM

jrtorres@uaslp.mx

El Graben de Bledos se ubica aproximadamente a 35 Km al S-SW de la ciudad de San Luis Potosí, y se trata de una depresión volcano-tectónica de 7 Km de ancho por 15 km de largo, orientada N45°W. La estructura es singular debido a dos motivos: 1. Presenta un relleno que está constituido casi en su totalidad por material piroclástico de composición riolítica y por lavas de basalto intercaladas. 2. Las fuentes alimentadoras del material piroclástico félsico y máfico, son diques asociados a las fallas mayores del graben. Los diques piroclásticos tienen una excelente exposición en la parte SE de la estructura por el grado de erosión avanzado de la secuencia volcánica. Los de basalto tienen una exposición más limitada.

De la secuencia piroclástica aflorante, tres depósitos ignimbíticos presentan buen soldamiento, sobresaliendo de los depósitos piroclásticos no soldados; esto les hace excelentes horizontes guía, permitiendo un buen control estratigráfico de la secuencia dentro de la estructura. El de más alto grado de soldamiento es el de la cima, y presenta reomorfismo.

En el análisis petrográfico de las lavas basálticas, en dos muestras se observaron feldespatoides (nefelina) y algunos cristales de cuarzo y de feldespato potásico; Los cristales de cuarzo están fracturados y presentan una corona de reacción formada de piroxeno. Otra muestra presenta fenocristales de feldespato alcalino. En algunas muestras los cristales de plagioclasas se presentan zonificados y/o corroídos (con textura de coladera) y con una corona de reacción de piroxeno. En una de las muestras se observan xenolitos formados por plagioclasa, cuarzo y ortopiroxeno, lo que puede significar fragmentos de granulita arrastrados durante el ascenso. En la ignimbrita superior (reomórfica) se observaron algunos cristales de labradorita, y se identificaron fragmentos de cristales de olivino y piroxeno. Químicamente los depósitos piroclásticos corresponden a riolitas de alto contenido de potasio, y los basaltos varían en composición de andesitas basálticas, basalto andesita a basalto "sensus estricto", todos de naturaleza subalcalina.

Por la asociación de las fuentes de material volcánico en el graben con las fallas que lo delimitan, se asume que la formación del graben estuvo ligada al vulcanismo; La alternancia de riolitas y basaltos señalan el carácter bimodal del mismo y posiblemente reflejen la interacción entre dos magmas de composición contrastante.