

M7-1

### RIESGO POR FLUJOS DE LODO HACIA EL SECTOR PONIENTE DEL VOLCÁN POPOCATÉPETL, EN EL ESTADO DE MÉXICO

Ramos Jiménez Esteban

Instituto de Protección Civil del Estado de México  
 Correo Electrónico: gemipcsi@mail.edomex.gob.mx

El riesgo por flujos de lodo en las poblaciones asentadas en la periferia del Popocatepetl, siempre ha existido, como lo atestiguan los depósitos de las partes noreste en el Estado de Puebla y noroeste en el Estado de México. El material de estos depósitos, es producto de flujos generados en etapas eruptivas del pasado, uno de los cuales ha sido datado de hace 1,100 años en la parte noreste en el Estado de Puebla y que seguramente también debe concordar con el existente hacia el Estado de México, en las partes altas de San Juan Tehuixtltlán y de San Andrés Tlalámec. Lo anterior se deduce a partir de los pequeños flujos que se dispararon con los eventos ocurridos el 30 de junio de 1997, el 24 de mayo del 2000 y el 22 de enero del 2001 principalmente, ya que en estas ocasiones se dieron tanto al Estado de Puebla como al Estado de México y que pudieron ser detectados y corroborados en campo. La parte más importante del presente estudio, es señalar las trayectorias de mayor riesgo hacia este sector del volcán, debido a la existencia de una parte del glaciar en el costado noroeste del cono volcánico, que podría generar una cantidad brusca e inusual de agua de fusión, en caso de presentarse una erupción moderada similar a la del 18-19 de diciembre del 2000, pero con caída continua de material de alta temperatura sobre el hielo y nieve del glaciar. Debe mencionarse que también puede presentarse este mismo fenómeno ante la caída de lluvias extraordinarias en este mismo sector del volcán, en la zona intermedia de bosque, lo que podría generar un volumen considerable de agua, que mezclado con el material piroclástico emitido durante la erupción, más el existente a lo largo de las barrancas existentes de Amalacaxco, Yancuecole y Huiclástoc, podrían impactar en algunas poblaciones aguas abajo de las mismas. Por tanto, se señala que hay tres barrancas que nacen en la parte alta, las cuales conforman dos trayectorias principales: 1. Amalacaxco-Hueyatlaco-Estafiatepec-Caxquenatlaco-Tetoro-Necuate-Grande y 2. Yancuecole-Huiclástoc-Huitzilac-Tezcaltitla-Grande. Los poblados por los que pasa la primera trayectoria son: San Juan Tehuixtltlán, Popo Park, Ozumba de Alzate, San Vicente Chimalhuacán y Nepantla de Sor Juana Inés De la Cruz, continuando aguas abajo por el Edo. de Morelos. A lo largo de la segunda trayectoria, solo se encuentra San Andrés Tlalámec, ya que también sigue su curso hacia el Estado de Morelos.

M7-2

### DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE UNA PLANTA EXTRACTORA DE AZUFRE UTILIZANDO IMAGENES DE SATELITE DE ALTA RESOLUCION

Hori Ochoa María del Consuelo, Bremer Bremer Martín, Lozano García Fabián y Correa Sandra  
 Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey  
 Correo Electrónico: mchori@itesm.mx

Algunas de las actividades industriales llevadas a cabo en países en vías de desarrollo han ocasionado severos impactos al medio ambiente, los cuales representan un riesgo a largo plazo para los

habitantes de las zonas aledañas. Actualmente, existe una tendencia mundial hacia el planteamiento de técnicas y proyectos que permitan la remediación de éstos sitios que se encuentran contaminados.

Uno de éstos sitios que se encuentra contaminado es un predio de 480 Ha's que tuvo actividad minera durante 40 años, al principio como una compañía privada y más tarde, como una compañía gubernamental. Durante el tiempo de operación de ésta planta extractora no se consideraron los impactos ambientales, en ninguna de sus etapas productivas ni de embarque, por lo que cerca del 20% del área total de estudio se encuentra contaminada con algún tipo de azufre residual y carbón. Cabe mencionar que dentro de la planta también se encuentran algunos asentamientos irregulares, así como zonas que aún se encuentran en estado natural con diversos grados de afectación por actividades antropogénicas.

El proyecto de remediación del área involucró dos aspectos: el primero, la determinación de las áreas contaminadas dentro y alrededor de la compañía minera, utilizando imágenes de satélite de alta resolución (Ikonos) y técnicas de Sistemas de Información Georreferenciada (SIG), las cuales se vieron complementadas con un extenso trabajo de campo. También se realizó una correlación entre los datos de campo (valores de acidez y pH) y los valores de reflectancia observados en la imagen de satélite. Y segundo, con base en los resultados de la fase de diagnóstico, se determinó el volumen de material contaminado y su distribución tridimensional, lo cual sirvió de base para la selección de la mejor estrategia de remediación del sitio.

M7-3

### GESTIÓN DE DESASTRES, UNA PERSPECTIVA GEOGRÁFICA PARA LA SEGURIDAD DE LA RED CARRETERA NACIONAL

García Ortega Gabriela y Backhoff Pohls Miguel Ángel  
 Instituto Mexicano del Transporte  
 Correo Electrónico: ggarcia@imt.mx

Ante la compleja problemática que define la atención de los desastres originados por fenómenos naturales, y que la identificación espacial de las amenazas, el análisis territorial de las condiciones de riesgo y la distribución geográfica del problema en su conjunto, constituyen elementos de conocimiento necesarios para plantear o reforzar las tareas vinculadas con la Gestión de Desastres, aunado al hecho de que la infraestructura carretera, no sólo es parte del patrimonio nacional expuesto a los riesgos presentes en el territorio nacional, sino que además constituye el medio de acceso vital para la atención de emergencias, se desarrolla el proyecto para diseñar un sistema de análisis espacial, especializado en la identificación multifactorial de elementos relacionados con los riesgos (en principio geológico-geomorfológicos e hidrometeorológicos), que pueden afectar la red carretera.

El objetivo general es dual, por un lado formular una metodología de carácter geográfico con base en la utilización de SIG y GPS, para el establecimiento de estrategias de intervención orientadas a concentrar la atención y los esfuerzos de la administración pública en los factores de riesgo a los que están expuestas las carreteras nacionales y, en paralelo, diseñar y conformar un sistema de exploración, consulta y análisis de información espacial orientado tanto al diagnóstico de las condiciones de riesgo a que está

expuesta la red vial como a la atención de las emergencias derivadas de la ocurrencia de un siniestro, para facilitar y fortalecer integralmente las labores vinculadas con la Gestión de Desastres.

Elo, a través del manejo, análisis y actualización periódica de información procedente de diversas fuentes (estadísticas, cartográficas, de campo, etc.), relativas a las condiciones ambientales, sociales y económicas que convergen geográficamente y están asociadas a los riesgos que asechan a la infraestructura carretera nacional.

M7-4 CARTEL

**ACOUSTIC AND ACOUSTO-GRAVITY WAVES PULSES CAUSED BY SOURCE OF A SEISMIC ORIGIN**

Grimalsky Vladimir  
 Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica  
 Correo Electrónico: vgrim@inaoep.mx

In this study a nonlinear excitation of ultra-low frequency (ULF, = Hz) acoustic wave (AW) by extremely low frequency (ELF ~ 10 - 1000 Hz) acoustic bursts has been discussed. The ELF wave is excited as the burst-like envelope of a finite transverse scale by seismic motion of the Earth's surface, then, it propagates upwards and is subject to both non linearity and dissipation. No linearity leads to the generation of higher harmonics and, thus, to a saw-tooth-like wave structure, and to an increase of the ULF part of the wave spectrum at altitudes 0-100 km. Only ULF AW can reach the ionosphere dynamo layer (120-200 km), where this wave excites the ionosphere plasma waves. Simulations of the nonlinear transformation of the acoustic waves are based on the slowly varying profile equation. A propagation of AGW monopoles is simulated in this study. A role of the sources of various origin and corresponding boundary conditions are discussed. A wave dispersion and diffraction change the initial shape of the pulse quickly, so that the envelope-like pulse, can reach the F-layer of the ionosphere with some delay, in a comparison with AW. The period of oscillations is about 1 - 5 min, and the velocity of the particles within the AGW may be >1 m/s. Vertical and horizontal components of that velocity are of the same order, but have different distributions.

M7-5 CARTEL

**ADVANCED METHODS OF ANALYSIS OF ULF GEOMAGNETIC VARIATIONS IN SEISMOACTIVE ZONES FOCUSED ON SEARCH FOR SEISMO-EM PRECURSORS OF EARTHQUAKES**

Kotsarenko Anatoliy<sup>1</sup>, Hayakawa M.<sup>1</sup>, Molchanov O.<sup>1</sup>, Koshevaya Svetlana<sup>2</sup>, Grimalsky Vladimir<sup>3</sup>, Pérez Enríquez Román<sup>1</sup> y López Cruz-Abeyro José<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Geociencias, UNAM  
 Correo Electrónico: kotsarenko@geociencias.unam.mx  
<sup>2</sup> CIICAp, UAEM  
<sup>3</sup> INAOE

Modern methods of analysis of ultra-low frequency (ULF) geomagnetic variations in their relation to seismic phenomena are presented. ULF part of electromagnetic emission generated by the earthquake (EQ), have been chosen as a subject of study due to certain circumstances. First of all, can be recorded at the Earth's surface by the modern magnetometers without significant attenuation if they are generated at typical EQ depths (~10 km). Higher frequencies would have smaller skin depths and therefore, the greater

attenuation before reaching the Earth's surface. At final, the ULF geomagnetic observations at most indeed assume neither sophisticated equipment nor its complicated maintenance.

Methodology of study presumes the long-time record of 3 components of geomagnetic field with a satisfactory sampling rate (not lower than 1 Hz). The referring information for any analysis are: geomagnetic activity (Ap index) in order to discriminate effects simulated by solar wind interaction in the magnetosphere from the ones of the seismic-related origin; and EQ characteristics, such as magnitude Ms and distances d from the epicenter to the station so that we can estimate the deposit of any occurred EQ by seismic index  $K_S \sim 100.75M_s/10d$  ( $K_S = 1$  for EQ with  $M_s=4$  observed at the distance  $d=100$  km) into ULF EM emission from the sources of their generation.

The aim of the present work is to make a review of modern techniques of analysis of geomagnetic emission related to earthquakes. We describe different methods of analysis of ULF geomagnetic emissions: polarization analysis, PCA (Principal Component Analysis), phase-gradient method, fractal analysis and present the most considerable results.

M7-6 CARTEL

**ANALIZYS OF THE ULF ELECTROMAGNETIC EMISSION RELATED TO SEISMIC ACTIVITY, TEOLOYUCAN GEOMAGNETIC STATION, 1999-2001**

Kotsarenko Anatoliy<sup>1</sup>, Pérez Enríquez Roman<sup>1</sup>, López Cruz-Abeyro José<sup>1</sup>, Grimalsky Vladimir<sup>2</sup> y Koshevaya Svetlana<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centro de Geociencias, UNAM  
 Correo Electrónico: kotsarenko@geociencias.unam.mx  
<sup>2</sup> INAOE  
<sup>3</sup> CIICAp, UAEM

Results of ULF geomagnetic measurements at the station Tlamacas (99°11'35.735"W, 19°44'45.100"N, 2280 m height) in relation to seismic activity at the period 1998-2001 and their analysis are presented. Variations of spectral densities for horizontal and vertical components, polarization densities and spectrograms of magnetic field, their derivatives are analyzed as a part of traditional analysis in this study. Values of spectral density were calculated for 6 fixed frequencies  $f = 1, 3, 10, 30, 100$  and  $300$  mHz. Fractal characteristics of spectra were analyzed in the conception of SOC (Self-Organized Criticality). 2 nighttime intervals, 0-3 and 3-6 hours by local time have been used to decrease the noise interference in raw data. In order to exclude the intervals with a high solar activity from analysis we referred to Ap indexes, calculated for corresponding time intervals. The contribution of seismic events to geomagnetic emission was estimated by seismic index  $K_s = 10^{0.75M_s} / 10D$ , where  $M_s$  is amplitude of the earthquake and  $D$  is distance from its epicenter to the station.

M7-7 CARTEL

**REINTERPRETACIÓN SEDIMENTOLÓGICA DE LA FORMACIÓN TIÑU (TREMADOCIANO), ESTADO DE OAXACA, MÉXICO**

Flores de Dios González Luis Antonio<sup>1</sup> y Vachard Daniel<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Escuela Regional de Ciencias de la Tierra, Universidad Autónoma de Guerrero

Correo Electrónico: afloresdd@yahoo.com.mx

<sup>2</sup> 2UFR des Sciences de la Terre, Université des Sciences et technologies de Lille, Villeneuve d'

En el área de Nochixtlán–Ixtaltepec, Estado Oaxaca, aflora la Formación Tiñu, de edad Tremadociano, y que consiste de calizas bioclásticas de trilobites, preferentemente, y braquiópodos, que evidencian que estos organismos fueron sumamente re TRABAJADOS mecánicamente y que, litológicamente conforman brechas calcáreas que constituyen calizas depositadas en aguas poco profundas y redepositadas como un material que ha sido derramado o vertido de las márgenes externas de la una plataforma, hacia zonas con pendientes pronunciadas. Se presentan evidencias contundentes para ser reinterpretadas como un depósito de apron carbonatado, pues presenta brechas asociadas a deslizamientos como flujos de escombros de apron. Se puede considerar que la plataforma de la cual se derivaron, estuvieron bordeadas por capas de escombros con tirantes de agua poco profunda

Existen excelentes ejemplos depósitos de calizas que han sido resedimentadas y que forman parte de los taludes adyacentes a las plataformas carbonatadas, se presentan durante el Cambro-Ordovícico al oeste de América del Norte (sobre todo en California y Nevada) y al Este de USA (en los Apalaches).

Una sedimentación muy importante ocurrió en las Plataformas carbonatas durante el Cambro-Ordovícico, en el Cratón de Norte América (Laurentia), y en Sur América (Gonwana) que permitió que mucha resedimentación de los carbonatos en tirantes de a aguas poco profundas, lo largo de las márgenes continentales en este tiempo, ejemplos de estos sedimentos pueden ser ubicados desde el este de California, hasta Alberta en Canadá, y desde Virginia Hasta Newfoundland. Al este de Nevada, sobre la Formación de plataforma Whipple Cave y en la Formación Lower House Limestone.