

Sesión regular

Vulcanología

Organizadores:

Ricardo Saucedo

Nick Varley

Lucia Capra

Pablo Dávila Harris

VUL-1

NEW INVESTIGATIONS IN THE CENTRAL SIERRA MADRE OCCIDENTAL SILICIC LARGE IGNEOUS PROVINCE

Andrews Graham¹, Dávila Harris Pablo², Busby Cathy³ y Brown Sarah¹¹California State University Bakersfield, CSUB²IPICYT³University of California Davis
gandrews1@csu.edu

The Eocene - Miocene Sierra Madre Occidental (SMO) volcanic province of northern Mexico is unique feature of Mexico's geology. It is the largest "silicic large igneous province" (SLIP) in the North America and in the Cenozoic, and the world's largest epithermal silver deposit. However, it has proved a challenging environment to work in due to rugged terrain, poor access, and its immense size. This talk will present the results of two recent and on-going studies of the SMO: zircon geochronology and geochemistry of established sample transects between Chihuahua and Hermosillo and Durango and Mazatlan, and preliminary geology, petrology, and geochronology of a new transect along the border between Chihuahua and Durango states. Combined U/Pb, Hf, and O isotopic studies support previous interpretations that SMO rhyolites are the products of partial-melting of mafic underplate and assimilation of depleted lower continental crust in almost equal quantities. Our recent fieldwork in the Parral - Guadalupe y Calvo area is developing a stratigraphy equidistant between existing well-dated sample transects; preliminary petrological and geochronological results will be presented.

VUL-2

EVOLUCIÓN DEL VOLCÁN LAS PLANILLAS: CALDERA LA PRIMAVERA, GUADALAJARA, JALISCO

Rivera Edwin¹, Saucedo Girón Ricardo¹, Ocampo-Díaz Yam Zul Ernesto¹, Macías-Vázquez José Luis² y Sánchez-Núñez Juan Manuel³¹Universidad Autónoma de San Luis Potosí, UASLP²Instituto de geofísica campus Morelia, UNAM³Centro interdisciplinario de investigaciones y estudios sobre medio ambiente y desarrollo, IPN
edwin.rivera.olguin@gmail.com

La Primavera, es una caldera de colapso de aproximadamente 20 km de diámetro de edad Holoceno que se ubica 25 Km al occidente de la zona centro de Guadalajara, Jal. y pertenece a la provincia geológica del Cinturón Volcánico Transmexicano en su sector occidental. El Volcán Cerro Las Planillas (VCLP), se ubica hacia el sur de la estructura caldérica y por las relaciones estratigráficas de sus depósitos, se infiere que es producto de una actividad postcaldera. El volcán presenta una evolución compleja, dado que durante su desarrollo ha presentado fases piroclásticas, generación y destrucción de domos, así como al menos un sector colapsado que produjo un voluminoso depósitos de avalancha que alcanzó una distancia de 5 km cubriendo 11 km², donde se observan hummocks, (morfología típica de estos depósitos), así como una potente secuencia de flujos de escambros derivados de la removilización de depósitos piroclásticos. El objetivo de la presente investigación es la reconstrucción de la historia eruptiva del Volcán Cerro Las Planillas (VCLP), caracterizar la composición química de sus productos, así como ubicar en espacio y tiempo la actividad de este volcán en los procesos de evolución de la caldera de La Primavera. Para alcanzar dichos objetivos se trazaron las siguientes metas: A) definir la estratigrafía de VCLP, B) definir fases y mecanismos eruptivos que ha presentado el volcán, así como la edad de sus eventos, C) caracterización química de sus productos D) generar un análisis sedimentológico de los productos piroclásticos. Dichas metas se han alcanzado de manera parcial, realizando caminamientos en campo generando puntos de observación y secciones estratigráficas. Realizando análisis granulométrico y análisis de componentes para muestras de los depósitos piroclásticos así como observaciones de lámina delgada para unidades de roca. Como resultados preliminares se puede mencionar que el Volcán Cerro Las Planillas muestra distintas unidades, las cuales registran la historia eruptiva no solo de dicha estructura, si no de gran parte de la actividad de la Caldera La Primavera, teniendo hacia la cima las unidades que representan la actividad post caldera con los depósitos de VCLP.

VUL-3

THE TEMASCALCINGO VOLCANO, ESTADO DE MÉXICO: MAIN VOLCANIC PHASES OF A STRATOVOLCANO IN THE ACAMBAY GRABEN.

Aguirre Díaz Gerardo¹, Pedrazzi Dario¹, Suñe Puchol Iván¹, Roldán-Quintana Jaime² y Lacan Pierre³¹Centro de Geociencias, UNAM²ERNO, UNAM

ger@geociencias.unam.mx

Modest size stratovolcanoes and monogenetic cones conform the majority of volcanoes in the Mexican Volcanic Belt. Among these little-known stratovolcanoes is Temascalcingo volcano, with an actual height of 800 m. It was built within the Acambay graben among other volcanic structures, mainly lava domes and medium size cones. The volcanic products of Temascalcingo rest on Miocene dacitic

ignimbrites and domes, and Pliocene andesitic lavas and scoria cones. Sometimes, the underlying rocks are fluvio-lacustrine deposits. The Acambay graben, located 100 km to the NW of Mexico City, is a 20 x 70 km depression at the easternmost end of the E-W trending Chapala-Tula fault system and was formed as the result of intra-arc NS to NE oriented extension in the central Mexican Volcanic Belt (Suter et al., 1995). It includes seismically active normal faults, such as the Acambay-Tixmadejé fault, with a mB = 7 earthquake in 1912 (Urbina and Camacho, 1913). Temascalcingo volcano was affected by EW faults of the inner Acambay graben, resulting in a dissected morphology that makes it look older than it really is. Temascalcingo has a long and complex volcanic history based on the geologic studies. The early phases of the volcano formed dacitic, thick, porphyritic lavas and block and ash deposits. This was followed by a summit caldera event, forming the San Pedro El Alto caldera (3.7 x 2.5 km) that produced pumice fallout deposits, which reach a thickness of nearly 20 m on the southern flank of the volcano, culminating with ignimbrite-forming PDCs and lahars. The next phase was a magmatic sector collapse event on the western flank, leaving a horseshoe shape scar and the corresponding debris avalanche deposit (hummocks), together with a blast-type ignimbrite and lapilli-fall deposits from an associated eruption column (Roldán-Quintana et al., 2011). One of the latest explosive events of the volcano was the eruption of the San Mateo Pumice, currently under study, and apparently with plinian characteristics (see Pedrazzi et al. this session). A paleosol directly under this pumice deposit resulted in an AMS radiocarbon age of 25 ka. Other radiocarbon ages in the vicinity of the volcano have resulted Pliocene and even Holocene. The relatively young ages found in volcanic deposits within the Acambay graben and particularly the Temascalcingo volcano raise the volcanic danger level in this area, originally thought as an inactive volcanic zone. Therefore, Temascalcingo should be considered as a dormant volcano that could restart activity at any time. Supported by DGAPA-PAPIIT-UNAM grant IN-104615 to GJAD.

VUL-4

VOLCANIC ACTIVITY IN THE ACAMBAY GRABEN: THE SAN MATEO ERUPTION, TEMASCALCINGO VOLCANO, MEXICO

Pedrazzi Dario, Aguirre Díaz Gerardo y Suñe Puchol Iván
UNAM

dpedrazzi@geociencias.unam.mx

The Trans-Mexican Volcanic Belt (TMVB) contains a large number of stratovolcanoes, some well-known, as Popocatepetl, Iztaccihuatl, Nevado de Toluca, or Colima and many others of more modest dimensions that are not well known but constitute the majority in the TMVB. Such volcanoes are, for example, Tequila, San Juan, Sangangüey, Cerro Culiacán, Cerro Grande, El Zamorano, La Joya, Palo Huerfano, Jocotitlán, Altamirano and Temascalcingo, among many others. Our study characterizes the explosive activity of Temascalcingo volcano (TV) by describing for the first time the San Mateo Pumice eruption. The TV is an andesitic-dacitic stratovolcano located at the eastern part of the Acambay Graben, in the municipalities of Temascalcingo and Acambay (northwest portion of Estado de México). The volcano stands with its 800 m high from its base, making it one of the highest parts of the region, with peaks of 3000 to 3100 m above sea level. TV is a volcanic structure affected by the Acambay Graben fault system with a summit caldera that has a rectangular shape, 2x3 km, with the largest side oriented E-W. The TV is composed mainly by dacitic, porphyritic lavas, block and ash deposits and subordinate pumice fall deposits and ignimbrite (Roldán-Quintana et al., 2011). The San Mateo Pumice eruption represents one of the greatest paroxysmal episodes of this volcano with pumice deposits mainly exposed at the northern and northeastern flanks of TV and at the scarp of the Acambay-Tixmadejé fault, covering an area of at least 80 km². These deposits overlie older lava flows and mud flows and are discontinuously covered and eroded by younger reworked deposits of Temascalcingo volcano. Stratigraphic data suggest a highly explosive phase that generated a relatively thick and widespread pumice fallout deposit. In distal areas this unit has a thickness of a few decimeters with well-sorted, non-welded, massive bed of pumice lapilli. At medial locations the unit reaches 2-3 meters and displays internal stratification with a gradational coarse-fine-coarse graded bedding. At proximal locations the deposit consists of an alternation of coarse and fine lapilli with bombs and exposed thickness up to 8-10 m. Lithic content is mostly constant in all deposits, increasing only in some levels. Lithic clasts predominantly consist of dacitic lava fragments and juvenile clasts consist of poorly vesiculated, crystal-poor, angular to subangular, yellow to grey pumice lapilli. A NE dispersion trending was observed in the field with a covered area of at least 80 km². A similar eruption today would have a significantly impact on the area taking into account the location of the Acambay Graben, only 100 km from Mexico City, one of the largest cities of the World, and only 60 km from Toluca city, both Mexico and Toluca cities with important airports. A better knowledge of the past explosive history of Temascalcingo volcano is thus necessary to quantify and mitigate the associated volcanic risk. Financed by grant DGAPA-PAPIIT IN-104615 to GAD.

VUL-5

ORIGEN DEL CRÁTER XALAPAIZCO, CALDERA DE LOS HUMEROS, PUEBLA ¿MAAR O CALDERA DE COLAPSO?

Rojas Ortega Edgar¹, Dávila Harris Pablo¹ y Carrasco Núñez Gerardo²¹Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, IPICYT²Centro de Geociencias, UNAM
edgar.rojas@ipicyt.edu.mx

Al Sur de la Caldera de Los Humeros, en la porción oriental del Cinturón Volcánico Mexicano (límites de Puebla y Veracruz), se encuentra una estructura quasicircular, conocida como "Xalapazco". Dicha estructura no ha sido estudiada a detalle y su origen es aún materia de debate. Interpretaciones previas son contrastantes, desde un origen freatomagmático, hasta una hipótesis que defiende su origen como colapso vertical. El cráter Xalapazco tiene una morfología quasicircular elongada hacia el NW-SE, sus dimensiones son 2.1 Km de largo por 1.4 Km de ancho y 100m de profundidad. Las paredes internas del cráter están conformadas por lavas riodacíticas conocidas informalmente como "lavas Xalapazco", y un depósito con apariencia brechoide que sobreyace a dichas lavas. Rellenando el fondo del Xalapazco, afloran derrames basálticos post-colapso, de textura afanítica y vesicular. Al norte del cráter se observa un rasgo geomorfológico de forma lobular, identificable en un modelo digital de elevación e imágenes satelitales, el cual parece estar relacionado con El Xalapazco, y está formado por la Toba Llano, depósito piroclástico no soldado, de color rojizo a café, de hasta 14m de espesor, compuesto de clastos que van de lapilli grueso a bloques, con alto contenido de líticos y pómez, así como fragmentos vítreos y salpicaduras. En los depósitos de la Toba Llano se realizaron análisis de litofacies, granulométricos, de componentes, petrográficos y geoquímicos, así como un estudio geológico-estructural del cráter. Un paleosuelo a la cima de la Toba Llano, se fechó con C14 resultando en una edad mínima de 28,270 +/-110 años AP. Se reconocieron 10 litofacies principales mediante el levantamiento de secciones verticales en los depósitos de la Toba Llano. Las facies más relevantes son: brecha masiva de salpicaduras, brecha masiva rica en líticos, toba masiva de lapilli y toba de lapilli con estratificación cruzada. Los componentes indican 8 litologías principales, entre las cuales resalta la presencia de material de las paredes del cráter (lavas Xalapazco). El componente juvenil es andesítico a traquiandesítico con evidencia de pómez bandeada. La estructura volcánica El Xalapazco así como los depósitos circundantes no muestran evidencia alguna de freatomagmatismo, sin embargo, presentan similitudes con algunos casos de calderas de colapso y sus productos, especialmente los casos de Tanna (Vanuatu) y Vico (Italia). Los resultados del presente trabajo apoyan la hipótesis de un colapso vertical, posiblemente producido por descompresión progresiva de magma en una estructura volcánica previa. Dicho colapso generó explosividad y se acompañó de material juvenil generando un depósito de brecha proximal poco convencional formada por salpicaduras, líticos y material vítreo. Posteriormente el flujo piroclástico fue dominado por clastos líticos el cual formó un depósito radial de poco alcance (< 2.6 Km), que evolucionó a un flujo más heterogéneo compuesto por líticos, pómez y salpicaduras.

VUL-6

ESTRATIGRAFÍA DEL AXALAPAIZCO (MAAR) ALJOJUCA, PUEBLA

De León Barragán Lorena y Carrasco Núñez Gerardo

Centro de Geociencias, UNAM

ldeleon@geociencias.unam.mx

El axalapazco (maar) Aljojuca se localiza en el Sector Este del Cinturón Volcánico Transmexicano (CVTM), dentro de la cuenca de Serdán-Oriental, la cual se caracteriza por un vulcanismo monogenético de composición bimodal. El maar Aljojuca tiene una forma elíptica irregular, cuenta con 1.6 km en su eje mayor y 0.9 km en su eje menor y se encuentra construido sobre depósitos fluviales y epiclásticos, subyaciendo por un flujo de lava de composición andesítica basáltica y un depósito de retrabajo volcánico y fluvial denominado como Toba Café. El cráter presenta una elongación, disminuyendo su diámetro hacia el este, formando un alineamiento E-W junto con tres conos de escoria; dicho régimen tectónico es similar al sistema de fallas dominantes en el sector central del CVTM. La estratigrafía detallada del maar se estudió mediante el levantamiento de cinco secciones estratigráficas (oeste, noroeste, norte, este y sur), las cuales han sido divididas en diversas unidades que reflejan una actividad explosiva variable en periodos cortos de tiempo, comenzando con un pulso explosivo seco de corta duración, seguido por pulsos húmedos y secos alternados. Cabe destacar que las secciones que se encuentran hacia el lado este, cuentan con mayor aporte magmático, en comparación al lado oeste. Por otra parte, gracias a las relaciones estratigráficas y la morfología de los conos de escoria, se interpreta que la evolución del sistema comenzó con una actividad estromboliana en el cono de escoria del este, en donde el dique alimentador fue migrando a través de la debilidad cortical, hasta llegar al cono de escoria del oeste. Posteriormente, la dinámica de la actividad cambió debido a interacciones agua-magma, generando un cráter de pequeñas dimensiones, el cual corresponde a la elongación en el lado este, formando una etapa transicional entre actividad magmática y actividad freatomagmática, con una escasa profundización del foco eruptivo. Enseguida, el dique alimentador migra hacia el oeste, generando un volcán tipo maar sensu stricto. Por lo tanto la estratigrafía refleja actividad E-W magmática-transicional-freatomagmática fluctuante. Teniendo como base,

las relaciones estratigráficas con el vulcanismo circundante, y considerando el fechamiento de 14C de un paleosuelo ubicado debajo de la secuencia formadora del axalapazco Aljojuca, se propone una edad perteneciente a ca. 3 ka, lo cual tiene implicaciones importantes para la evaluación de peligro volcánico.

VUL-7

EL REGISTRO DE VOLCANISMO EXPLOSIVO DURANTE LOS ÚLTIMOS CA. 40,000 AÑOS EN EL LAGO DE CHALCO, CENTRO DE MÉXICO.

Ortega Beatriz¹, Caballero Lizeth² y Lozano Socorro³¹Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM²Facultad de Ciencias, UNAM³Instituto de Geología, UNAM

bortega@geofisica.unam.mx

Los ambientes lacustres son un excelente registro de eventos volcánicos explosivos ya que, debido a sus características, preservan la ceniza volcánica de forma casi inalterada. Por lo tanto, proporcionan información sobre la historia eruptiva de una región y sus patrones de distribución y caída, y a la vez pueden constituirse en archivos de marcadores estratigráficos (tefrastratigrafía). Lo anterior es de gran importancia para establecer correlaciones regionales, la frecuencia de la actividad volcánica en una región determinada y relacionar procesos volcánicos con paleoclimas. Una vez que es establecida la edad de estos depósitos, su aplicación cronoestratigráfica es llamada "tefrocronología". En este trabajo se presentan los resultados del análisis de 20 tefras colectadas a lo largo de una secuencia sedimentaria del lago de Chalco, que abarca los últimos ca. 40,000 años. Los análisis incluyen la descripción de sus características texturales y minerales, la cuantificación de sus componentes y análisis de EDS y WDS de material juvenil (pómez y fragmentos de vidrio). A partir de estas características, se pretende identificar la fuente de emisión de la ceniza volcánica. Los resultados de esta investigación contribuirán a complementar el registro de la frecuencia e intensidad con la que la actividad volcánica explosiva ha afectado la cuenca de México, ya que los estudios de tefrocronología en esta zona han sido limitados. Permitirán, así mismo, refinar la cronología del registro sedimentario en el lago de Chalco.

VUL-8

INTENSA ACTIVIDAD VOLCÁNICA EN UN PERIODO DE 150 AÑOS, VOLCÁN CEBORUCO (NAYARIT, MEXICO) Y ALGUNAS IMPLICACIONES

Sieron Katrin¹ y Boehnel Harald²¹Universidad Veracruzana, UV²Universidad Nacional Autónoma de México

ksieron@gmail.com

El volcán Ceboruco, localizado en el occidente del Cinturón Volcánico Mexicano se caracteriza por una actividad predominantemente efusiva durante su etapa inicial, seguido por un lapso prolongado de inactividad que duró miles de años, y una subsecuente erupción pliniana (1005 AD) de gran magnitud con efectos devastadores para el ambiente y la población humana ocupando el área circundante. Relaciones estratigráficas indican la ocurrencia de 7 erupciones posteriores, que produjeron flujos de lava, en algunos casos acompañados por caída de ceniza y pequeños flujos piroclásticos. 6 de estas 7 erupciones (se excluye la erupción histórica de 1870), así como otras erupciones menores en la cima del volcán, ocurrieron antes de la llegada de los Españoles al área en el siglo 16, como se puede comprobar con la información obtenida de documentos históricos. Debido a la alta tasa de recurrencia de actividad volcánica en los últimos 1000 años, no se han podido obtener fechamientos con el método C14; otros tipos de fechamientos (como Ar-Ar o K-Ar) no son adecuados, ya que cuando han sido aplicados en los productos recientes del Ceboruco y volcanes monogenéticos han presentado errores a veces del mismo orden que la edad determinada. Por lo consecuente, el fechamiento paleomagnético representa una alternativa atractiva para así restringir las edades de los diferentes productos emitidos entre 1005 AD y 1528 (y 1870) a un rango mínimo. Interesantemente, aunque las 6 erupciones post-plinianas y pre-1870 se caracterizan por magmas de composición variable (dacita a andesita basáltica) y los flujos de lava asociados muestran aspectos morfológicos y cobertura vegetal distinta, todas ellas han ocurrido en un muy corto lapso de máximo 150 años, como revelan los fechamientos paleomagnéticos individuales. Por ejemplo, el flujo de lava "Ceboruco", estratigráficamente el más joven del lado sur del volcán con un aspecto morfológico reciente y vegetación escasa a ausente, muestra una edad de 987-1153 AD, indicando un emplazamiento casi inmediatamente posterior a la erupción pliniana. La precisión del método es evidenciada por las edades de control, como por ejemplo la edad paleomagnética de 1767-1870 AD determinada para los productos de la erupción histórica de 1870. Estos nuevos resultados no solamente tienen implicaciones para la estimación del peligro volcánico, sino también exponen la necesidad de entender el sistema magmático debajo del volcán (coexistencia temporal y espacial de magma de distintas composiciones), así como revisar la estimación de edades relativas basadas en aspectos morfológicos y de la cobertura de vegetación.

VUL-9

SUPERERUPCIONES DE LA CALDERA DE ILOPANGO, EL SALVADOR

Suñe Puchol Iván¹, Aguirre Díaz Gerardo¹, Dávila Harris Pablo², Pedrazzi Dario³ y Hernández Walter³

¹Centro de Geociencias, Universidad Nacional Autónoma de México, CGEO, UNAM

²Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, IPICYT

³Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador, MARN
ivanbatea@gmail.com

La caldera de Ilopango se localiza en El Salvador y es uno de los volcanes activos que conforman el Arco Volcánico Centroamericano, que a su vez forma parte del Anillo de Fuego del Pacífico. El magmatismo que ha formado este Arco se asocia a la subducción oblicua de las placas Cocos y Caribe por debajo de la Centroamericana, que al mismo tiempo ha creado la Zona de Falla de El Salvador, una franja alargada que atraviesa todo el país de W-E formada por una serie de fallas transversales con componente lateral derecha, las cuales podrían estar controlando el vulcanismo regional. La caldera de Ilopango, que en la actualidad tiene un lago intracraterico, mide 13 x 15 km y parece haberse formado cuando un antiguo estratovolcán colapsó dentro de la cámara magmática, generando corrientes piroclásticas de densidad (PDCs) y llegando a formar grandes ignimbritas. La Ignimbrita rosada de Olocuilta fue la primera y la mayor de una serie de grandes erupciones explosivas que han tenido lugar en esta caldera durante el Cuaternario. El depósito conocido como Tierra Blanca Joven (TBJ) es el resultado de la última fase de esta secuencia, producida hace tan solo unos 1500 años (Dull et al., 2010). La TBJ está considerada como una supererupción debido al gran volumen de piroclastos eyectados a la atmósfera (? 84 km³) y a las catastróficas consecuencias que provocó en la civilización Maya que habitaba la zona de Centroamérica en ese momento. La última gran erupción de la caldera de Ilopango fue tan potente que impactó notablemente en el desarrollo de la cultura Maya, escenario parecido al que ocurrió cuando la caldera de Santorini tuvo una supererupción en tiempos de la antigua Grecia, provocando el declive de la civilización Minoica (Sparks, 1979). Los depósitos de la TBJ cubrieron todo el territorio salvadoreño, dejando un panorama desolador e inhabitable por más de 100 años, lo que causó la migración de miles de personas desde las tierras altas de El Salvador hacia otros territorios vecinos como la península del Yucatán. La erupción de la TBJ incluso pudo afectar a nivel mundial, provocando un invierno volcánico que modificó temporalmente el clima global terrestre. El objetivo de este estudio es determinar y caracterizar las principales erupciones piroclásticas de la caldera de Ilopango, desde la fase inicial del colapso que produjo las primeras ignimbritas hasta la TBJ. Se pretende fechar las diferentes unidades mediante técnicas geocronológicas con zircones, así como C14 y Ar40 – Ar39. Se han identificado paleosuelos entre las distintas unidades volcánicas, lo que indica un intervalo de tiempo considerable entre cada erupción. La caldera está todavía activa, como prueba de ello es la erupción de un domo dacítico en 1890 que formó las islas Quemadas (Richter et al., 2004), así como las continuas fumarolas que exhalan desde el fondo del lago. Por lo anterior, esta caldera debe considerarse todavía como un potencial peligro volcánico para la región.

VUL-10

ACCIONES DEL CENAPRED DURANTE LA CRISIS DEL VOLCÁN FUEGO DE COLIMA EN JULIO 2015

Espinasa-Pereña Ramón¹, Gutiérrez Martínez Carlos¹, Castañeda Bastida Elizabeth¹, Cardenas González Lucio¹, Vázquez Diana¹, Nieto Amiel¹, Hernández-Oscoy Ariadna¹, Izcapa Treviño Cecilia¹, Ramírez Adriana¹, Calva María Lilia¹, Arreola Jonatan¹, Valdés González Carlos Miguel¹, Reyes Dávila Gabriel¹, Navarro Ochoa Carlos² y Arámbula Raul³

¹Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED

²Centro Universitario de Estudios e Investigaciones en Vulcanología, Universidad de Colima
respinasa@cenapred.unam.mx

El Volcán de Colima ha sido históricamente uno de los volcanes más activos de México (Medina Martínez, 1983; Luhr y Carmichael, 1990; De la Cruz-Reyna, 1993). Es un estratovolcán andesítico situado en la porción occidental del Cinturón Volcánico Transmexicano (CVT), a 26 kilómetros al suroeste de Ciudad Guzmán, Jalisco y 32 kilómetros al noreste de la ciudad de Colima. Tiene una edad aproximada de 2500 años, y una altura aproximada de 3860 m.s.n.m (Macías, 2005). La actividad reciente del volcán Fuego de Colima, comenzó el 10 de enero de 2013, al registrarse una explosión moderada que destruyó el domo del cráter. A partir de ese momento, la actividad eruptiva del volcán se ha caracterizado por episodios intermitentes y alternantes de actividad efusiva y explosiva, que se ha visto reflejada en etapas de construcción y destrucción del domo en la cumbre. A partir del 27 de noviembre del 2014, personal del Centro Nacional de Prevención de Desastres ha dado seguimiento a la actividad sísmica y eruptiva del volcán Fuego de Colima, mediante trabajos de campo y análisis de las señales sísmicas proporcionadas por el Centro Universitario de Estudios e Investigación en Vulcanología de la Universidad de Colima (CUEIV). Durante la crisis eruptiva ocurrida en julio de 2015, personal de las Direcciones de Investigación, Análisis y Gestión del Riesgo, y de Instrumentación y Cómputo, apoyaron al CUEIV y a la Unidad Estatal de Protección Civil, mediante la realización de mediciones de la emisión de gases con COSPEC, muestreo y análisis de las cenizas y los depósitos de flujos piroclásticos, y reconocimiento geomorfológico y geológico durante numerosos sobrevuelos de reconocimiento a la cima del volcán, así como a los depósitos de flujos piroclásticos en las barrancas

Monte grande y San Antonio. Se presentarán los resultados de estos estudios, que en su fase preliminar fueron determinantes para la toma de decisiones durante la crisis volcánica.

VUL-11

LA ACTIVIDAD DEL VOLCÁN COLIMA DURANTE EL PERIODO 2013-2015 Y SU COMPARACIÓN CON EL PROCESO ERUPTIVO DE LOS AÑOS 1902-1903, PREVIO A LA EXPLOSIÓN PLINIANA DEL 20 DE ENERO DE 1913.

Suárez Plascencia Carlos¹, Hernández Rodríguez Alfredo² y Nuñez Cornú Francisco Javier³

¹Departamento de Geografía y Ordenación Territorial, Universidad de Guadalajara

²Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos Jalisco

³SISVOC CUC Universidad de Guadalajara
csuarez@cencar.udg.mx

El volcán Colima ha manifestado una intensa actividad a partir de enero del 2013, que se ha caracterizado por el desarrollo de domos, su destrucción, la formación de continuos derrames de lava por sus flancos, así como constantes exhalaciones y explosiones que han modificado la morfología tanto de la cima como del cono superior. Durante el 2014 prevaleció la actividad efusiva con algunas explosiones que generaron flujos piroclásticos, como el del 21 de noviembre que se emplazó el sector SW alcanzando una distancia de 3.24 km y un ancho de 655 m, la nube de ceniza alcanzó 84 km hacia el NE. De enero a mayo del 2015 ocurrieron 923 exhalaciones y reducidas explosiones, teniendo hasta 31 eventos por día, las columnas de ceniza se elevaron entre los 500 y los 3000 metros sobre la cima del volcán, siendo las más frecuentes entre 50 y 500 m con 442 eventos que es el 48% del total registrado. Los reportes de caída de ceniza más lejanos provienen de la ciudad de Salamanca a 278 km al noreste. Esta intensa actividad destruyó el domo formando un cráter elíptico, que alcanzó 224 m en el eje N-S, 166 m en el eje E-W y 35 m de profundidad. El 15 de mayo se observó el crecimiento de un nuevo domo, el que el 4 de julio comenzó a formar tres flujos de lava andesítica de hornblenda por los flancos norte, suroeste y sur, para el 11 de julio el volumen de lava extrudida fue de 6x106 m³, con una tasa de extrusión de 1.21 m³/seg. Los flujos de lava por el sector Sur y SSW tuvieron la mayor tasa de extrusión y se emplazaron en una ladera con pendiente promedio de 36°, la interacción de estas dos variables propiciaron constantes derrumbes de sus frentes, generando al menos cuatro flujos piroclásticos tipo Merapi, por las barrancas de Monte grande y San Antonio. En la primera alcanzaron distancias de 7 km el día 10 julio y de 10.4 km el día 11 de julio, siendo los mayores registrados desde la erupción pliniana del 20 de enero de 1913. Los efectos de estos flujos fue la calcinación del bosque templado en una franja de 500 m a lo largo del arroyo de Monte grande, y en su ápice afecto cultivos y ganado. Este tipo de actividad ya se había manifestado en el año de 1975 y 1991, donde los flujos no tuvieron efectos destructivos, salvo algunos pequeños incendios de áreas boscosas en la base del volcán (Thorpe, et al, 1977). Durante los años 1902-1903 el volcán manifestó una actividad similar de acuerdo con Arreola y Diaz, quienes reportaron la formación de un anfiteatro en marzo de 1903 abierto hacia el Este, en tanto el 11 de julio del 2015 se formó un anfiteatro hacia el sector sur, en ambos periodos se sucedió un drástico y constante cambio de la geomorfología, con procesos erosivos intensos, acumulación de material y formación de lahares.

VUL-12

ANÁLISIS DEL RIESGO DEL VOLCÁN DE COLIMA: IMPLICACIONES DE LA ACTIVIDAD RECIENTE

Varley Nick¹, García Adrián¹, Meza Isabel¹, Cernas Alberto¹, Larios Zaida¹, Perry Chris², Charbonnier Sylvain³, Cole Paul⁴, Tierz Pablo⁵ y Biasse Sebastian⁵

¹Universidad de Colima, UdeC

²University of South Florida, EUA

³Plymouth University, Reino Unido

⁴INGV Sezione di Bologna, Italia

⁵Universidad de Ginebra, Suiza
nick@uocol.mx

El episodio eruptivo actual (agosto 2015) del Volcán de Colima inició en enero 2013 con una explosión Vulcaniana y ha incluido muchas transiciones entre estilos de actividad, incluyendo el emplazamiento de domos y flujos de lava con mucha variación en la tasa de emisión, y un gran número de explosiones Vulcanianas, con diferentes magnitudes y tasas de erupción. Durante el periodo se han generado cuatro corrientes de densidad piroclásticas (PDCs) importantes: en enero 2013, noviembre 2014, enero y julio 2015. El último alcanzó 10.7 km en la barranca Monte grande que representa la mayor distancia por un PDC desde la erupción sub-Pliniana de 1913. Claramente la implicación para el riesgo es enorme y es crítico un análisis de su generación y transporte. El ciclo de erupciones catastróficas del Volcán de Colima de cada 100 años es un dato cada vez más relevante. La integración de datos geoquímicos y geofísicos con observaciones es importante para desarrollar modelos del almacenamiento del magma y su migración hacia la superficie. Un modelo permitirá una mejor interpretación de señales de la red de vigilancia y un pronóstico adecuado para la mitigación del riesgo. Se ha elaborado una nueva serie de mapas de las diversas amenazas asociadas a cuatro escenarios eruptivos del Volcán de Colima. Se han aplicado modelos numéricos y en el caso de los PDCs diluidas, caída de tefra y balísticos se han considerado las incertidumbres con el método de Monte Carlo para generar mapas probabilísticos. Adicionalmente

se han elaborado nuevos mapas de las zonas de inundación posibles de lahares, PDCs densas, avalanchas de escombros y flujos de lava. La combinación de una cuantificación del nivel de peligro de cada amenaza ha dado como resultado un mapa de peligros por cada escenario, y con el primera análisis de la vulnerabilidad en las poblaciones del estado de Colima, se han generado mapas de riesgo. Los escenarios incluyen explosiones Vulcanianas con colapsos de domos, un escenario como la erupción de 1913, hasta una erupción de VEI6 con una amplia dispersión de ceniza, PDCs de gran volumen y una avalancha de escombros. La probabilidad de un evento de esta magnitud es mínimo en los siguientes años, pero existe la posibilidad y con una gran área de afectación que incluye la ciudad de Colima. Se presentará un resumen de resultados de estudios sobre los procesos controlando el ascenso de magma, su degasificación y transición entre estilos de erupción. Existe mucha evidencia para indicar que hay múltiples zonas de almacenamiento de magma y un complejo transición entre las diferentes fuentes. Se discutirá la importancia de la erupción del julio 2015 con resultados del análisis de su generación y deposición. Los mapas de riesgo son los primeros elaborados por un volcán en México y se ha aplicado una metodología novedosa para crear un producto con mayor precisión y utilidad por las autoridades. Los avances de la comprensión de los procesos internos del volcán permitirán una mejor definición de los escenarios más probables y las características de las amenazas asociadas.

VUL-13

ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS PROCESOS DE EROSIÓN-SEDIMENTACIÓN EN LAHARES DEL VOLCÁN DE COLIMA, MÉXICO

Vázquez Rosario y Capra Lucía
Centro de Geociencias-UNAM, CGEO-UNAM
rvazmor@geociencias.unam.mx

La formación de lahares es un fenómeno común durante la temporada de lluvias en el Volcán de Colima. Debido a ello, desde el 2011 se implementó una estación de monitoreo en tiempo real para el estudio de estos fenómenos en la barranca Montegrande. Ésta barranca se ubica en la ladera sur del edificio volcánico y tiene una extensión aproximada de 6.5 km, comenzando en el quiebre principal del cono a 2,400 m s.n.m. y terminando hacia la desembocadura a 1,600 m s.n.m. El canal de la barranca es sinuoso y presenta porciones amplias con aproximadamente 30 m de ancho que se reducen a menos de 15 m en algunas partes con profundidades hasta de 20 m. Los datos obtenidos por los instrumentos consisten en: señales sísmicas, datos de lluvia y humedad del suelo, así como imágenes de video de la sección del canal por donde fluyen los lahares en el sitio de monitoreo ubicado a 2000 m s.n.m. Esta información ha sido complementada además con datos de campo y perfiles topográficos tomados a lo largo de la barranca durante las campañas llevadas a cabo antes y durante la temporada de lluvias. En este trabajo, se presenta la comparación de los cambios morfológicos ocurridos a lo largo de la barranca durante las temporadas 2013, 2014 y 2015, con base en el análisis de los perfiles topográficos hechos de manera perpendicular al canal en puntos de control distribuidos a lo largo de la barranca. La comparación morfológica hecha de forma anual y entre eventos, ha permitido definir los principales factores que controlan los procesos de erosión y/o sedimentación así como su relación con las características del lahar mismo. Los resultados de éste análisis han permitido señalar aquellas zonas dentro de la barranca que podrían ser propicias para la instalación de nuevos instrumentos de monitoreo o bien el desarrollo de un estudio más detallado que ayude a la comprensión de la dinámica de los lahares y la implementación de medidas para mitigar los efectos destructivos a las poblaciones aledañas a ésta barranca.

VUL-14

TASAS DE EMISIÓN DE SO₂ DEL VOLCÁN DE FUEGO DE COLIMA MEDIDOS CON UNA RED DOAS

Delgado Granados Hugo¹, Santos Morales César Alberto¹, Meza Hernández Israel¹, Alvarez Nieves José Manuel², Campion Robin¹, Reyes Dávila Gabriel¹ y González Miguel¹

¹Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM

²AMBHER

hugo@geofisica.unam.mx

La red de monitoreo de la tasa de emisión del Volcán de Fuego de Colima fue construida entre los años 2007 y 2009. Con fondos del proyecto internacional NOVAC (Unión Europea) se instalaron dos estaciones: La Lumbre y Juan Barragán a un máximo de 8 km respecto al cráter del volcán, pero localizadas en las direcciones preferenciales de dispersión de acuerdo con los patrones de viento mostrados en el mapa de peligros del volcán publicado por la Universidad de Colima. En 2009 se instalaron dos estaciones más (FUE-09 y FUE-08) con fondos de un proyecto FONCICYT y se movió la estación La Lumbre a una posición más cercana respecto al cráter del volcán (FUE-02) debido a que la distancia a La Lumbre no permitía detectar las bajas emisiones de gas que el volcán tuvo entre 2007 y 2012. Los datos de emisión de SO₂ a lo largo de los últimos 8 años ha permitido detectar los momentos en que la actividad del volcán se incrementó y pone en relevancia su utilidad, siempre y cuando exista una fuente de recursos continua para su mantenimiento y garantizar su operación como parte de un sistema de monitoreo. En este trabajo se muestran los resultados de la observación de emisiones de SO₂ y la actividad eruptiva.

VUL-15

MONITOREO SÍSMICO DEL VOLCÁN DE COLIMA, INTERCALACIONES DE ACTIVIDAD EFUSIVA Y EXPLOSIVA DESDE EL 2013 AL PRESENTE

Arámbula Raúl, Reyes Dávila Gabriel, González Amezcua Miguel, Navarro Ochoa Carlos, Martínez Fierros Alejandro y Ramírez Vázquez Carlos Ariel
CUEIV, Universidad de Colima
raul_arambula@uocol.mx

El Volcán de Colima es un volcán andesítico localizado en la parte Occidental de México. El período eruptivo reciente inició en enero del 2013 con explosiones moderadas que destruyeron el domo formado entre 2007-2011. Durante el 2013, un nuevo domo de lava, así como flujos de lava hacia el Oeste fueron emitidos con una tasa menor a 0.2 m³/s. Para el 2014, la efusión de lava disminuyó hasta casi terminar en junio, para julio un nuevo pulso de magma con una mayor tasa (1 m³/s) ascendió produciendo un nuevo domo y generando derrumbes y flujos de lava hacia el Oeste y Suroeste entre julio del 2014 y febrero del 2015. La actividad explosiva se intensificó entre enero y marzo del 2015 como consecuencia de la destrucción del domo emplazado a finales del 2014. Para mayo del 2015, se observa un nuevo período efusivo formando un nuevo domo de lava en la cima. Los primeros días de julio se acelera la tasa de efusión generando derrumbes y flujos de lava hacia el Norte, Suroeste y Sur. El viernes 10 de julio se observan flujos piroclásticos asociados al frente de lava Sur. Para la noche del mismo viernes ocurre un colapso de domo de lava, el cual genera grandes flujos piroclásticos hacia las barrancas de San Antonio y Montegrande hasta una distancia de 9 km. Al otro día 11 de julio, se presenta un mayor colapso del domo y parte del cráter, este colapso llegó hasta 10 km de distancia sobre la barranca Montegrande. La tasa en este período se calculó en 7 m³/s. Después de estos dos grandes eventos, quedó un cráter con un anfiteatro con orientación al Sur. Al momento sólo existen derrumbes asociados al flujo de lava Sur, además de explosiones de baja a moderada intensidad. Parte del monitoreo sísmico incluye la localización por medio del método de atenuación de amplitudes sísmicas de los diferentes eventos utilizando las 6 estaciones de banda ancha de la Red Sísmica Telemétrica del Estado de Colima (RESCO). Además se ha cuantificado la energía sísmica radiada de cada explosión utilizando la componente vertical de EFRE. Durante todo el período eruptivo la energía sísmica acumulada de 7380 explosiones observadas hasta este momento es de 2.35e+10 Joules. Very-Long-Period events (VLPs) también han sido registrados en las mayores explosiones, su localización por medio del movimiento de partícula han sido obtenidos. Adicionalmente al cálculo del RSEM y su variación temporal, se ha incluido en el monitoreo el conteo de eventos sísmicos de forma automática por medio de un programa basado en Modelos Ocultos de Markov, dicho algoritmo ha permitido ver las variaciones temporales en el número de eventos, con ello los cambios en el comportamiento del volcán han sido correctamente interpretados y han ayudado en el pronóstico de la actividad volcánica. Para los eventos clasificados automáticamente se ha calculado su índice de frecuencia, el cual nos permite conocer las frecuencias predominantes de cada tipo de evento.

VUL-16

ACTIVIDAD SÍSMICA ASOCIADA A LA ACTIVIDAD ERUPTIVA DEL VOLCÁN FUEGO DE COLIMA, DE NOVIEMBRE DE 2014 A JULIO DE 2015.

Castañeda Bastida Elizabeth¹, Hernández-Oscoy Ariadna¹, Espinasa-Pereña Ramón¹, Nieto-Torres Amiel¹, Contreras Moisés¹, Vázquez Diana¹,

Arreola-Manzano Jonatan¹, Ramírez-Jasso Saibet² y De La Vara-Ramírez Edmi²

¹Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED

²Instituto Politécnico Nacional, IPN

ecastanedab@cenapred.unam.mx

El Volcán de Colima ha sido históricamente uno de los volcanes más activos de México (Medina Martínez, 1983; Luhr y Carmichael, 1990; De la Cruz-Reyna, 1993). Es un estratovolcan andesítico situado en la porción occidental del Cinturón Volcánico Transmexicano (CVT), a 26 kilómetros al suroeste de Ciudad Guzmán, Jalisco y 32 kilómetros al noreste de Colima. Tiene una edad aproximada de 2500 años AP, y una altura aproximada de 3860 m.s.n.m (Macías, 2005). La actividad reciente del volcán de Fuego, comenzó con una serie de explosiones que ocurrieron los primeros días de enero de 2013, las cuales generaron la destrucción parcial del domo que crecía desde 2007. A partir de ese momento, la actividad eruptiva del volcán se ha caracterizado por episodios intermitentes y alternantes que han consistido en actividad de tipo efusiva y explosiva, que se ha visto reflejada en la construcción y destrucción del domo. Desde el 12 de septiembre de 2014, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) en colaboración con el Centro Universitario de Estudios e Investigaciones de Vulcanología (Universidad de Colima), recibe de manera continua las señales sísmicas de las estaciones EZV4, SOMA, EZV5 y EFRE. De acuerdo al análisis de las señales sísmicas durante noviembre de 2014 a julio de 2015, la sismicidad asociada a este volcán, ha estado caracterizada por la presencia de eventos de tipo LP, Explosiones, Tremor, Vt, Híbridos y Derrumbes. Durante este período de análisis, se han podido identificar tres períodos principales, el primero comprende de finales de noviembre de 2014, hasta finales de enero del 2015, el cual consistió de una etapa efusiva, representada por flujos piroclásticos tipo Merapi; las señales sísmicas características de este período, consistieron principalmente de Derrumbes y poca presencia de LPs y Tremor. El

segundo periodo abarcó de finales de enero de 2015 hasta finales de junio de este mismo año y consistió de una etapa de destrucción del domo, representada por el incremento de eventos de tipo LP, Explosiones, VTs, Híbridos y Tremor. Finalmente, el tercer episodio que abarcó de finales de junio y hasta finales de julio, representó la actividad eruptiva de mayor intensidad que el volcán ha presentado durante los últimos 100 años, la actividad sísmica asociada a este periodo, consistió en Derrumbes, Explosiones e incluso un evento de tipo VT.

VUL-17

EVALUACIÓN DE DIVERSOS MÉTODOS ESPECTRALES EN EL MONITOREO SÍSMICO DEL VOLCÁN DE COLIMA

Vargas Bracamontes Dulce¹, Nava Pichardo Alejandro², Reyes Dávila Gabriel¹, Arámbula Mendoza Raúl¹, Martínez Fierros Alejandro³, Ramírez Vázquez Carlos Ariel¹ y González Amezcua Miguel¹

¹CONACYT-CUEIV, Universidad de Colima

²Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C., CICESE

³CUEIV, Universidad de Colima

dmvargasbr@conacyt.mx

El análisis espectral es una herramienta fundamental en el monitoreo de las señales sísmicas de origen volcánico. La transformada de Fourier y su representación en tiempo-frecuencia, ha sido tradicionalmente el método espectral más empleado en el monitoreo sísmico. En años recientes se han propuesto diversos métodos espectrales adecuados para el análisis de señales no-estacionarias con componentes episódicas, tales como la transformada de wavelets, la transformada 'synchrosqueezing' y las descomposiciones espectrales en modos empíricos. En este estudio nos enfocamos en el análisis temporal del contenido espectral de las señales sísmicas del Volcán de Colima, empleando además de Fourier, las diferentes técnicas espectrales recientemente propuestas. Evaluamos el potencial que cada método puede ofrecer para caracterizar, detectar y cuantificar variaciones espectrales que pudieran ser empleadas en el pronóstico de eventos eruptivos y en el análisis de los procesos de erupciones en curso.

VUL-18

PRONÓSTICO DE CORTO PLAZO DE SISMOS VOLCANO-TECTÓNICOS BASADO EN UN ALGORITMO ATMR

De La Cruz-Reyna Servando¹, García-García Alicia², Ortiz Ramis Ramón² y Marrero Linares José Manuel³

¹Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM

²Instituto IGEO, CSIC-UCM, J. Gutiérrez Abascal, 2, Madrid 28006, España

³Instituto Geofísico, Escuela Politécnica Nacional, Quito; Unidad de Gestión, Investigación y Desarrollo, Inst. Geog. Militar, Quito, Ecuador
sdelacr@geofisica.unam.mx

La evolución de la actividad sísmica, tectónica o volcánica representa un problema de las Ciencias de la Tierra que aún está por resolverse. Sin embargo, algunos aspectos comunes a ambas fuentes de sismicidad, causadas respectivamente por esfuerzos regionales o por esfuerzos asociados a una fuente magmática localizada permiten, bajo ciertas circunstancias, pronosticar con suficiente precisión la ventana de tiempo y el rango de magnitud de futuros sismos volcano-tectónicos (VT) potencialmente dañinos. El factor común que tienen tanto la sismicidad tectónica como la volcano-tectónica es la característica de ambas de agruparse de tal forma que las magnitudes sísmicas siguen la Distribución de Gutenberg-Richter (DGR), en la cual el número de ocurrencias de un rango de magnitudes queda determinado por las ocurrencias en rangos vecinos. Con base a esta propiedad se presenta la aplicación de una metodología de pronóstico denominada Algoritmo de Tiempo Medio de Recurrencia (ATMR) para el pronóstico de sismos VT (M>4) durante la crisis sismo-volcánica registrada en la isla Canaria de El Hierro en el periodo 2011-2014. Si bien en la sismicidad tectónica es difícil aplicar este algoritmo, ya que la relativa estabilidad de la DGR impide realizar pronósticos al corto plazo, en una crisis sismo-volcánica como la mencionada, las rápidas fluctuaciones de la DGR son traducidas por el algoritmo en ventanas de tiempo con probabilidad aumentada de ocurrencia de sismos VT que excedan una magnitud determinada. En el caso del Hierro, esta metodología logró un alto número de aciertos ya que todos los sismos VT con M>4 fueron pronosticados, y sólo en un caso, un catálogo incompleto disponible en ese momento causó que un pronóstico no fuera seguido de un evento mayor.

VUL-19

MODELANDO LOS INTRUSIVOS QUE GENERAN A LOS XALAPAZCOS DE LA CUENCA ORIENTAL-SERDÁN, PUEBLA

Álvarez Román¹ y Yutis Vsevolod²

¹Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM

²Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica
roman.alvarez@iimas.unam.mx

La cuenca de Oriental-Serdán se encuentra enclavada entre importantes estructuras volcánicas al E del Eje Neovolcánico Transmexicano; entre ellas están: al E el Pico de Orizaba y el Cofre de Perote, al N la Caldera de Los Humeros y al W

La Malinche. Así, no sorprende que en la cuenca se encuentren una serie de estructuras volcánicas de menores dimensiones: conos de ceniza, flujos de lava y una serie de cráteres de explosión que regionalmente se denominan Xalapazcos si son secos, o Axalapazcos si tienen un lago interior (maares). Hay también importantes domos riolíticos, como Las Derrumbadas. En este estudio el objetivo es modelar con métodos gravimétricos y magnéticos la geometría y distribución de los principales cuerpos intrusivos que son la fuente de calor que finalmente produce en la superficie los cráteres de explosión o la presencia de estructuras volcánicas de menores dimensiones. En la región se han efectuado varios estudios previos con miras a explotar energía geotérmica. El basamento regional consiste de esquistos y rocas graníticas del Pérmico Tardío al Triásico Tardío-Jurásico Temprano. Los primeros depósitos volcánicos aparecen hace 10 Ma como flujos de hornblenda andesítica. Después de ser erosionados fueron cubiertos hace 5 Ma por flujos de andesita augítica provenientes de los volcanes vecinos Cofre de Perote, Malinche y Pico de Orizaba. El siguiente evento magmático fue explosivo, arrojando ignimbritas que cubrieron más de 5,000 km² terminando con la formación de domos, flujos de lava y la formación de la caldera de Los Humeros. Las rocas volcánicas post-caldera son flujos basálticos de andesita basáltica seguidos por otro evento explosivo que produjo grandes cantidades de pómez cubriendo una gran extensión. Las manifestaciones volcánicas más recientes son de tipo basáltico creando conos de ceniza, flujos de lava y la formación de cráteres de explosión: xalapazcos o maares. El mapa de campo magnético regional muestra que se asocian grandes anomalías positivas a las estructuras volcánicas mayores. También muestra una grande anomalía positiva la zona plana en la que se encuentra la mayor parte de los cráteres de explosión, lo que nos lleva inferir que el cuerpo que induce la presencia de los cráteres de explosión es un intrusivo de grandes dimensiones, relativamente cercano a la superficie. El campo de gravedad se midió en 106 estaciones, principalmente alrededor de los domos de Las Derrumbadas. El máximo de la anomalía positiva coincide muy bien con el máximo de la anomalía magnética arriba descrita lo que sugiere que ambas anomalías son generadas por el mismo intrusivo. El mínimo gravimétrico que flaquea Las Derrumbadas al S también coincide con un mínimo magnético para esa posición apoyando la presencia de una falla normal en esa zona. Las inversiones 3-D confirman y amplían los resultados con los modelos 2-D permitiendo una más clara visualización del intrusivo descrito. Estos resultados apoyan la hipótesis de que los cráteres de explosión en esa zona son consecuencia de diatremas proyectadas a la superficie desde el intrusivo, sobrecalentando los acuíferos presentes e induciendo explosiones.

VUL-20

USO DE BASES DE DATOS PARA ENTENDER LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES GEODINÁMICOS EN LA MAGNITUD Y FRECUENCIA DE ERUPCIONES VOLCÁNICAS EN EL SECTOR MÉXICO-CHILE

Ortiz-Guerrero Natalie y Delgado Granados Hugo

Instituto de Geofísica, IGF
nortiz@geofisica.unam.mx

La actividad volcánica depende de procesos geodinámicos como la subducción, sin embargo es importante determinar de qué manera parámetros geodinámicos como las tasas de convergencia, edad de las placas tectónicas y otros, pueden influir en el vulcanismo. Es muy importante tener una idea de la manera en que estos parámetros influyen el número de erupciones volcánicas, su recurrencia y más importante aún es conocer sus efectos en el control de magnitudes y estilos eruptivos (efusiva vs. explosiva). Si logramos entender la relación entre estos parámetros geodinámicos y la ocurrencia de las erupciones volcánicas, podríamos comprender mejor la actividad eruptiva a lo largo de una cadena volcánica. Sin embargo, para poder llevar a cabo este análisis, se requiere un gran número de datos de diferentes fuentes, tanto geofísicas como geoquímicas, etc. tales como la sismicidad, deformación, geoquímica, etc. Cada serie de datos tiene características muy particulares que resultan muy difíciles de sintetizar, expresar en tablas y en relaciones gráficas o incluso construir algoritmos que las puedan relacionar. Para poder acceder a una solución adecuada del problema se pueden diseñar herramientas que manejen bases de datos para interrelacionar cada parámetro con los fenómenos volcánicos. Este trabajo está enfocado a la descripción del diseño, alimentación y procesamiento de las bases de datos creadas con el fin de mejorar el entendimiento del vulcanismo en una región determinada.

VUL-21

IMAGEN GEOELÉCTRICA PRELIMINAR DEL FLANCO NORTE DEL VOLCÁN POPOCATÉPETL

Arango Galván Claudia¹, Martin Del Pozzo Ana Lillian¹, Flores Márquez Elsa Leticia¹ y Vidal Amaro Margarita²

¹Instituto de Geofísica, UNAM

²Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM
claudiar@geofisica.unam.mx

El Volcán Popocatepetl es un volcán activo situado en la parte central de la faja volcánica transmexicana. Situada a aproximadamente 80 km de la capital del país, representa un riesgo latente desde el incremento de su actividad en 1994. Así, este estudio es un primer intento por mostrar la distribución de resistividad eléctrica

de la porción norte de este volcán, permitiendo incrementar el conocimiento de las estructuras que lo conforman y su relación con la actividad eruptiva. Desde el 1994, el monitoreo se intensificó sustancialmente. Dichos estudios han mostrado que la actividad se concentra debajo del flanco sudeste y por debajo del cráter. Sin embargo, el mayor evento volcánotectónico (M 4.1) acaecido el 6 de mayo del 2013 se localizó en la porción norte. Ésta fue la principal razón por la que se decidió implementar un estudio magnetotérmico en esa zona con la finalidad de detectar las estructuras que eventualmente pudieran haber causado el evento mencionado. Las imágenes geoelectricas obtenidas revelan la eficacia del método para mostrar la distribución de la resistividad eléctrica a profundidad y su posible relación con el sismo ubicado en esa zona.

VUL-22

COMPOSICIÓN DE LOS GASES DEL VOLCÁN POPOCATEPETL A PARTIR DE MEDICIONES CON ESPECTROSCOPIA FTIR

Stremme Wolfgang, Taquet Noemi, Meza Israel, Baylon Jorge, Schiavo Benedetto, Bezanilla Alejandro, Rivera Claudia y Grutter Michel
*Universidad Nacional Autónoma de México, CCA
 stremme@atmosfera.unam.mx*

Composición de los gases del volcán Popocatepetl a partir de mediciones con espectroscopia FTIR La determinación de la composición de los gases volcánicos mediante percepción remota es una herramienta útil ya que se hace desde una distancia segura. Una de las técnicas de percepción remota es la espectroscopia FTIR pasiva (Fourier Transform InfraRed), la cual contiene las observaciones en dos distintas maneras a) el análisis de la radiación térmica emitida directamente por los gases y b) el análisis de la radiación de una fuente ubicada atrás de la pluma volcánica, como el sol, y absorbida por los gases volcánicos. Ambas configuraciones tienen diferentes ventajas y desventajas. La UNAM cuenta con un observatorio atmosférico en Altzomoni (19.12,-98.65, 3,985 m snm), ubicado 12 km al norte del cráter de Popocatepetl. A partir del 2012, se han realizado mediciones en Altzomoni con un espectrómetro FTIR de alta resolución para realizar mediciones de absorción solar y recientemente, con un espectrómetro FTIR de resolución menor para la medición con la emisión térmica. Las dos mediciones se han estado realizando remotamente desde el Centro de Ciencias de la Atmósfera en la UNAM, y el análisis se realiza con dos códigos computacionales (SFIT y PROFFIT) para resolver la transferencia radiativa. En esta contribución se presentarán series de tiempo con mediciones de SO₂, HCl y HF en la pluma del volcán con dos resoluciones espectrales. Se discutirá la posibilidad de medir CO₂ y otros gases y de igual forma se analizarán los principales errores, las ventajas y el potencial de las dos técnicas de medición.

VUL-23

EL FLUJO DE CO₂ Y LA QUÍMICA DEL LAGO CRÁTERICO EN 2013-2015: EVIDENCIA DE MAYOR ACTIVIDAD DEL VOLCÁN EL CHICHÓN, MÉXICO

Jácome Paz Mariana Patricia¹, Taran Yuri², Inguaggiato Salvatore³ y Collard Nathalie¹

¹Posgrado en Ciencias de la Tierra, Instituto de Geofísica, UNAM.

²Instituto de Geofísica, UNAM

³Istituto Nazionale di Vulcanologia e Geofisica di Italia. Sezione di Palermo.
 mapajapaz@hotmail.com

Durante 2013-2015, cuatro campañas de medición de flujo de CO₂ se realizaron en el cráter El Chichón tanto en la superficie del lago como en el suelo del cráter. También se determinaron la química del agua del lago, así como sus parámetros físicos (área de superficie, profundidad, temperatura). El flujo de CO₂ en 2014 a 2015 en comparación con los datos de 2007 a 2008 (Mazot et al, 2011, BV, 73: 423-441) aumentó casi un orden de magnitud (de ~ 140 t d⁻¹ en 2008 a ~ 840 t d⁻¹ en 2014). Durante los últimos dos años el lago se convirtió en el más grande de todo el tiempo de observaciones con un área de superficie máxima de más de 18 hectáreas que cubren por completo el campo de fumarolas NE y todos los manantiales de aguas termales que alimentan el lago con agua mineralizada. A pesar del volumen máximo del lago, el agua se caracterizó en 2015 por el más alto contenido en cloruros (~ 2500 ppm) desde 2007 y temperatura (34 ° C). Por primera vez, en abril del 2015, se observó una gran zona de desgasificación en medio del lago con más de 10, 000 g m⁻² d⁻¹ de flujo de CO₂. Estas observaciones evidencian que el sistema volcánico-hidrotermal del volcán El Chichón entró en una nueva etapa de actividad asociada muy probablemente con los cambios en la actividad magmática en profundidad.

VUL-24

EMISIÓN DE CO₂ EN SUELOS VOLCÁNICOS UTILIZANDO LA TÉCNICA DE LA CÁMARA DE RESPIRACIÓN: APLICACIÓN AL ESTUDIO DEL CAMPO VOLCÁNICO DE CHICHINAUTZIN

Santos Morales César Alberto y Delgado Granados Hugo
*Instituto de Geofísica, UNAM
 cesar@geofisica.unam.mx*

La cuantificación de bióxido de carbono (CO₂) difuso utilizando un analizador infrarrojo acoplado a una cámara de respiración es una de las técnicas de monitoreo volcánico más utilizadas tanto en regiones consideradas volcánicamente activas como en regiones donde la actividad volcánica no es evidente. Para medir flujos de CO₂ difuso en el Campo Volcánico Chichinautzin (CVC), se utilizó el método dinámico de la cámara cerrada (Chiodini et al., 1998; Welles et al., 2001; Cardellini et al., 2003). Los datos obtenidos en el campo fueron procesados mediante la aplicación de técnicas geostatísticas (p.ej. la Simulación Secuencial Gaussiana) que, además de permitir conocer el comportamiento espacial de una variable regionalizada (en nuestro caso el CO₂) ofrece la posibilidad de pronosticar, en tiempo y espacio, su evolución espacial a partir de la construcción de diferentes escenarios probabilísticos (Díaz-Viera, 2002). En este trabajo se comparan los resultados obtenidos luego de aplicar tanto Kriging como Simulación Secuencial Gaussiana (SSG) a 4 campañas de medición de CO₂ difuso en el CVC (2011, 2012, 2013 y 2015). También se compara la incertidumbre (es decir, la desviación estándar con respecto al valor promedio) asociada tanto a los resultados obtenidos por Kriging y SSG.

VUL-25 CARTEL

ANÁLISIS DE SISMOS Y EXPLOSIONES VOLCÁNICAS DEL VOLCÁN DE COLIMA DE LOS PRIMEROS MESES DEL AÑO 2015.

Rengifo Alcántara Walter Manuel, Núñez Cornú Francisco Javier y Zamora Camacho Araceli
*SisVoc
 rengifowalter47@gmail.com*

El Volcán de Colima está localizado a 19.514°N y 103.62°O formado geológicamente por andesita, el cual es un estrato volcán que ha tenido mucha actividad en los últimos 500 años. Forma parte del Complejo Volcánico de Colima (CVC) y se ubica en la parte más sur del mismo. Esta investigación tiene como objetivo el análisis comparativo de los registros sísmicos y los reportes visuales de las exhalaciones y explosiones que ocurren en el Volcán de Colima, en los primeros meses del año de los registros sísmicos considerando las variantes de Amplitud, Frecuencia dominante y Energía. Se utilizan los registros sísmicos de la estación de Cerro Alto (CAFJ) de la Red Sísmica y Acelerométrica del Estado de Jalisco (RESAJ) y los reportes visuales entregados por La Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos del estado de Jalisco (UEPCBJ). Se presentan correlaciones entre Amplitud, Energía y Frecuencia dominante contra los reportes visuales entregados por (UEPCBJ) de los primeros meses del año 2015.

VUL-26 CARTEL

ALGORITMO PARA IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE EXPLOSIÓN VOLCÁNICA DEL VOLCÁN DE COLIMA PARA SU MONITOREO EN TIEMPO REAL.

Ortigosa Felix¹, Vyacheslav M. Zobin², Ruelas Rubén¹ y Bretón Mauricio²
¹Universidad de Guadalajara, UDG

²Centro Universitario de Estudios e Investigaciones Vulcanológicas, Universidad de Colima
 felix@uocol.mx

El Volcán de Colima es el más activo en México con actividad explosiva peligrosa para la población. Nuestro estudio propone un algoritmo para uso de las señales sísmicas en monitoreo de la actividad explosiva del Volcán de Colima con opción de una alarma. Las señales sísmicas asociadas con las explosiones consisten en dos fases: la fase inicial y la fase de la explosión. Las señales pueden ser clasificadas en dos tipos de acuerdo a su frecuencia en la fase inicial de la señal: Tipo 1 (Baja Frecuencia) y Tipo 2 (Alta Frecuencia). Los eventos explosivos de tipo 1 son más grandes; durante la época explosiva del año 2005 todos los eventos más grandes tenían los registros sísmicos con la fase inicial de baja frecuencia (Zobin et al., 2006). Una columna eruptiva alta de piroclastos, ceniza y gas, se genera por las explosiones de tipo 1, la cual puede ser peligrosa para las poblaciones cercanas y aviones. El algoritmo desarrollado está basado en el estudio de la diferencia en el contenido espectral de las 90 señales sísmicas de las explosiones del Volcán de Colima del periodo de los años 2013 y 2014 y va a permitir la identificación de las explosiones de tipo 1 en tiempo real con elaboración de una alarma para la población. El algoritmo consiste en los cuatro pasos realizados durante análisis de las señales sísmicas en tiempo real con aplicación de lógica difusa. Primero, selección de las señales de explosiones. Segundo, estimamos la energía de la explosión considerando una explosión fuerte si su energía está mayor que una energía crítica de la explosión peligrosa tomada como igual o mayor de 10e12 J. Después, estimamos su tipo considerando tipo 1 como más peligroso. Finalmente, en caso de registrar una

explosión fuerte de tipo 1, emitamos una alarma. En la actualidad se estiman los criterios de separación en dos tipos de explosiones en la fase inicial: con frecuencia dentro un rango de 0-1.5 Hz (frecuencia promedio 0.62 μ +/-0.23 Hz) corresponden a tipo 1 y con la frecuencia dentro un rango de 1.5-3.0 Hz (frecuencia promedio 2.23 μ +/-0.49 Hz) corresponden a tipo 2. Sus distribuciones son independientes a un nivel de confianza del 95% de acuerdo con la prueba de Kolmogorov-Smirnov (K-S) debido a que el valor p-aproximado es 0, menor que el valor p-real que es 0.05. Para el trabajo futuro, se pretende elaborar un programa que emita una alarma de la explosión fuerte, implementado en MATLAB empleando el uso de Lógica Difusa. Referencias: Zobin, V. M., Navarro, C., Reyes-Dávila, G., Orozco, J., Bretón, M., Tellez, A., ... Vázquez, H. (2006). The methodology of quantification of volcanic explosions from broad-band seismic signals and its application to the 2004-2005 explosions at Volcán de Colima, Mexico. *Geophysical Journal International*, 167(1), 467-478. doi:10.1111/j.1365-246X.2006.03108.x

VUL-27 CARTEL

GEOMORFOLOGÍA DE LOS FLUJOS PIROCLÁSTICOS DEL 10 Y 11 DE JULIO EN EL VOLCÁN FUEGO DE COLIMA

Espinasa-Pereña Ramón¹, Nieto Amiel¹ y Navarro Ochoa Carlos²¹Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED²Centro Universitario de Estudios e Investigaciones en Vulcanología, Universidad de Colima
respinasa@cenapred.unam.mx

El Volcán de Colima ha sido históricamente uno de los volcanes más activos de México (Medina Martínez, 1983; Luhr y Carmichael, 1990; De la Cruz-Reyna, 1993). Es un estratovolcán andesítico situado en la porción occidental del Cinturón Volcánico Transmexicano (CVT), a 26 kilómetros al suroeste de Ciudad Guzmán, Jalisco y 32 kilómetros al noreste de la ciudad de Colima. Tiene una edad aproximada de 2500 años, y una altura aproximada de 3860 m.s.n.m (Macías, 2005). Durante la crisis del volcán Fuego de Colima en julio de 2015 se emplazaron numerosos flujos piroclásticos, dos de los cuales alcanzaron longitudes de 9 y más de 10 km, respectivamente, a lo largo de las barrancas Montegrande y San Antonio, duplicando el máximo alcance que habían tenido los flujos piroclásticos en este volcán desde su erupción en 1913. Se llevaron a cabo numerosos sobrevuelos y trabajo de campo, con el objeto de caracterizar estos flujos y reconocer su morfología superficial. Se calcularon sus volúmenes, en 2.4 y 8 millones de m³, respectivamente. Las características de los flujos, su capacidad erosiva y numerosas estructuras primarias pudieron ser identificadas en las imágenes obtenidas en los sobrevuelos realizados inmediatamente después de su emplazamiento, y se pudieron documentar los cambios sufridos en los días siguientes, causados por la lluvia y el enfriamiento de los depósitos. Mientras que la porción más densa del flujo principal fue canalizada por la profunda barranca de Montegrande, en varios lugares pudo observarse la tendencia de las oleadas de material menos denso a seguir su camino recto sin desviarse, lo que permitió a estos materiales brincar barreras topográficas e invadir la barranca San Antonio cerca de su cabecera. La influencia de la dirección y fuerza del viento, durante el emplazamiento de estos flujos piroclásticos, fue determinante en el alcance que tuvieron las oleadas de material poco denso sobre las laderas de la barranca, de tal forma que mientras a sotavento el área de afectación de la vegetación fue muy extensa, una estación sísmológica situada prácticamente en el borde de la barranca, pero a barlovento, no fue afectada por el flujo ni por la oleada de material poco denso. La capacidad erosiva del flujo piroclástico mayor se mantuvo prácticamente a lo largo de todo su curso, mientras estuvo confinado entre las abruptas laderas de las barrancas, para detenerse inmediatamente cuando alcanzó la desembocadura de las mismas. Se presentan también los resultados de los análisis realizados a las muestras del flujo piroclástico, que pueden tener implicaciones para explicar el gran alcance que tuvieron.

VUL-28 CARTEL

ESTUDIO DE LOS DEPÓSITOS DE CORRIENTES DE DENSIDAD PIROCLÁSTICAS EN LA BARRANCA DE MONTEGRANDE, VOLCÁN DE COLIMA, GENERADAS EN LA ERUPCIÓN DE JULIO 2015

Hernández García Martha Alejandra¹, Varley Nick¹,
Cernas Alberto¹, Perry Chris² y Charbonnier Sylvain³¹Universidad de Colima²Universidad de Florida Sur, EUA
marta_291094@hotmail.com

El Volcán de Colima es un estratovolcán ubicado entre los límites de los estados de Colima y Jalisco, forma parte del cinturón volcánico transversal mexicano, su altura ha estado aproximadamente 3850 m, pero ha cambiado en los últimos años debido a los constantes cambios del domo que se formaba en su cráter. El Volcán de Colima es considerado uno de los volcanes más activos del país, y el incremento de su actividad es considerada como de riesgo para un número de poblaciones que se encuentran aledañas al coloso de fuego. En los últimos 430 años se han registrado alrededor de 50 períodos eruptivos en el Volcán de Colima, siendo la última más significativa la registrada en el año 1913, una erupción Pliniana que generó una columna eruptiva con una altura de 21 km y provocando grandes lluvias de ceniza en varios puntos cercanos al volcán como lo fue en Zapotlán, Jalisco, además de

corrientes de densidad piroclásticas que avanzaron hasta 15 km por el flanco sur del volcán. En el mes de julio 2015 se registró un incremento en la actividad del volcán, una cantidad significativa de erupciones y algunas generaron corrientes de densidad piroclásticas (PDCs), los cuales fueron depositados principalmente en la barranca de Montegrande. El evento consistió de varios pulsos durante dos periodos, uno el 10 de julio y el otro el 11. Una parte de la orilla del cráter colapsó que generó la PDC pero la generación de una gran cantidad de ceniza implica la fragmentación de un gran volumen de magma. En este trabajo se han investigado las características del depósito y los daños a la vegetación para entender su emplazamiento. Además se ha aplicado un modelo numérico para investigar los parámetros relevantes de las corrientes que produjeron la gran movilidad. En muchos casos las corrientes de densidad piroclásticas son considerados la mayor amenaza en una erupción volcánica, debido a la movilidad que tienen, composición, temperatura y facilidad de alcanzar altas velocidades y distancias. Es por esto que es de suma importancia conocer el comportamiento que tuvieron las corrientes de densidad piroclásticas que se suscitaron posterior a la actividad reciente del volcán, estos datos son de gran relevancia para la zonificación de peligros en el mapa de riesgos elaborado respecto al Volcán de Colima.

VUL-29 CARTEL

MODELO DE EMPLAZAMIENTO DE LAS CORRIENTES PIROCLÁSTICAS DE DENSIDAD DE LA TERCERA FASE ERUPTIVA DE 1913 EN EL VOLCÁN DE COLIMA: ANÁLISIS DE FACIES.

Chávez Leal Luis Humberto, Saucedo Girón Ricardo y Bartali Marchetti Roberto
Universidad Autónoma de San Luis Potosí, UASLP
luishch20@gmail.com

La erupción de 1913 representa el escenario eruptivo más violento que el volcán de Colima ha presentado en los últimos ~500 años. En la tercera y más violenta fase eruptiva, desarrolló una columna pliniana de 23 km de altura y produjo corrientes piroclásticas de densidad (CPD) con alcances de ~15 km y espesores de más de 15 m (Saucedo et al., 2010). Son abundantes los trabajos publicados sobre la erupción de 1913 (características físicas y químicas), pero hasta el momento el modelo de emplazamiento de las CPD generadas durante esta fase eruptiva no ha sido suficientemente detallado. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo es proponer un modelo de emplazamiento para las CPD generadas durante la tercera fase eruptiva de 1913 en el Volcán de Colima, mediante un análisis de facies o litofacies, que se basa en características texturales, litológicas, estructuras sedimentarias, paleocorrientes o patrones de movimiento de sedimentos (Cas and Wright, 1987; Branney and Kokelaar, 2002) que eventualmente presentan los depósitos de esta fase eruptiva, tanto en sentido vertical como lateral. El concepto de facies en los depósitos volcánicos se ha venido empleando con buenos resultados en la definición de modelos de emplazamiento de CPD (Sulpizio et al., 2007; Sulpizio y Dellino 2008 y Branney and Kokelaar, 2002). Para lograr definir los diferentes elementos que caracterizan una facie, se emplearon diferentes metodologías de análisis. Se levantaron secciones estratigráficas y se muestrearon los depósitos de la tercera fase en diferentes barrancas del Volcán de Colima (La arena, La Lumbre, Zarco, Santa Cruz y Montegrande), y se registraron los aspectos texturales de los depósitos. Para el análisis del tamaño de partículas, razón de aspecto y orientación de clastos mayores a -4 ϕ , se utilizó una mezcla de dos diferentes métodos ópticos, el análisis de Rosinál y el conteo geoestadístico de partículas. Para las partículas de -4 ϕ a 4 ϕ , se utilizó el método del tamizado en seco. Por otro lado, el conteo de los componentes se realiza siguiendo el método de Browne y Gardner (2004), donde se separaron 7 tipos diferentes de componentes y se contaron 300 partículas en las fracciones de 3 ϕ a 0 ϕ , teniendo un total de 1200 partículas por muestra. Como parte de los resultados se tiene la certeza de que la tercera fase eruptiva de 1913 fue el producto de diferentes pulsos donde se generaron CPD densas, acompañados de CPD diluidas. De igual forma, se han reconocido cambios verticales y laterales, tanto texturales como en el contenido de componentes, que permiten pensar que las CPD generadas durante esta fase eruptiva de 1913 no fue producto de un solo mecanismo eruptivo como se pensaba, dado que al menos se ha podido reconocer un mecanismo que operó durante la última etapa de la tercera fase eruptiva. Actualmente se continúa con el procesado de información, por lo que este trabajo representa un avance parcial.

VUL-30 CARTEL

CARACTERIZACIÓN DE LOS DEPÓSITOS DE CENIZA DE LA ERUPCIÓN DE 1609 DEL VOLCÁN MOMOTOMBO, NICARAGUA. Y SUS IMPLICACIONES EN LA EVALUACIÓN DEL PELIGRO

Espinoza Jaime Eveling Patricia¹, Delgado Granados Hugo² y González Huesca Alberto E.³¹Instituto de Geofísica, IGf²Instituto de Geofísica, Departamento de Vulcanología, Universidad Nacional Autónoma de México³Centro Nacional de Prevención de Desastres, SEGOB
eveling@geofisica.unam.mx

Eveling Espinoza¹, Hugo Delgado Granados¹ y Alberto E. González Huesca²
[1] Instituto de Geofísica, Departamento de Vulcanología, Universidad Nacional Autónoma [2] Centro Nacional de Prevención de Desastres, SEGOB. El Volcán

Momotombo ubicado al NW del Lago Xolotlán de Managua, forma parte de la Cadena Volcánica Nicaragüense y representa una amenaza significativa para la población en sus alrededores y la capital del país, dados los antecedentes de su historia eruptiva. La erupción del 11 de enero de 1609 causó la destrucción total del poblado de León Viejo, entonces capital del país. El Momotombo es un edificio volcánico compuesto por la superposición de depósitos piroclásticos y flujos de lavas. Actualmente presenta actividad fumarólica desde hace 20 años en su cráter central, con temperaturas que oscilan entre 700°C y 900°C, así como recurrente actividad sísmica consistente de enjambres sísmicos. Este estudio contribuye a la evaluación del peligro volcánico por caída de cenizas. Para ello, se han realizado estudios de volcano-estratigrafía y análisis granulométricos de muestras de los depósitos de la erupción de 1609. Con esta información se han construido curvas de isopacas e isopletras, que muestran el alcance de los depósitos piroclásticos y permitieron su caracterización. Se elaboraron mapas de escenarios de peligro por caída de cenizas para este volcán, que permiten representar las zonas de posible distribución de los productos lo cual servirá para determinar los diferentes grados de afectación asociados a los diferentes niveles de acumulación de cenizas en una futura erupción. Los escenarios de peligro representados resultan de la integración de la información histórica, la información geológica recopilada en trabajos de campo, análisis granulométricos, densidad, geoquímica de roca total, información de condiciones meteorológicas (velocidad y dirección de vientos) y la simulación computacional de los procesos volcánicos en zonas que tienen una mayor o menor probabilidad de ser impactadas por los productos de una erupción determinada.

VUL-31 CARTEL

ESTUDIO DE LA FORMACIÓN DE CONE SHEETS Y DIQUES RADIALES EN LA CALDERA DE LAS CAÑADAS (TENERIFE, ESPAÑA).

Aragó Andrade Silvia¹, Geyer Traver Adelina², Aguirre Díaz Gerardo¹ y Martí Molist Joan²
¹Centro de Geociencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Juriquilla, Querétaro, México
²Instituto de Ciencias de la Tierra Jaime Almera, CSIC, Barcelona, España
 sarago@geociencias.unam.mx

Una de las cuestiones sin resolver en el ámbito de la mecánica de intrusión de diques está relacionada con los tipos de diques asociados a vulcanismo central. Los diferentes tipos de diques se clasifican como cone sheets o diques radiales, en función de la disposición geométrica de éstos en superficie con respecto a la cámara magmática que los generó. Se conoce que ambos tipos pueden aparecer en una misma zona y generarse desde una sola cámara magmática, pero aún no se ha podido determinar con exactitud qué parámetros son los que controlan que se dé uno u otro tipo. En las últimas décadas varios autores han realizado modelos numéricos o modelización análoga con el fin de resolver este problema. El objetivo del presente trabajo consiste en la realización de simulaciones numéricas con el fin de resolver estos problemas en la mecánica de intrusión y propagación de diques. Los resultados obtenidos se aplicarán posteriormente al caso de estudio escogido, la zona de la Caldera de Las Cañadas en Tenerife (Islas Canarias, España), un claro ejemplo de coexistencia de ambos tipos de diques generados por una misma cámara. Tenerife es la isla más grande del archipiélago canario localizado al noroeste del margen africano. La formación de la isla comenzó con vulcanismo máfico subaéreo que llevo al crecimiento de un escudo basáltico. Posteriormente, la actividad volcánica se concentró en la parte central de Tenerife donde empezaron a generarse cámaras magmáticas someras y se construyó el complejo volcánico central de Las Cañadas. Este gran edificio quedó truncado por la formación de la caldera de Las Cañadas en tres colapsos diferenciados cuyas estructuras se solapan entre sí: Ucanca (1.57 – 1.07 Ma), Guajara (0.85 – 0.57 Ma) y Diego Hernández (0.37 – 0.18 Ma). La pared de la Caldera de Las Cañadas expone un conjunto de intrusiones fonolíticas que incluye diques radiales, cone sheets y ring dykes, además de distintos necks y pitones, y que se han asociado al efecto expansivo de distintas cámaras magmáticas superficiales que fueron activas durante la formación del edificio Cañadas. Los diques fonolíticos presentan grosores que van desde 0.5 a 10m. En algunos casos se trata de diques múltiples, formados por varias intrusiones, dando lugar a grosores de hasta 100m. La textura interna de estos diques en ocasiones es piroclástica, pero en otros es masiva. Los cone sheets tienen una inclinación de unos 45° y se observa que se verticalizan en superficie, en planta presentan una traza circular paralela al sector de la pared de la caldera donde se emplazan. Los diques radiales son prácticamente verticales y se emplazan perpendicularmente a la pared de la caldera. En ocasiones parecen derivar de los cone sheets pero otras los cortan claramente.

VUL-32 CARTEL

ANÁLISIS PRELIMINAR DEL VOLCÁN PATÁMBAN: GEOLOGÍA Y PETROGRAFÍA

Gaspar Patarroyo Tania Lucia, Garduño Monroy Víctor Hugo y Hernández Madrigal Víctor Manuel
 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, UMSNH
 taniapatarroyo@gmail.com

Dentro del Campo Volcánico de Michoacán Guanajuato (CVMG) predomina el vulcanismo monogenético, el cual se distribuye con una clara tendencia NE-SW, con puntos de concentraciones de aparatos holocénicos en las zonas de Tacámbaro, Cheran-Zacapu y Capula. Hacia el Poniente, en la región de Zamora, los aparatos

del CVMG son más de tipo semiescudo, con clara escases de monogenéticos. Al sur de Zamora se desarrolló uno de los volcanes más espectaculares del CVMG, El Patámban, se trata de un complejo volcánico con varios domos que colapsaron hacia el Poniente, generando una serie de flujos piroclásticos que se distribuyen hacia el SW y norte del aparato volcánico. Dentro de estos colapsos los domos son de tipo dacítico, acompañados de actividad piroclástica y con espectaculares diques. El Patámban se encuentra rodeado de pequeños edificios monogenéticos, lo que pone en evidencia la presencia de magmas félsicos dacíticos con magmas menos diferenciados andesíticos y basálticos, estos últimos con claras alineaciones NE-SW. En esta zona de estudio se mezclan tres tipos de vulcanismo, el asociado con grandes edificios de tipo dacítico (Patámban), el que edifica volcanes de lava tipo semiescudo cortados por estructuras E-O y los pequeños edificios claramente monogenéticos que se emplazan a lo largo de estructuras NE-SO, generando en la zona vulcanismo andesítico basáltico de proveniencia profunda con magmatismo más diferenciado de tipo dacítico, para formar así, un magmatismo bimodal dentro del CVMG que podría estar ligado a esfuerzos transtensionales.

VUL-33 CARTEL

ANCIENT MAGMATISM OF THE POPOCATÉPETL VOLCANIC COMPLEX: PRELIMINARY RESULTS

Gisbert Pinto Guillem y Delgado Granados Hugo
 Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM
 ggisberp@hotmail.com

The Popocatepetl Volcanic Complex is an active volcanic centre located at the central volcanic front of the Trans-Mexican Volcanic Belt. Its location 70 km southeast of Mexico City and 40 km west of Puebla results in more than 30 million people living within 100 km from its vent, being one of the largest populations at risk from a single volcano in the world. The onset of the current eruption in December 1994 triggered an exponential increase in the number of studies being conducted on this volcano (>200 scientific publications have been produced to date) dealing with all aspects of volcanological investigation (e.g. magma geochemistry, rock petrogenesis, volcano stratigraphy, dating, gas emissions measurement, numerical modelling of eruptive processes, risk management, etc.). However, a vast majority of research studies have focused mostly on the study of the current eruption and, at most, of the youngest events at the Popocatepetl Volcanic Complex, those produced by the Popocatepetl volcano (< 23 ka). As a result, we now have a fairly good understanding of the current magmatic system, of how magmas are formed and erupted during effusive and explosive activity, and of its evolution during the last 23 ka. But little is yet known about how this volcanic complex grew and evolved during the rest of its more than 0.5 Ma-long history, which is vital in order to understand and forecast the future evolution of the system. Popocatepetl volcano is built on top of the remnants of several volcanic edifices that collapsed producing voluminous debris avalanches that propagated to the south. Recent radiometric dating of more than 30 different lava flows sampled from all the building stages of the volcanic complex was used to constrain in time the growth and destruction of the edifices and to improve our knowledge of the volcano stratigraphy of the complex. This allowed us to conduct for the first time in this volcanic centre a detailed study of the ancient magmatism and its evolution in time by means of geochemical, isotopic, and petrographic characterization of dated lavas erupted through all its history.

VUL-34 CARTEL

LAS ERUPCIONES PIROCLÁSTICAS DEL VOLCÁN IZTACCIHUATL DE LOS ÚLTIMOS 300,000 AÑOS

García Tenorio Felipe, Sosa Ceballos Giovanni y Macías Vázquez José Luis
 Instituto de Geofísica, UNAM, Campus Morelia
 tenoriogf@geofisica.unam.mx

El Complejo Volcánico Iztaccíhuatl (CVIZ) está situado en la Sierra Nevada, parte central-este del Cinturón Volcánico Transmexicano. Se encuentra a 60 km al SE de la ciudad de México y divide las cuencas de México y de Puebla. Su unidad litoestratigráfica más reciente (< 0.6 Ma) consiste de seis volcanes alineados NNW-SSE, que de norte a sur son: El Teyótl, La Cabeza, El Pecho, Las Rodillas Norte, Las Rodillas Sur y Los Pies, y cuyas erupciones piroclásticas son poco conocidas. En este trabajo se presentan nuevos datos estratigráficos de la actividad piroclástica del CVIZ, la cual consiste de la base a la cima: en tres depósitos de flujos piroclásticos que se extienden al este: Flujo de Pómez Teotlalzingo, Flujo de Pómez Rosa y Flujo de Pómez Gris, y de una secuencia compleja de al menos 15 erupciones de caída aérea de pómez que se extienden en la vertiente SE del CVIZ. Las erupciones de caída de pómez alternan ocasionalmente con oleadas piroclásticas y con capas ricas en escorias y líticos andesíticos, y sus espesores de las capas de caída oscilan de 50 cm a 3.5 metros. La composición de los depósitos de caída varía de andesitas a riocacitas. Las erupciones están separadas por suelos bien desarrollados. Una morfología en abanico fue formada por esta actividad piroclástica en la vertiente SE del CVIZ. Subyaciendo a los flujos piroclásticos aflora una avalancha de escombros, la cual procede del cono Los Pies. Una edad de al menos 300,000 años fue fechada (40Ar/39Ar) en este trabajo, en un clasto juvenil del flujo de pómez gris. La actividad piroclástica de caída aérea en el CVIZ muestra que CVIZ es uno de los volcanes con mayor número de erupciones de caída aérea del centro de México.

VUL-35 CARTEL

PRONÓSTICO DE DISPERSIÓN DE CENIZA VOLCÁNICA: CASO DE ESTUDIO, EL POPOCATEPETL

García-Reynoso Agustín¹, Zavala-Hidalgo Jorge², Delgado-Grandados Hugo², Gómez-Ramos Octavio³ y Herrera Moro Dulce³

¹Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM

²Universidad Nacional Autónoma de México

agustin@atmosfera.unam.mx

Se presenta un sistema operacional de pronóstico de dispersión y deposición de ceniza volcánica para apoyar la toma de decisiones y emitir recomendaciones. Su importancia está asociada a que las emisiones de ceniza tienen influencia en la contaminación del aire, en la salud, afectan la navegación aérea y la visibilidad. La ciudad de México se ha visto afectada por las emisiones del volcán Popocatepetl afectando particularmente la navegación aérea. El sistema para el pronóstico de dispersión de ceniza está basado en un pronóstico meteorológico usando el modelo Weather, Research and Forecasting (WRF) y la estimación de ceniza se realiza en un post-procesamiento, sin acoplamiento, con el modelo Fall3D, el cual calcula la deposición y transporte de ceniza resolviendo las ecuaciones de advección, difusión y sedimentación. Para lograr que se tenga un pronóstico inmediato a la ocurrencia de una erupción el sistema genera pronósticos para erupciones hipotéticas cada hora para tres diferentes alturas, con una duración de una hora. Se calcula la evolución de las cenizas por ocho horas. Los productos son graficados y desplegados en un sitio web incluyendo concentraciones en siete niveles de vuelo, la deposición en suelo y el espesor óptico. Se comparan algunos casos con imágenes de satélite.

VUL-36 CARTEL

ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD SÍSMICA DEL VOLCÁN POPOCATEPETL DEL 18 AL 20 DE ABRIL DEL 2012

Tapia Cedillo Jose Emmanuel¹, Cuenca Sánchez Julio César² y Vasquez Bustos Juan Pablo Jesús¹

¹Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, Unidad Ticomán, IPN

²Instituto de Ingeniería, UNAM

emmanuel_tap@hotmail.com

Este trabajo tiene la finalidad de poder identificar el incremento de la actividad del volcán Popocatepetl que sucedieron desde el 18 al 20 de abril de 2012, que en estos días se mostró fuertes emisiones de ceniza y exhalaciones de vapor de agua hasta grandes fumarolas arrastrando material piroclástico. Se utilizaron los registros de cada hora de la estación Chipiquixtle, así mismo para cada registro de cada hora se obtuvo su cociente espectral para poder observar la amplificación más relevante así como la frecuencia en la que predomina dicho intervalo de tiempo. Se hizo una correlación de los eventos principales de cada uno de los registros de los días señalados para poder visualizar una tendencia en la que se muestra las amplificaciones más altas de cada hora. En este trabajo de investigación se obtuvieron cinco picos principales cuyas amplificaciones varían en el tiempo, y la frecuencia se mantiene o no varía mucho. Finalmente se compararon los resultados con imágenes las cuales nos muestran la actividad volcánica que hubo en ese periodo de tiempo y se muestra que nuestros resultados coinciden en gran parte con este incremento de la actividad volcánica del Popocatepetl, ya que se pueden observar los inicios y los finales de ciertas exhalaciones que se tuvo. Cabe mencionar que mediante este análisis se pudo observar que las amplificaciones tienden a incrementarse en el tiempo determinando intuitivamente cual sería el comportamiento de esa amplificación o crisis volcánica en las próximas horas.

VUL-37 CARTEL

RESULTADOS PRELIMINARES DE LA RED GPS EN EL VOLCÁN POPOCATEPETL (2014)

Gómez-Vázquez Angel¹, De la Cruz Servando², Berrocoso Manuel³, Castelan Gilberto⁴, Alonso Paulino⁴, Juárez Bernabé⁴, Hernandez Víctor Hugo⁴ y Calderón Ricardo⁴

¹Posgrado en Ciencias de la Tierra-Instituto de Geofísica UNAM, PCT-IGF-UNAM

²Departamento de Vulcanología, Instituto de Geofísica, UNAM

³Universidad de Cádiz

⁴Dirección de Instrumentación y Computo, Centro Nacional de Prevención de Desastres agomez@geofisica.unam.mx

Desde marzo de 2014, se encuentra instalada una red de tres estaciones GPS ubicadas alrededor del volcán Popocatepetl, lo anterior como parte de una colaboración entre el Instituto de Geofísica de la UNAM, el CENAPRED y la Universidad de Cádiz. Estas estaciones son: (CHIP), situada 2 km al suroeste del cráter, (SPBJ) a 12 km al sur y (SJTJ) a 19 km al sureste, en línea recta desde el cráter respectivamente. El muestreo de datos en todas las estaciones se realiza a 1Hz. El procesamiento de los datos se basa en la metodología PPP (Precise Point Positioning) y utilizando el software Bernese 5.1. Se presentan los resultados preliminares del procesamiento de cuatro meses de una de las estaciones (SPBJ), ubicada en el poblado de San Pedro Benito Juárez, para el periodo de marzo a junio de 2014. En los resultados, es posible distinguir un desplazamiento vertical de --2.3 cm al inicio de junio de 2014, que puede correlacionarse con la actividad explosiva y sísmica del Popocatepetl en ese periodo. Esta deformación

está precedida por desplazamientos menores desde mayo de 2014, que pueden interpretarse como precursores de la actividad explosiva de junio. Una modelación de Mogi es consistente con una profundidad de la fuente de 3.5 km, correspondiente a una zona de ausencia de sísmica definida por las localizaciones hipocentrales de la actividad volcánotectónica reportada por el CENAPRED.

VUL-38 CARTEL

ANÁLISIS DE DATOS MAGNÉTICOS EN FORMA DE PERFIL EN EL VOLCÁN POPOCATEPEL (NORTE Y SURESTE), PARA EL PERIODO 2000-2015

Pérez Peña Luisa Cristina y Salazar Peña Leobardo
Instituto Politécnico Nacional, ESIA Unidad Ticomán
z.oe@hotmail.com

Este trabajo tiene por objetivo analizar las variaciones de campo magnético en el Volcán Popocatepetl en sus partes Norte y Sureste en un radio menor a 17 km, a partir de datos magnéticos en forma de perfil adquiridos entre los años 2000 a 2015 y relacionarlos con la sísmica en periodos similares. En cuanto a datos magnéticos, se obtuvieron en dos fases, uno en octubre de 2013 y el otro en febrero de 2015, ambos en el flanco Norte del volcán desde San Pedro Nexapa, hasta Tlamanca. Los datos anteriores se compararon con datos disponibles en la parte Sureste del Popocatepetl para los años 2011 a 2013. En la parte de sísmica se contó con eventos registrados con una estación sísmológica temporal ubicada en Paso de Cortés. Sin embargo, el mayor aporte de datos de sísmica se toma de las publicaciones de otros autores para periodos de sísmica de 1995 al 2000 y para el periodo 2000 al 2006. La comparación del campo magnético del año 2000 con el año 2013 y 2015 en la parte norte del volcán resultó importante ya que se observó que el campo magnético local en un periodo de 13 a 15 años ha disminuido aproximadamente 1200 gammas asociado a un fenómeno de desmagnetización/remagnetización que se atribuyen a variaciones geotérmicas, en el interior del volcán. Las variaciones de campo magnético observadas en la parte sureste del volcán Popocatepetl están relacionadas con los efectos magnéticos y la sísmica de la misma zona del volcán y son independientes de los efectos observados en la zona del cráter. No obstante, las cuantificaciones en la sísmica (distribución y magnitud) y en variaciones de campo magnético local (pocos cientos de gammas), son similares en ambas partes del volcán. Se relacionaron las acotaciones en distancia de las variaciones de campo magnético con la sísmica. Se observó un aumento en la acotación de distancia de las variaciones magnéticas observadas en el año 2013-2015, respecto de las observadas en el año 2000 por un evento de fumarola. La zona de distribución de epicentros de los sismos hasta el año 2006, aumentó también, respecto de la distribución de epicentros reportada hasta el año 2000. Es claro que la distribución de epicentros sobre el cráter tienen una tendencia hacia al noreste. Se concluye que el campo magnético local ha disminuido 1200 gammas y que los efectos magnéticos de desmagnetización/remagnetización han aumentado zonalmente a la par del aumento de la zona de distribución de epicentros, lo que manifiesta una mayor extensión de la dinámica del interior del volcán Popocatepetl, todo en un lapso de 15 años.

VUL-39 CARTEL

ESTIMACIÓN DE LA EMISIÓN TOTAL DE CO₂ USANDO MÉTODOS GEOESTADÍSTICOS EN LA ISLA SOCORRO, COLIMA.

Nava Tirado Indhira Guillermina¹, Varley Nick¹, Deering Chad² y Lin Peipe²

¹Universidad de Colima, UdeC

²Michigan Technological University
nava_indhira@uocol.mx

Isla Socorro se localiza a 700 km de Manzanillo en el Océano Pacífico. Es una isla volcánica activa, la cual forma parte del Archipiélago Revillagigedo, su actividad más reciente fue en el año 1993 con una erupción submarina. Se encuentra habitada por aproximadamente 60 personas de la SEMAR; bajo estas condiciones nos damos cuenta que existe un riesgo volcánico que se extiende al tráfico marítimo y aéreo. Para mantener un cierto nivel de monitoreo se toman imágenes térmicas para estimar la emisión térmica del campo geotérmico y así evaluar la estabilidad temporal del sistema. Se toman mediciones de CO₂ para caracterizar la permeabilidad del sistema y determinar su estabilidad en tiempo. Con este trabajo se analizan los datos de CO₂ obtenidos de la zona geotérmica a partir del año 2002 al 2015, con alrededor de 500 mediciones. Para estimar el flujo de CO₂ difuso en las diferentes fechas se compararon una variedad de métodos geoestadísticos para la interpolación de los datos. El CO₂ tiene una relación con la actividad volcánica ya que es un gas magmático, inerte que llega a la superficie por medio de vías de mayor permeabilidad. La medición de flujo de CO₂ del suelo (FCO₂) y su espacio natural, y la variabilidad temporal en ambientes volcánicos e hidrotermales es importante para la vigilancia volcánica, exploración geotérmica, delimitación de zonas de fallas y fracturas, y estimación de la contribución de CO₂ de origen volcánico y fuentes hidrotermales en el ciclo global del carbono. Un gran número de estudios se han realizado durante la última década para medir FCO₂, mapear su distribución espacial y estimación de tasas totales de emisión de CO₂ de origen volcánico y áreas hidrotermales.

VUL-40 CARTEL

ESTUDIOS SOBRE LA RELACIÓN BRO/SO₂ EN LA PLUMA DEL VOLCÁN POPOCATÉPETL

Fickel Matthias y Delgado Granados Hugo
 Instituto de Geofísica, UNAM
 mfickel@geofisica.unam.mx

Desde su reactivación hace 20 años, el volcán Popocatepetl emite cantidades grandes de gas a la atmósfera. Aparte de los gases volcánicos principales (H₂O, CO₂, SO₂), también emite gases traza, como por ejemplo compuestos de halógenos (Cl, F, Br, entre otros). Cambios en las fracciones de los diferentes gases pueden asociarse a cambios en el sistema magmático que alimenta la actividad volcánica. Desde hace más de 7 años, el volcán cuenta con un sistema de monitoreo de sus emisiones de gas que consiste de una red de 4 instrumentos DOAS (Espectroscopia de Absorción Óptica Diferencial) que aprovechan de la luz solar dispersa para detectar la absorción característica de gases en la nube de gases emitida por el volcán. Estos instrumentos permiten cuantificar cantidades de SO₂ y BrO. Se presenta aquí la serie de tiempo de la relación de los 2 compuestos y se discuten posibles correlaciones con la actividad volcánica.

VUL-41 CARTEL

ACOPLAMIENTO MECÁNICO DE GAS Y PIROCLASTOS EN ERUPCIONES EXPLOSIVAS Y SU RELACIÓN CON EL PELIGRO VOLCÁNICO EN CHIAPAS

De Arcia Solís Dulce Paulina, Alatorre Ibarquengoitia Miguel Ángel y Ramos Hernández Silvia
 Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, UNICACH
 pdearcia@gmail.com

Las erupciones volcánicas explosivas son fenómenos naturales que pueden causar afectaciones significativas a las poblaciones cercanas. Para poder tomar medidas que disminuyan estas afectaciones, es fundamental conocer los aspectos que controlan la dinámica eruptiva y que determinan si se producen flujos y oleadas piroclásticas que destruyen todo a su paso a grandes velocidades, y/o la emisión de grandes columnas de ceniza que pueden alcanzar grandes altitudes y cubrir vastas extensiones. Uno de los aspectos fundamentales que determinan la dinámica eruptiva y por lo tanto los peligros asociados, es el acoplamiento mecánico y térmico entre los piroclastos y la fase gaseosa. Sin embargo y a pesar de recientes contribuciones experimentales y numéricas, este sigue siendo un aspecto pobremente entendido. En este estudio se analizan videos de experimentos de descompresión rápida de cenizas del volcán Popocatepetl de diversos tamaños en un tubo de choque que simulan erupciones explosivas. Para ello se hace un seguimiento de las partículas para obtener su velocidad de emisión en función de la presión aplicada y del tamaño de las partículas, y se determina la velocidad de descompresión en base a la caída de presión medida con transductores localizados abajo y arriba de la muestra. Los resultados obtenidos muestran una influencia considerable del tamaño de las partículas en la dinámica de la mezcla de gas y partículas, y se identifican diferentes regímenes que pueden ser parametrizados en términos del número de Stokes. También se observa que la aproximación simple del modelo de pseudo-gas utilizado frecuentemente es válida solamente en ciertas condiciones que nosotros delimitamos experimentalmente. Nuestros resultados amplían estudios experimentales previos y proporcionan información fundamental para entender mejor las erupciones explosivas. Aunque estos resultados son de aplicación general, tienen particular interés en el estado de Chiapas donde los dos volcanes activos, el Chichón y el Tacaná, han presentado una importante actividad explosiva que pudiera afectar a un creciente número de personas que viven en la cercanía de estos volcanes. Palabras clave Volcanes; piroclastos; erupciones explosivas

VUL-42 CARTEL

ANÁLISIS DE DATOS GEOFÍSICOS ASOCIADOS A EXPLOSIONES DEL VOLCÁN FUEGO, GUATEMALA.

Alvarez Gildo Fredi Noel¹, Varley Nicholas Robert², P. Waite Gregory³ y Gonzalez Eduardo⁴
¹Facultad de ciencias exactas, Universidad de Colima, UdeC
²Facultad de Ciencias Exactas, Universidad de Colima
³Michigan Technological University
⁴Recinto Universitario de Mayagüez, Puerto Rico.
 falvarez@mtu.edu

Fuego es uno de los volcanes más activos de América Central, es uno de los tres grandes estratovolcanes con vistas a la antigua capital de Guatemala. Por lo general su actividad es del tipo estromboliana, pero cuenta con registros de haber producido más de 60 erupciones históricas del tipo subpliniana. Una de sus erupciones más recientes de esta magnitud se produjo en octubre de 1974 (VEI 4), la cual generó una intensa caída de ceniza, y diferentes productos volcánicos que afectaron en gran medida las poblaciones locales. Actualmente la actividad del volcán se ha intensificado durante los meses de julio y agosto del año en curso. El incrementando de su actividad, está enfocado principalmente en el número y energía de las explosiones, las cuales han estado acompañadas de columnas de ceniza gris con alturas alrededor de los 4 mil 600 msnm, que han estado

afectando varias aldeas cercanas. Durante varios años se han realizado análisis de los datos recolectados mediante distintos métodos geofísicos; una red sismográfica, que cuentan con sismómetros de corto período y banda ancha, acompañados por micrófonos de baja frecuencia para registrar la emisión de infrasonido de los eventos. En el trabajo actual se están analizando los datos que se obtienen de las diferentes estaciones sísmicas y micrófonos, junto con las imágenes obtenidas de la webcam que encuentra instalada en el observatorio del INSIVUMEH, localizado a 7 km al suroeste de la cima del volcán. El objetivo principal es ver si existe una relación directa entre la duración de las señales sísmicas y acústicas con las características de las explosiones que se obtienen de las imágenes de la cámara. Hay por lo menos dos aberturas que se encuentran en la cima, que generan materiales calientes, es entonces cuando se activa el sensor infrarrojo el cual detecta este tipo de largas longitudes de onda producidas por los cambios de temperatura, para después enviar las fotografías obtenidas cada 10 segundos, siempre y cuando se tengan las condiciones climáticas favorables y la red esté disponible. Esto se realiza con el principal objetivo de comprobar si existe un patrón definido entre los diferentes estilos eruptivos, la duración y el tipo de los registros obtenidos y comprender la generación de señales precursoras. Son datos muy útiles para permitir una mejor interpretación de la información generada por la red de vigilancia y a su vez permitir el pronóstico de actividad con diferentes características.

VUL-43 CARTEL

VOLCÁN TACANÁ. UNA REVISIÓN DE SU ACTIVIDAD Y MONITOREO A 30 AÑOS DE LA CRISIS DE 1986.

Ramos Hernandez Silvia¹, Jon Selvas Juan² y Alatorre Ibarquengoitia Miguel Ángel¹

¹Centro de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

²Centro de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.
 silviamoshernandez34@gmail.com

En el Estado de Chiapas está localizado en la región sureste, específicamente en la zona fronteriza con Guatemala, el Volcán Tacaná, considerado uno de los más activos del país y el que encabeza la lista de volcanes centroamericanos. Está localizado en una de las regiones sísmicas más activas de la tierra, ya que se encuentra en la zona de convergencia de la Placa de Cocos, Placa Americana y las fallas activas de Polochic y Motagua pertenecientes a la Placa del Caribe. En mayo de 1986 el Volcán Tacaná generó una actividad sísmica que culminó en una erupción freática, sin que se haya sido necesaria una acción de evacuación de comunidades. Para ese entonces, se contó con la presencia de investigadores nacionales e internacionales cuyo análisis de la actividad, hizo posible un diagnóstico de la actividad. A 30 años de la crisis de 1986, se han realizado acciones importantes para el monitoreo de su actividad. Se construyeron tres estaciones sísmicas de período corto operadas por el Centro de Monitoreo Volcanológico Sismológico (CMVS) de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, estableciéndose los primeros esfuerzos de la Red Sísmica del Tacaná en 1998. Para el 2010, el CMVS de la UNICACH y el SSN del Instituto de Geofísica de la UNAM, coordinaron esfuerzos y recursos para modernizar la red sísmica con cuatro estaciones de banda ancha en el Volcán Tacaná, con lo cual se mejoró la capacidad de monitoreo sísmico en la región volcánica, así como en la zona sur sureste de México. El Volcán Tacaná, ha mostrado actividad sísmica con eventos tipo VT. Se mantiene un número bajo de actividad sísmica relacionada al Volcán, por lo cual hasta ahora, puede considerarse en normalidad. El volcán Tacaná ha tenido períodos de actividad con explosiones freáticas y fumarólica en 1855, 1878, 1903, 1949/51, y 1986, por lo cual es imprescindible fomentar la capacitación comunitaria por el riesgo volcánico en la zona, ya que en la región se conjunta una muy alta vulnerabilidad, dada la intensa actividad sísmica, inestabilidad de laderas, fuertes precipitaciones y una alta densidad poblacional, lo cual conjunta elementos de riesgo para miles de personas que viven expuestas en esta zona.

VUL-44 CARTEL

ANÁLISIS COMPARATIVO DE MUESTRAS DE CENIZA DE 2012 Y 2013 DEL VOLCÁN POPOCATÉPETL MEDIANTE ESPECTROSCOPIA RAMAN

González Guevara José Luis¹, Martínez Mirón Yleana Claudia², Arévalo Aguilar Luis Manuel², Reyes Claudio Fraustro³ y Sánchez García Raúl Roberto²
¹Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, BUAP
²Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, BUAP
³Centro de Investigaciones en Óptica, Aguascalientes
 jose.gogu@gmail.com

El presente trabajo muestra un análisis comparativo para muestras de ceniza volcánica proveniente del Popocatepetl, durante las contingencias de 2012 y 2013, utilizando la técnica de espectroscopia Raman. Para lograr dicho propósito se utilizó un LASER de excitación de 830 nm y se desarrolló un programa en MATLAB para la obtención de las gráficas.

VUL-45 CARTEL

EMPLEO DEL PROGRAMA FOAMS CON APLICACIÓN A LAS CENIZAS DEL VOLCÁN POPOCATÉPETL.

Leija Rosaisela, Delgado Granados Hugo y Linares López Carlos
Instituto de Geofísica
 leija@geofisica.unam.mx

El estudio de las vesículas en rocas volcánicas es de gran importancia para la interpretación de procesos físicos que involucran el ascenso del magma y erupciones. Debido a que las vesículas revelan la historia de la desgasificación del magma, el estudio de su forma, cantidad, tamaño y arreglo espacial puede ser relacionado con diferentes procesos físicos como: exclusión de gas, expansión, escape, etc. El programa FOAMS (Fast Object Analysis and Measurement System; Shea et al., 2010), es una herramienta que, mediante el uso de imágenes 2D, analiza la textura de las vesículas en rocas volcánicas. Las principales características del programa son su facilidad de manejo y obtención de información en base al tamaño y número de distribución de las vesículas. Algunas de las características principales del programa FOAMS son el uso máximo de 20 imágenes con diferentes magnificaciones, las cuales pueden estar en formato binario o en escala de grises y por otra parte, la conversión estereográfica para la medición de objetos 2D, la cual asume esfericidad de las burbujas (Shea et al., 2010). El presente estudio consiste en aplicar el programa FOAMS al análisis de imágenes obtenidas de vesículas de pómez y vidrios del volcán Popocatepetl. Esto con el objeto de obtener gráficos para la distribución del tamaño de las vesículas ($\ln(n)$ vs L), la distribución del factor de volumen del tamaño de las vesículas (V_f vs $\log(L)$) así como sus acumulativos y finalmente asumir eventos de nucleación, coalescencia, rango de tamaño y posible tasa de crecimiento de las burbujas. Shea, T., Houghton, B.F., Gurioli, L., Cashman, K.V., Hammer, J.E., Hobden, B.V., 2010a, Textural analyses of vesicles in volcanic rocks: An integrated methodology. *Journal of Volcanology and Geothermal Res.* 190, p. 271-289. doi:10.1016/j.jvolgeores.2009.12.003

VUL-46 CARTEL

ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD RECIENTE DEL VOLCÁN LA MALINCHE

Angulo Joel¹, Ramón Marquez Víctor Manuel², Lermo Javier¹, Villagran Edgar², Escobedo David³, Sánchez Jesús³, García Alejandro⁴ y Constantino Luciano⁵

¹Instituto de Ingeniería, UNAM

²Facultad de Ingeniería, BUAP

³Facultad de Ingeniería, UNAM

⁴Facultad de Ingeniería

⁵Instituto de Geofísica, UNAM

janguloc@iingen.unam.mx

Generalmente en el monitoreo volcánico la técnica más utilizada es la sismología, sin embargo los métodos potenciales se han implementado de manera más intensiva en regiones volcánicas. En este trabajo nos enfocamos en determinar que este volcán está activo, en realizar un diagnóstico del volcán con base en el monitoreo sísmico y por otro lado en el análisis de una falla con rumbo E-W que subyace al volcán empleando los métodos de gravimetría y magnetometría. El análisis de la sismicidad comenzó a mediados del 2012 cuando se colocó la estación TX06-Malinche una de seis estaciones de la Red Sismológica del Estado de Tlaxcala (RESET). En un primer periodo comprendido entre los meses de septiembre de 2012 y de febrero a mayo de 2013, se identificaron señales que despertaron el interés sobre la actividad del volcán. Dada esta actividad y ante la necesidad de contar con mayor precisión en la localización epicentral se instaló una red temporal en el volcán. Hasta ahora se han podido ya localizar 123 sismos en total con una y más de tres estaciones con magnitudes de coda entre 1.0 y 2.7 cuyas profundidades varían entre 4 a 12 kilómetros, además que se han observado temblores de alta frecuencia. En esta región volcánica se han realizado dos perfiles empleando la técnica de magnetometría con dirección preferente N-S sobre los costados oriente y poniente del volcán respectivamente, donde se describe la falla que atraviesa el volcán y que pertenece al sistema del Graben de Puebla mismo que probablemente dio origen a este volcán. También se han realizado tres perfiles empleando la técnica de gravimetría sobre el volcán el primero rodeando la parte norte del volcán y los otros dos en dirección radial a la cima cuyo fin es identificar y analizar una anomalía que se asocia con la sismicidad y con el movimiento de fluidos. Dada esta sismicidad nos indica que el volcán Malinche está activo y que la actividad de la falla que pasa por debajo del volcán este dando paso a un lento ascenso de magma.

VUL-47 CARTEL

LA TÉCNICA DE RECONSTRUCCIÓN 3D (SFM) APLICADA AL ESTUDIO DE EVENTOS VOLCÁNICOS.

Ontiveros Gonzalez Guillermo¹, Delgado Granados Hugo¹ y Espinasa Pereña Ramón²
¹Instituto de geofísica-Universidad Nacional Autónoma de México
²CENAPRED
 dremo@geofisica.unam.mx

La fotogrametría clásica requiere de la obtención de fotografías aéreas con características muy específicas, las cuales sólo se pueden controlar con una

adecuada planificación de las campañas de vuelo aerofotográfico. Sin embargo, durante vuelos de reconocimiento para observar la ocurrencia de fenómenos tales como erupciones volcánicas, deslizamientos y otros procesos, no hay tiempo para planear un vuelo aerofotográfico sólo se cuenta con las fotografías y videos obtenidos durante el vuelo. La técnica estructura a partir de movimiento (structure from motion o SFM) permite llevar a cabo reconstrucciones fotogramétricas en tres dimensiones, sin necesidad de equipo especializado. Este trabajo muestra resultados relacionados con una aplicación de esta metodología. Se utilizan para ello, fotografías aéreas obtenidas durante los vuelos de reconocimiento alrededor del volcán Popocatepetl para observar el crecimiento de domos de lava en el interior del cráter del volcán Popocatepetl así como en el volcán de Colima para analizar la viabilidad de utilizar esta técnica. Las fotografías se utilizaron para obtener modelos 3D georeferenciados del volcán y realizar una estimación de volúmenes de domos de lava en el cráter y de la cantidad de material expulsado. Aquí se muestra un análisis de los eventos eruptivos ocurridos en el volcán Popocatepetl. Este mismo procedimiento puede aplicarse a volcán de Colima.

VUL-48 CARTEL

SISTEMA DE OPTIMIZACIÓN DE CAJA NEGRA (OBBSY: OPTIMIZED BLACK BOX SYSTEM)

García Gómez Israel Osiris y Sierra Mongragón Rubén Darío
 Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geofísica Departamento de Vulcanología
 israelosirisgg@gmail.com

OBBSY, es un Sistema Informático para visualizar casi en tiempo real, las emisiones de SO₂. Los datos son obtenidos por espectrometría con herramientas de hardware y software del consorcio internacional NOVAC. OBBSY se justifica por la necesidad de automatización de procesos, restricciones en la modificación al software NOVAC y la prontitud en la evaluación de la información y su distribución oportuna; esta información a su vez deberá tener la suficiente claridad para poder ser interpretada no sólo por especialistas, sino por una audiencia general. FLUJO es el nombre que recibe el proyecto de software antecesor a OBBSY, realiza el filtrado de las mediciones de baja calidad y es el usuario quien elige cuáles son las lecturas de calidad y su decisión es fortuita, de facto y ex profeso para situaciones que resuelve de manera empírica como son: la altura de la pluma, la velocidad y dirección del viento, entre otros. OBBSY se presenta como solución a los problemas de obtención de información, selección y filtrado, el procesamiento de datos está basado en un manejador de Base de Datos, la obtención de los archivos de viento y de flujo de gas, son descargados al servidor a través de una conexión FTP y son procesados por OBBSY. Con estos insumos y la implementación de algoritmos del lado del cliente y funciones del lado del servidor, permiten la estimación de velocidad y dirección del viento de inmediato. Las propuestas de OBBSY se enfocan en los siguientes aspectos: automatización, visualización y personalización de perfiles de usuario; además de opciones de filtrado por todas las características de la información como son: estación, ángulo de scaneo, porcentaje de completitud y próximante interferencia de nubes. OBBSY utiliza sólo herramientas de software libre: NetBeans y WorkBench, el lenguaje de programación JAVA y el motor de base de datos MysqL.

VUL-49 CARTEL

LA PERCEPCIÓN DEL RIESGO VOLCÁNICO DESDE LA REPRESENTACIÓN SOCIAL DE LOS HABITANTES INDÍGENAS ZOQUES DEL MUNICIPIO DE CHAPULTENANGO, CHIAPAS

Sánchez Gallegos Paulina¹, Ramos Hernández Silvia
 Guadalupe,² y Del Carpio Ovando Perla Shiomara³

¹Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

²Centro de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

³Profesora-investigadora Universidad de Guanajuato Campus Celaya-Salvatierra, Depto. Estudios Sociales paulina.s.gallegos@gmail.com

El objetivo principal fue evaluar la percepción del riesgo volcánico desde la representaciones sociales de los indígenas zoques del municipio de Chapultenango, Chiapas. En este estudio se evidencia las fortalezas y debilidades ante el riesgo volcánico de la población participante, donde, 972 personas fueron encuestadas y 42 de estas, entrevistadas, originarios de Chapultenango (Cabecera municipal), Guadalupe Victoria, Jomenás y Carmen Tonapac. Estas comunidades se encuentran ubicadas en la zona de alto riesgo volcánico, a excepción de la cabecera municipal de Chapultenango, la cual debido a las afectaciones sufridas por la erupción y su importancia a nivel regional se toma como una zona de importancia para este estudio. Se acudió a técnicas de investigación como la entrevista, la encuesta con respuestas semiestructuradas, análisis de documentos, material audiovisual y diario de campo. Se encontró que debido al suceso ocurrido en 1982 por la erupción del volcán Chichón, actualmente la población muestra la necesidad de permanecer informados en temas de riesgo y peligros volcánicos, también del estado actual del volcán, entienden la importancia del monitoreo volcánico, solicitan continuar con los trabajos de intervención en riesgos volcánicos y riesgos propios de la zona. A pesar de estar conscientes del riesgo algunas personas son indiferentes ante el tema. Cabe mencionar que los participantes guardan confianza en diversas instituciones educativas, especialmente en la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, quienes desde lo ocurrido en 1982 han fortalecido el trabajo de intervención comunitaria en temas de riesgo volcánico, actualmente con la participación de

la licenciatura en Ciencias de la Tierra y el Centro de Monitoreo Volcanológico Sismológico y el Centro de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático de la UNICACH. Finalmente, la información obtenida en base a las representaciones social de la comunidad permitirá crear estudios multidisciplinarios con diversos enfoques, crear nuevos sistemas de alerta temprana para otras comunidades y actividades de intervención comunitaria en riesgos. De esta manera se contribuye al conocimiento de la mitigación y prevención en comunidades indígenas próximas al volcán.