

SISMICIDAD EN LAS RAICES DE LOS ARCOS VOLCANICOS.

S. Kirby y B. Hacker
U.S Geological Survey at Menlo Park CA.

Las características volcánicas más sobresalientes y espectaculares de la Tierra, son los arcos volcánicos paralelos a las profundas fosas submarinas en donde las rígidas y frías placas oceánicas descienden hacia el manto. Más de tres cuartas partes de los volcanes activos, por encima del nivel del mar, se encuentran en estas regiones llamadas zonas de subducción.

Las inclinadas bandas de los terremotos indican el descenso de placas hacia dentro de las fosas, debajo de los arcos volcánicos, y finalmente hacia profundidades tan grandes como 690 km. Los terremotos que tienen lugar a profundidades mayores de 40 - 60 km representan mas bien una falla sísmica dentro de la placa en hundimiento, que movimientos deslizantes entre placas. Algunos de esos terremotos han sido muy grandes y perjudiciales, y futuros temblores de este tipo presentan un importante peligro sísmico en el NW del estado de Washington, en América Central y en otros lugares del mundo.

La mayor parte de los estudios relacionados con esta actividad sísmica han enfatizado en el papel de la fuerza de hundimiento que acompaña a la placa fría, así como a la consecuente mayor densidad de las placas descendentes y su generación de esfuerzos de tensión que conducen a fallamiento sísmico en las placas. Estudios recientes han generado nuevas evidencias que sugieren que los terremotos que tienen lugar a profundidades de 90 - 150 km en la zona de subducción son estimuladas por un proceso muy diferente. (S.H. Kirby, R. Denlinger, B. Hacker, y S. Bohlen, subduction zone earthquakes, crustal phase changes, and the roots of the volcanoes submitted to Science, 1992).

En muchas zonas de subducción, los terremotos ocurren en los arcos sísmicos que coinciden en el mapa con las posiciones de los arcos volcánicos arriba de ellos. Estos terremotos de profundidades intermedias aparecen ligados con los procesos que generan magmas y producen arcos volcánicos. Estudios previos han propuesto que los volcanes yacen directamente encima de las zonas de subducción, en donde una deshidratación a gran escala tiene lugar conforme la placa se calienta lentamente durante el descenso (ver, por ej. Peacock, 1990a,b,). El agua liberada por la deshidratación asciende a la zona astenosférica que se extiende encima e induce la fusión. Estos magmas evidentemente migran hacia la superficie, produciendo volcanes. La liberación de agua por deshidratación puede también facilitar la transformación de minerales basálticos bajo presión en una roca mas densa llamada eclogita, la cual esta compuesta por minerales densos como el garnet y los piroxenos jadeíticos (Kirby et al., 1992).

La densificación de la placa subducente produce tensiones y deformación sísmica cerca de la cima de la superficie de las placas subducentes y generalmente se forma eclogita donde las placas se van deshidratando.

El agua derivada de la deshidratación de las rocas de la corteza a lo largo de fallas pre-existentes facilita la formación de eclogita en las rocas de la corteza, básicamente secas, fuera de estas zonas. En laboratorio, nuevos experimentos de alta presión sobre un mineral clave de la corteza (albita) respaldan este papel del agua en la formación de eclogita. El mineral de eclogita característico, la jadeita, se forma de albita a temperaturas notoriamente mas bajas cuando esta presente agua libre que cuando no la hay. Un cambio de volumen tiene lugar en la placa subducente y puede producir tensiones direccionales y deformación, siempre que el cambio no este distribuido uniformemente. Un cambio análogo es el rompimiento por shock térmico cuando un objeto es repentina y desuniformemente calentado o enfriado; por ejemplo cuando se deja caer un cubo de hielo en agua tibia. Este calentamiento no uniforme y la expansión térmica del hielo crean tensiones internas que causan fracturas.

Las placas oceánicas estan laminadas, con una delgada costra en la parte superior, compuesta de minerales basálticos y una capa más gruesa de minerales de peridotita en la parte inferior. La placa subducente se densifica convirtiendose en eclogita como resultado de la presurización durante el descenso, pero esto no sucede con la peridotita puesto que sus minerales son estables incluso a presiones más altas.

El cambio en volumen es por lo tanto desigual en la placa en hundimiento. Simulaciones hechas en computadora demuestran que esta contracción no uniforme produce una deformación por estiramiento en la superficie de la placa, y una deformación por compresión bajo ella. Esta fuente de tensión ayuda a explicar porque los terremotos que representan fallas de las placas en subducción, tienden a ocurrir cerca de la superficie de la placa, donde las tensiones de transformación son más grandes, y también porque los patrones de movimiento del suelo en esos terremotos son frecuentemente consistentes con deformaciones por estiramiento. La ocurrencia de terremotos en los cinturones sísmicos debajo de los arcos volcánicos sugiere que la formación de eclogita tiende a localizarse en donde hay liberación de agua.

Esto probablemente ocurre por la deshidratación de la placa conforme se calienta por conducción térmica durante el descenso. Trabajos anteriores (como el de Raleigh y Paterson, 1965), han sugerido que la liberación de agua por deshidratación también reduce las tensiones requeridas para activar las fallas.

Algunas de las complejidades en la distribución de terremotos en las zonas de subducción pueden ser rastreadas por las variaciones en el espesor y mineralogía de la capa de la corteza y sus efectos en la deshidratación y formación de eclogita.

(Artículo aparecido en EOS, febrero 9, 1993)

REFERENCIAS

Peacock S.M. 1990a. Fluid processes in subduction zones. *Science* 248:329.

Peacock S.M. 1990b. Numerical simulation of metamorphic pressure-temperature-time paths and fluid production in subducting slabs. *Tectonics* 9:1197.

Raleigh C.B. 1967. Tectonic implications of serpentine dehydration. *Geophys. J. Roy. Astr. Soc.* 14:113.

Raleigh C.B. and Paterson S. 1965. Experimental deformation of serpentine and its tectonic implications. *J. Geophys. Res.* 70:3965.

7ª Asamblea científica IAGA

Agosto 7 - 20 1993
Buenos Aires - Argentina

Informes

M. Gadseb IAGA, Phys. Unit
Fraser Noble Building
Aberdeen Univ.
Aberdeen ABG ZUE Scotland U.K.

III CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE GEOFISICA ESPACIAL

1 - 5 Noviembre 1993

LA HABANA - CUBA

Informes

Dr. Juan Perez Hernandez
Inst. Geofisica y Astronomia
Acad. de Ciencias de Cuba
Calle 212 # 2906 e/29 y 31
La Lisa, La Habana, Cuba
Fax (537) 331 697

DECIMA CONFERENCIA TEMATICA SENSORES REMOTOS EN GEOLOGIA

1994

9 - 12 DE MAYO

SAN ANTONIO TEXAS

Informes:

Erim
P.O. Box 134001
Ann Arbor MI 48113-4001 USA
Tel 3131 994-1200 Ext 3234
Fax: 313 994-5123

CIENCIAS DE LA TIERRA INGENIERO GEOFÍSICO

Instituto Politecnico Nacional
E.S.I.A. Unidad Ticomán

Becas

Las otorgan PEMEX, IMP, CIAS.
Mineras, etc. a los estudiantes de la
carrera.

Informes:

Av. Ticomán No. 600
Col. San José Ticomán
México 07330, D.F.

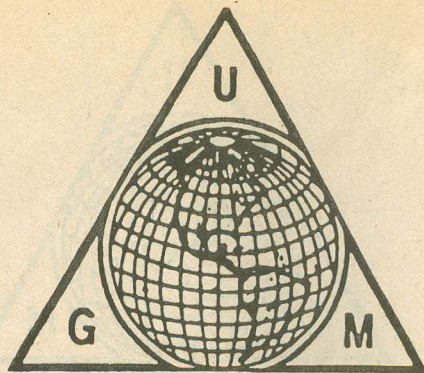
Tels:

586-54-36

586-23-71

586-24-91

Fax. 586-22-16



La Unión Geofísica Mexicana abre a concurso la

MEDALLA MANUEL MALDONADO KOERDEL 1993

para científicos que hayan realizado labores de investigación y docencia en México, en cualquiera de las áreas de las Ciencias de la Tierra.

Se invita a la comunidad científica del país a proponer candidatos de acuerdo a las siguientes bases :

1. Los candidatos deberán ser nominados por un miembro de la UGM o por una institución de investigación y/o educación superior del país.
2. La carta de presentación deberá incluir una exposición razonada de los méritos del candidato. También se deberá presentar una copia de su curriculum vitae.
3. La fecha límite para presentar candidaturas es el 10 de septiembre de 1993.

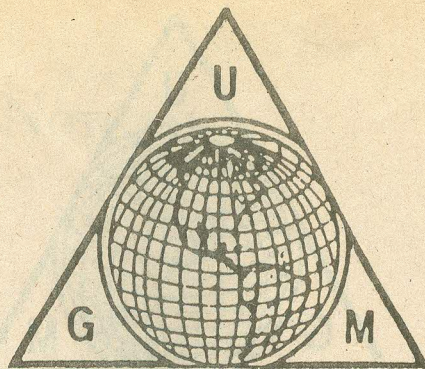
El jurado tomará en cuenta primordialmente la investigación hecha en México por los candidatos, el impacto científico mundial de sus trabajos y la labor docente desarrollada. El dictamen del jurado es inapelable.

Las candidaturas con la documentación completa se podrán entregar personalmente o enviarse por correo a :

Carlos Gay
Centro de Investigación de la Atmósfera
Depto. de Ciencias Ambientales
U.N.A.M.
Circuito Exterior
Cd. Universitaria
C.P. 04510 México, D.F.
Tel: 5-48-97-81

Francisco Medina
IF (IGF) UNAM Unidad Ensenada
Apdo. Postal # 2681
Ensenada, Baja California
C.P. 22830

Fax: 91-667-44603
Tel: 91-667-44602



CONVOCATORIA

ELECCION DE MESA DIRECTIVA 1994 - 1995

De acuerdo con los estatutos de la Unión, durante la reunión 1993 (8-12 de noviembre) deberá tomar posesión la nueva mesa directiva. Para poder tomar en cuenta a los precandidatos a ocupar algún puesto en la nueva mesa será necesario que los miembros propongan a sus respectivos precandidatos.

Favor de nombrar a sus precandidatos en la hoja anexa y hacerla llegar al comité antes del 30 de octubre del presente año. El presidente electo para el período 94 - 95 es nuestro actual vicepresidente: Dr. Enrique Gómez Treviño.

Con los precandidatos propuestos, se seleccionarán los candidatos (aquellos que tuvieron mayor número de nominaciones). La votación final se llevará a cabo en la asamblea de la unión que se realizará el miércoles 10 de noviembre.

VICEPRESIDENTE _____

SEC. GENERAL _____

TESORERO _____

SEC. INVESTIGACION _____

SEC. DIFUSION _____

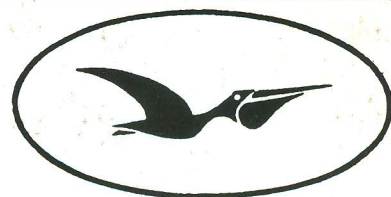
SEC. EDUCACION _____

Nombre del socio _____

Firma _____

Todos los candidatos propuestos deberán ser miembros activos de la Unión y tener al corriente el pago de sus cuotas.

POSGRADO



CICESE

MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA TIERRA

SISMOLOGÍA

Peligro y Riesgo Sísmico
Propagación de Ondas
Simulación Numérica
Problemas Inversos
Fuentes Sísmicas
Sismotectónica

GEOFÍSICA APLICADA

Exploración Geofísica
Simulación Numérica
Problemas Inversos
Electromagnetismo
Geofísica Marina
Geohidrología

GEOLOGÍA

Geología Estructural
Geología Marina
Geocronología
Vulcanología
Petrología
Tectónica

PARA EGRESADOS DE
CARRERAS DE

CIENCIAS E INGENIERÍA:

Físicos
Químicos
Matemáticos
Oceanólogos
Geólogos
Geofísicos

Civil
Mec. y Elec.
Geodesia
Electrónica
Computación
Sistemas

Pide tu folleto informativo:
CICESE

Dirección de Estudios de Posgrado
Apartado Postal 2732
km 107 Carretera Tij. - Eda.
Ensenada, Baja California
C.P. 22800 México
Tel. (667) 4-50-50 ext. 2050
Fax. (667) 4-48-80

TRAMITAMOS TU BECA

