

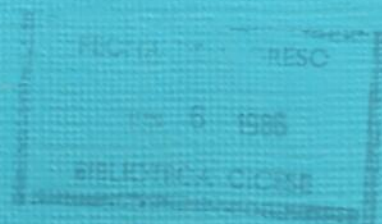
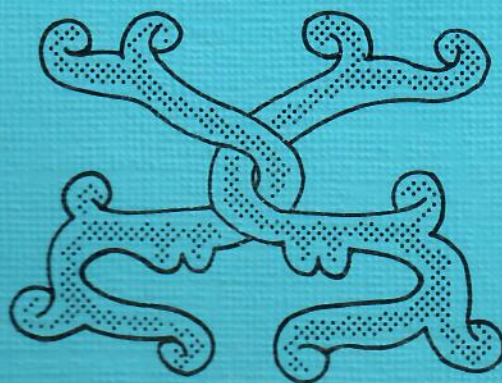
BIBLIOTECA
CICESE

GEOS

boletín, época II
UNION GEOFISICA MEXICANA

SEP INSTITUTO TECNOLÓGICO DE OAXACA

REUNION ANUAL
1985



10 al 16 de Noviembre

La nube, Códice Nuttall 26-1

Oaxaca, Oax.

octubre, 1985

número 3

UNION GEOFISICA MEXICANA, A.C.

MESA DIRECTIVA 1984 - 1985

PRESIDENTE	DR. FEDERICO J. SABINA	IIMAS-UNAM
------------	------------------------	------------

VICEPRESIDENTE	DR. JAIME URRUTIA	IGF-UNAM
----------------	-------------------	----------

TESORERO	DR. JAVIER OTAOLA	IGF-UNAM
----------	-------------------	----------

SECRETARIOS

GENERAL	DR. DAVID TERRELL	IGF-UNAM
---------	-------------------	----------

DIFUSIÓN	M. EN C. RUTH GALL	IGF-UNAM
----------	--------------------	----------

DOCENCIA	M. EN C. FRANCISCO SUÁREZ	CICESE
----------	---------------------------	--------

INVESTIGACIÓN	DR. MARIO MARTÍNEZ	CICESE
---------------	--------------------	--------

REGIONALES

CENTRO	DR. CARLOS GAY	CCA-UNAM
--------	----------------	----------

NORESTE	M. EN C. HÉCTOR LÓPEZ LOERA	HYLSA
---------	-----------------------------	-------

NOROESTE	M. EN C. FRANCISCO MEDINA	IGF-UNAM
----------	---------------------------	----------

SEP INSTITUTO TECNOLÓGICO DE OAXACA

DIRECTOR	ING. FROYLAN CRUZ TOLEDO
----------	--------------------------

Editores: Juan Manuel Espíndola C.
Federico J. Sabina
Jaime Urrutia Fucugauchi

Agradecemos la colaboración para la preparación de este número a Enrique Cabral, Aurelio Vivar (dibujos) y la ayuda secretarial de Elizabeth Derbéz, Guadalupe Yáñez, A. Rosa Rodríguez, Guadalupe Rodríguez Romero y Belem Macedo.

Durante la Reunión Anual 1985 se celebrarán dos fechas importantes: el 75° aniversario de la inauguración del Servicio Científico Nacional por medio de una sesión dedicada a la conmemoración de los 75 años de la fundación del S.C.N. y el 15 de noviembre de 1985, la fecha de fundación del S.C.N. 25 años.

UNION GEOFISICA MEXICANA, A.C.
MESA DIRECTIVA 1984 - 1985

PATROCINADORES.

CENTRO DE CIENCIAS DE LA ATMOSFERA, UNAM.

CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y DE ESTUDIOS SUPERIORES
DE ENSENADA, B.C.

CONSEJO BRITANICO DE RELACIONES CULTURALES.

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA.

CONSEJO TECNICO DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA, UNAM.

EXPLORACIONES COORDINADAS, S.A.

FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

INSTITUTO DE INGENIERIA, UNAM.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MATEMATICAS APLICADAS Y EN
SISTEMAS, UNAM.

SEP INSTITUTO TECNOLOGICO DE OAXACA.

SPREGNETHET INSTRUMENTS INC.

INSTITUTO DE CIENCIAS DEL
MAR Y LIMNOLOGIA, UNAM.

INSTITUTO DE GEOLOGIA, UNAM.

ING. FROYLAN CRUZ TOLEDO

EDITORIAL

La reunión anual 1985 de la Unión Geofísica Mexicana se celebrará en la ciudad de Oaxaca, Oaxaca, del 10 al 16 de noviembre. El Instituto Tecnológico de Oaxaca dependiente de la SEP será la sede académica de este evento. El programa científico está compuesto por más de 160 trabajos que serán presentados en dos modalidades: la tradicional presentación oral, de 15 minutos de duración más 5 adicionales para formular preguntas y dar respuestas y la "novedosa" presentación a manera de cartelones que tanto éxito tuvo en la pasada reunión de La Paz, B.C.S. En esta ocasión se da más tiempo para la presentación oral, pero se limita a una por persona salvo el caso de conferencias invitadas. De estas habrá seis de carácter general informativo, no solo para los especialistas del área sino para los de las otras áreas.

En el marco del congreso habrá dos simposios. El simposio sobre Tectónica y Estudios Relativos a la Región de Oaxaca mostrará la variedad de estudios geofísicos relacionados con la zona Oaxaca que tan solo se han llevado a cabo recientemente. La Mesa Directiva de la U.G.M. tiene el deseo de desarrollar otros polos de actividad geofísicos en el país. Oaxaca bien podría ser una futura sede regional de la U.G.M. de continuarse el fomento a la investigación en geofísica por parte de las instituciones regionales e instituirse estudios geofísicos. Deseamos que nuestra reunión actúe como un catalizador para ese fin.

Hace unos cuantos años hizo erupción el volcán El Chichón. Hace apenas un mes tembló en Michoacán y sus efectos se sintieron en el D.F. Hace unas cuantas semanas el huracán Waldo pasó por Sinaloa. Cada uno de estos fenómenos naturales causó destrucción, perdiéndose vidas humanas y ocasionando grandes pérdidas económicas. Los profesionales estudiosos de la geofísica conscientes de los efectos destructivos de los fenómenos naturales, los han estudiado y los seguirán estudiando para tratar, entre otras cosas, de minimizar los daños. Recientemente han aparecido en los medios de comunicación declaraciones y se ha dado rienda suelta a que no profesionales opinen y especulen sin mayor conocimiento, dañando la imagen del científico en México. Por lo que se ha organizado un Simposio sobre el Temblor de Michoacán 1985 y sus Efectos para que los profesionales serios expresen en este foro el resultado de su trabajo bien meditado.

Durante la Reunión Anual 1985 se celebrarán dos fechas importantes: el 75° aniversario de la inauguración del Servicio Sismológico Nacional por medio de una sesión técnica dedicada a ella a solicitud de su Consejo Directivo. Otro suceso de gran importancia para la U.G.M. es que el 15 de noviembre de 1985, la U.G.M. cumplirá 25 años de fundada.

A raíz del año Geofísico Internacional (1957-1958) un grupo de especialistas de las distintas ramas de la geofísica sintió la necesidad de establecer un organismo que fomentara y coordinara la investigación y la enseñanza geofísica en México. Así nació la Unión Geofísica Mexicana el 15 de noviembre de 1960, bajo los auspicios del Instituto de Geofísica, UNAM. Contaba en aquella época inicial con 51 especialistas, 5 de ellos con el grado de doctor y una con el grado de maestra en ciencias. Hoy, a casi 25 años de distancia, la U.G.M. tiene más de 250 miembros, casi cuenta con tantos doctores como hubo miembros fundadores y el número de estudiantes miembro es aun mayor. En cuanto al número de instituciones a las cuales pertenecen nuestros miembros resulta que es mayor que 25. Además no hay que olvidar que hay dos centros de actividad geofísica en provincia, el del Noroeste en Ensenada y del Noreste en Monterrey que hace cerca de una década empezaban a gestarse.

Para terminar quiero agradecer a los patrocinadores de la Unión Geofísica Mexicana su generosa y desinteresada ayuda que hacen posible que nos reunamos en esta ocasión en la ciudad de Oaxaca a celebrar nuestra Reunión Anual 1985.

Federico J. Sabina.

Instituciones Participantes

CIT-USA	California Institute of Technology	U.S.A.
CCA-UNAM	Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM	México
CICESE	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C.	México
CFE	Comisión Federal de Electricidad	México
CNEA-Ur	Comisión Nacional de Energía Atómica	Uruguay
DDF	Departamento del Distrito Federal	México
DIRAC	DIRAC	México
FI-UNAM	Facultad de Ingeniería, UNAM	México
FU-UNAM	Florida State University	U.S.A.
HU-USA	Harvard University	U.S.A.
HIG-USA	Hawaii Institute of Geophysics	U.S.A.
HI-UK	Hooke Institute	U.K.
Hylsa	Hylsa	México
IC-UK	Imperial College	U.K.
IMEE-PFA	Institut fur Meeresforschung	R.R.A.
ICML-UNAM	Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM	México
IF-UNAM	Instituto de Física, UNAM	México
IGF-UNAM	Instituto de Geofísica, UNAM	México
IG-UNAM	Instituto de Geología, UNAM	México
II-UNAM	Instituto de Ingeniería, UNAM	México
IIE	Instituto de Investigaciones Eléctricas	México
IIMAS-UNAM	Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, UNAM	México
IHA-Chi	Instituto Hidrográfico de la Armada	Chile
IMP	Instituto Mexicano del Petróleo	México
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática	México
ININ	Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares	México
INPRES-Ar	Instituto Nacional de Prevención Sísmica	Argentina
IPN	Instituto Politécnico Nacional	México

MP-RFA	Max-Plank Institut fur Chemie	RFA
SARH	Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos	México
SEMIP	Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal	México
SM	Secretaria de Marina	México
UL-UK	The University of Leicester	U.K.
USGS-USA	United States Geological Survey	U.S.A.
UABC	Universidad Autónoma de Baja California	México
UAG	Universidad Autónoma de Guerrero	México
UA-Gr	Universidad de Atenas	Grecia
UC-UK	Universidad de Cambridge	U.K.
UCH-Chi	Universidad de Chile	Chile
UH-USA	Universidad de Hawaii	U.S.A.
UW-USA	Universidad de Washington	U.S.A.
UWM-USA	Universidad de Wisconsin-Madison	U.S.A.
UFC-Br	Universidad Federal de Ceará-CNPq	Brasil
UMA-RFA	Universitat Mainz	R.F.A.
UM-RFA	Universitar Münster	R.F.A.
UT-RFA	Universitar Trier	R.F.A.
UA-USA	University of Arizona	U.S.A.
UCSD-USA	University of California at San Diego	U.S.A.
UN-USA	University of Nevada at Reno	U.S.A.

CONTENIDO

AERONOMIA Y ESPACIO EXTERIOR (AEE)	1 y 35
EXPLORACION GEOFISICA (EG)	1 - 7
FISICA DE LA ATMOSFERA (FA)	7 - 13
GEOFISICA DE LA TIERRA SOLIDA (GTS)	13 - 27 y 35
OCEANOGRAFIA FISICA E HIDROLOGIA (OFH)	27 - 32
SIMPOSIO SOBRE TECTONICA Y ESTUDIOS RELATIVOS A LA REGION DE OAXACA (STO)	32 - 35
INDICE DE AUTORES	36
CONFERENCIAS INVITADAS	Contraportada

ME-1-74

CAMBIO ESTRUCTURAL DEL NUCLEO SOLAR COMO ORIGEN DE VARIACIONES EN EL FLUJO DE NEUTRINOS

R. PEREZ-ENRIQUEZ Y G. ZENTENO., Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, Delegación Coahuila, Código 04510, México, D. F.

Se analizan las posibles variaciones en el flujo de neutrinos solares detectadas por Davis (1984). Se plantean las dificultades estadísticas originadas por la magnitud de los errores involucrados en la medición. Se propone un modelo para explicar estas posibles variaciones en base a cambios estructurales del núcleo solar.

ME-2-77

UN METODO DE DETECCION DE NEUTRINOS PARA RESOLUCION DE VARIACIONES TEMPORALES.

G. ZENTENO Y R. PEREZ ENRIQUEZ, Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, Delegación Coahuila, Código 04510, México, D. F.

Se analiza la serie de tiempo de neutrinos solares obtenida en el experimento de Davis (1984). A partir de las dificultades encontradas para resolver posibles variaciones en el flujo, se propone un método que permita disminuir la incertidumbre en los datos y mejorar la resolución temporal.

ME-3-74

NUMEROSOS PROCESOS DE ACELERACION DE PARTICULAS ENERGETICAS EN EL MEDIO INTERPLANETARIO.

VALDES-CALICIA, J. F.¹, X. MOUSSAS², J. J. QUENBY³

¹ Instituto de Geofísica, UNAM, 04510, Coahuila, D. F.

² Lab. de Astrofísica, U. de Atenas, Panepistimiopolis, GR157 71, GRECIA

³ The Blackett Lab., Imperial College, London SW7 2BZ, G.B.

Se ha construido un modelo numérico del medio interplanetario en base a datos reales del plasma y campo magnético tomados a bordo de los satélites Helios 1 y 2 y Pioneros 10 y 11 en un rango de distancias del Sol que van desde 0.3 U.A. hasta 5 U.A. (1 U.A. = distancia media de la tierra al Sol). Las interacciones de las partículas cargadas con los campos magnéticos que se mueven en el viento solar y los campos eléctricos inducidos $E = -V \times B$ son responsables de los cambios de energía de las partículas. Se ha estudiado también un caso donde esta presente una onda de choque.

Los resultados muestran que el coeficiente de difusión en energía $D_{EE} \sim 10^{-16} \text{ MeV}^2 \text{ sec}^{-1}$ aproximadamente independiente de la distancia al Sol. Existen indicaciones de mayor aceleración cuando hay una onda de choque presente. Se presenta un análisis en base a los tiempos característicos de aceleración de los diversos procesos involucrados.

ME-4-79

SON REALMENTE LAS RAFAGAS SOLARES EL ORIGEN DE LAS PERTURBACIONES QUE VIAJAN EN EL MEDIO INTERPLANETARIO PROVENIENTES DEL SOL?

S. BRAVO (1), A. HEWISH (2), G. GAPPER (2)

(1) Instituto de Geofísica, UNAM, Ciudad Universitaria, 04510 México, D. F.

(2) Laboratorio Cavendish, Univ. de Cambridge, Madingley Road, Cambridge. CB3 0HR, Enlrand.

En épocas de actividad solar, es frecuente, observar perturbaciones del plasma del medio interplanetario que se originan

en el Sol y viajan hacia afuera, llegando con frecuencia a la Tierra y ocasionando en ella una gran variedad de efectos tales como tormentas geomagnéticas, auroras boreales e interrupciones en las comunicaciones por radio. Tradicionalmente se ha asignado el origen de estas perturbaciones a las ráfagas solares a quienes se considera capaces de expulsar repentinamente hacia el medio interplanetario bocanadas de plasma más rápido que el viento solar normal. Ante la imposibilidad de detectar y rastrear la perturbación desde su origen en el Sol hasta su llegada a la Tierra, lo que comúnmente se hace es que, una vez detectada la perturbación a la altura de la Tierra, se busca en el Sol una posible ráfaga productora, encontrando en general algún buen candidato entre uno y cinco días antes del registro de la perturbación. El arreglo de antenas en una superficie de 3.6 hectáreas que se ha montado en Cambridge permite, por medio de la observación del centelleo de radio fuentes estelares de diámetro pequeño, detectar y rastrear el viaje a través del medio interplanetario de estas perturbaciones, lo que ha conducido a la posibilidad de localizar mejor su origen en el Sol. Usando los registros de centelleo en el período de agosto de 1978 a agosto de 1979, se pudieron registrar y rastrear 94 eventos y localizar su procedencia. Este estudio demostró que son los hoyos coronales y no las ráfagas las fuentes solares de perturbaciones en el medio interplanetario.

EG-1-1

EQUIPOS Y METODOS UTILIZADOS EN LA PROSPECCION DEL URANIO

RAMOS, J.E., Instituto de Geofísica, UNAM, C.U. México 04510, D.F.

La radiación nuclear se ha utilizado casi desde que se descubrió en 1896, y las técnicas iniciales usaban materiales fotográficos, espintariscopios y electrómetros. Con el desarrollo de la electrónica se diseñó primero el contador Geiger-Muller, y después el de radiación nuclear para detectar rayos gama, beta o alfa emitidos por los materiales radiactivos. Los reconocimientos radiométricos se pueden agrupar como sigue: 1. Terrestre local y detallado. 2. Estudios regionales. 3. Reconocimientos autotransportados y 4. Aéreo regional, de semidetalle y detalle. Las técnicas y equipos utilizados, se seleccionan en función del tipo de terreno, información técnica disponible, personal y tiempo para efectuar el trabajo. El equipo montado en vehículos permite un rápido reconocimiento de grandes áreas siempre que se tenga una extensa red de caminos. En zonas donde la radiación es pequeña o nula pero que se postula geológicamente la existencia de minerales radiactivos, los levantamientos de magnetometría terrestre y aérea, emanometría y refracción sísmica son valiosos auxiliares para localizar yacimientos sepultados. Para esto, se utilizan magnetómetros de precesión nuclear, detectores de nitrocelulosa LR-115 tipo II o emanómetros con cámara de ionización y sismógrafos digitales de 12 ó 24 canales respectivamente. Este último método aún no se ha aplicado en México. En cuanto al método aéreo, se utilizan varios tipos de aviones y helicópteros equipados con el instrumental necesario para detectar la radiación emitida por las rocas de las diversas litologías. Cuando de los resultados obtenidos con los métodos antes señalados se determinan áreas geológicamente convenientes para la extracción del mineral, se inician las obras de perforación de pozos, donde se detallan las áreas de radiación en el subsuelo con un registro de rayos gama, efectuando simultáneamente los de resistividad y potencial natural.

EG-2-2

ESTRUCTURA GEOELECTRICA EN LA PARTE NORTE DE SANTA FE, NUEVO MEXICO, ESTADOS UNIDOS.

RODRIGUEZ, C., ROMO, J.M., FERNANDEZ, R., MARTINEZ, M.,

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B. C., Avenida Espinoza 843, Ensenada, B. Cfa

Se llevó a cabo un estudio magnetotelégrafo consistente de 7 estaciones espaciadas aproximadamente de 3 a 5 kms. en la dirección EO al Norte de Santa Fe, Nuevo México.

El área corresponde a la zona de adelgazamiento y extensión en la cuenca del Rio Grande y ha presentado características ideales para la exploración minera y de hidrocarburos.

Un análisis bidimensional de los datos indica un grosor de sedimento en la parte central no mayor a los 3 kms. El basamento es de forma irregular con una serie de afallamientos verticales consistente con lo observado en los extremos de la cuenca.

EG-3-3

ESTUDIO PRELIMINAR UTILIZANDO EL METODO MAGNETOTELURICO EN LA ZONA GEOTERMICA DEL SALTON SEA, CALIFORNIA, ESTADOS UNIDOS FERNANDEZ, R., ROMO, J.M., VEGA, R., VAZQUEZ, R., Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B. C., Avenida Espinoza 843, Ensenada, B. Cfa.

Se ocuparon dos estaciones magnetotelégráficas con separación de 2 kms. en la parte NE de la zona geotérmica del Salton Sea, California, E.U.A.

Los datos fueron obtenidos sin utilizar referencia remota y con referencia remota. Para interpretar los datos utilizamos dos métodos de inversión en 1-D conocidos: el método de Bostick y el de Oldenburg, respectivamente. Ambos difieren sustancialmente en la formulación misma de la inversión. Sin embargo, con ambas técnicas, localizamos a un conductor entre los 250 a 700 mts. de profundidad, que es la zona principal de convección de calor hidrotermal del sistema en el Salton Sea. Esta información preliminar, por otro lado, nos corrobora una vez más que para poder delinear perfectamente la zona anómala a profundidad, es necesario extenderse a períodos de 10,000 seg. en el grabación.

Presentamos además, los parámetros adicionales como son el operador de inclinación, dirección de rumbo geológico y ángulo de rotación del tensor de impedancia, información que coincide con lo que geológicamente sabemos de la zona de interés.

EG-4-4

INTERPRETACION DE RESISTIVIDAD EN LOS HUMEROS, PUEBLA. VEGA, R., VAZQUEZ, R., GOMEZ TREVIÑO, E., Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B. C., Avenida Espinoza 843, Ensenada, B. Cfa., México.

La interpretación bidimensional de sondeos de resistividad se ha utilizado con éxito en la prospección de campos geotérmicos. En este trabajo se utilizaron algunos perfiles de resistividad que con el arreglo Schlemberger realizó el Grupo de Exploración Geofísica de la Comisión Federal de Electricidad, en el prospecto geotérmico de Los Humeros, Puebla.

Estos sondeos son reinterpretados para complementar la interpretación de los sondeos magnetotelégráficos que el Grupo de Exploración Geofísica del CICESE realizó en la misma zona. La interpretación de magnetotelégrafo y resistividad

se realizó suponiendo estructuras de dos dimensiones.

Se presentan las secciones geoelectricas de los perfiles de resistividad coincidentes con los perfiles de magnetotelégrafo.

EG-5-5

INVERSION BIDIMENSIONAL DE DATOS MAGNETOTELURICOS EN LA CALDERA DE LOS HUMEROS, PUEBLA.

MARTINEZ, G. M., ROMO, J.M., VEGA, R., Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B. C., Avenida Espinoza 843, Ensenada, B. C.

Se utilizan 21 sondeos magnetotelégráficos realizados en la zona geotérmica de Los Humeros, Puebla, para derivar un modelo geoelectrico bidimensional de la región. La inversión bidimensional se llevó a cabo usando el algoritmo de Jupp y Vozzof. Con objeto de impedir que los modelos se vean influenciados con la geometría de la interface (principal limitación del algoritmo), los modelos iniciales de cada línea se propusieron colocando las interfaces en profundidades regularmente espaciadas en escala logarítmica, e interfaces laterales en la distancia media entre un sondeo y otro. La resistividad de cada bloque, en los modelos iniciales, se determinó de acuerdo a la previa inversión unidimensional de cada sondeo. La respuesta de los modelos finales ajusta muy bien a la mayor parte de los datos, por lo que puede afirmarse que estos modelos representan una solución del problema. Los modelos muestran una imagen coherente de la distribución de resistividades en la zona. Geológicamente puede interpretarse un conductor superficial (0-5 kms.), con resistividades menores a 30 ohm-m, presente en todas las líneas y profundizándose hacia el Este. Además, se nota un conductor profundo (10-20 kms) en la parte occidental de todas las líneas, cuya interpretación debe sustentarse con más información geológica-geofísica.

EG-6-6

FUNCIONES DE SENSIBILIDAD PARA SONDEOS MAGNETOTELURICOS EN LOS DOMINIOS DEL TIEMPO Y DE LA FRECUENCIA.

GOMEZ TREVIÑO, E. y SALAZAR CRUZ, E., Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B. C., Avenida Espinoza 843, Ensenada, B. Cfa., México.

En principio, todos los tipos de sondeos electromagnéticos utilizados en Geofísica pueden interpretarse tanto en el dominio del tiempo como en el dominio de la frecuencia. Esta dualidad es actualmente aprovechada sobre todo en los métodos con fuente controlada; los sondeos magnetotelégráficos se interpretan exclusivamente en el dominio de la frecuencia. Esto se debe, entre otras cosas, a razones históricas y a que las ventajas relativas de los dos dominios no han sido suficientemente estudiadas. En este trabajo se evalúan algunas características del método magnetotelégrafo desde el punto de vista de ambos dominios. La comparación se efectúa en términos de sus correspondientes funciones de sensibilidad para una tierra estratificada horizontal. Los resultados indican que los sondeos en el dominio del tiempo, son menos susceptibles al ruido geológico superficial que los sondeos en el dominio de la frecuencia.

EG-7-7

GRAVIMETRIA DE LA CUENCA DEL ARROYO SAN CARLOS, ENSENADA

B. CFA.

CHIZ F.A., VAZQUEZ, R., Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B. C., Ave. Espinoza 843, Ensenada, B. Cfa., México

La determinación de los rasgos estructurales de una cuenca sedimentaria de origen tectónico puede llevarse a cabo a partir de un estudio gravimétrico de detalle cuando se tiene un control adecuado de las densidades de las formaciones presentes en el área.

La cuenca del Arroyo San Carlos situada al sur de Ensenada, B.C. es de las zonas afectadas tectónicamente por la extremidad norte de la Falla de Agua Blanca, y constituye el área de estudio que presentamos en este trabajo.

Hemos realizado un estudio gravimétrico con un cubrimiento aproximado de 30 kms.², el cual revela la presencia de un afloramiento de bajos gravimétricos correlacionados con el límite norte de la cuenca. Se presenta la inversión de los datos en perfiles perpendiculares a la cuenca determinándose la topografía del basamento así como el espesor del paquete sedimentario que lo cubre.

EG-4-4

PROCESAMIENTO DE DATOS MAGNETOTELURICOS USANDO DIEZMACION EN CASCAIDA

SANCHEZ, A. y ROMO, J.M., Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B. C., Av. Espinoza 843, Ensenada, B. Cfa., México.

Actualmente el sistema de adquisición y procesamiento de datos magnetotelúricos del CICESE utiliza un algoritmo de transformada rápida de Fourier para estimar los espectros de potencia necesarios para calcular el tensor de impedancia. El intervalo de frecuencia de cada sondeo (.001 a 40 Hz) se divide en cuatro bandas, que se adquieren separadamente con objeto de optimizar el rango dinámico del equipo. En este trabajo se presenta la técnica de diezmación en cascada, como una alternativa para reducir el tiempo de adquisición de datos. A diferencia de un algoritmo común de transformada rápida de Fourier, con esta técnica se estiman exclusivamente armónicos aproximadamente equiespaciados en escala logarítmica. Se comparan ambos métodos y se presenta el estado de avance en la implementación del algoritmo de diezmación en el sistema del CICESE.

EG-3-3

UN METODO APROXIMADO PARA INVERTIR DATOS DE RESISTIVIDAD Y POLARIZACION INDUCIDA. CASO TRIDIMENSIONAL RESTRINGIDO.

GOMEZ TREVIÑO, E. Y CAVAZOS GARZA, R., Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C., Av. Espinoza 843, Ensenada, B. Cfa., México

Se presenta el desarrollo de un método aproximado para invertir datos de resistividad y polarización inducida. La inversión se efectúa en términos de estructuras tridimensionales de forma cilíndrica con sección transversal y longitud arbitrarias; los datos se suponen tomados a lo largo de un perfil perpendicular al rumbo de la estructura. Tanto la cargabilidad como la resistividad de la zona anómala pueden ser funciones arbitrarias de la posición. El método no requiere de un modelo inicial y por lo general se obtienen ajustes satisfactorios en una o dos iteraciones. Debido a la aproximación utilizada, su aplicación está restringida a estructuras que presenten contrastes moderados en resistividad. En estos casos, el método es rápido y lo suficientemente exacto para

ser utilizado en interpretaciones de rutina. Se incluyen resultados de simulaciones numéricas así como resultados de la inversión de datos de campo.

EG-10-10

EL EFECTO DE COSTA EN SONDEOS MAGNETOTELURICOS

RAMIREZ, J., MARTINEZ, M., FREZ, J., Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B. C., Av. Espinoza 843, Ensenada, B. Cfa., México,

Es sabido que un sondeo magnetotelúrico puede estar fuertemente afectado por la presencia de cuerpos conductores laterales, como en el caso de sondeos realizados a corta distancia del océano. Este hecho obliga a interpretar dichos sondeos utilizando algoritmos de inversión y modelaje en dos dimensiones, que incluyan las heterogeneidades laterales lo cual hace que el proceso de interpretación sea costoso, tanto en tiempo como económicamente. En este trabajo se utiliza un modelo bidimensional de una estructura horizontalmente estratificada, con una heterogeneidad conductora lateral simulando la presencia del océano y se generan sondeos magnetotelúricos sintéticos a diferentes distancias de la costa. Se observa la evolución de la distorsión en las curvas de los sondeos a medida que estas se acercan a la costa, y se estudian las posibilidades de corregirlas, para hacer factible su interpretación unidimensional, utilizando la media geométrica y la media aritmética de ambos modos de polarización. Se concluye que la media aritmética se ve grandemente influenciada por el modo TM, sobreestimando la resistividad aparente en la mayor parte de la banda de frecuencias de los sondeos; la media geométrica, por otro lado, resulta demasiado suave, enmascarando los contrastes de resistividad entre las capas horizontalmente estratificadas. Estos resultados son de interés práctico para la interpretación de datos magnetotelúricos.

EG-11-11

REDUCCION DE DATOS MAGNETOMETRICOS CONSIDERANDO EL EFECTO TOPOGRAFICO.

VAZQUEZ, R., VEGA, R., y DURAZO, G., Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B. C., Avenida Espinoza 843, Ensenada, B. C., México.

Hemos realizado un estudio de magnetometría terrestre de campo total en un afloramiento de mineral de hierro ubicado a 300 kms. al sur de la ciudad de Ensenada, en una zona denominada localmente Valle de Santa Ursula. Las evidencias superficiales de la mineralización indican un cuerpo tabular afallado en bloque cuya continuación lateral y a profundidad es factible de acuerdo al patrón geológico del área.

Debido a que el área tiene un relieve topográfico abrupto se aplica una reducción de las mediciones magnéticas utilizando un método basado en el concepto de fuente equivalente desarrollado por K. C. Chan en 1978, con el cual se minimiza el efecto de anomalías inducidas por la topografía.

Se presentan los resultados de campo total original y de la reducción topográfica así como de la continuación analítica del campo.

Para la presentación de los mapas de anomalía se utiliza una rutina de graficado tridimensional que hace más objetivo el efecto de la reducción topográfica de los datos magnetométricos.

EFECTO DE MEZCLAS ALCALINAS Y SU APLICACION A LA CONDUCTIVIDAD ELECTRICA EN ROCAS.

JOSE A. C. DE PAIVA (U. Federal de Ceará-CNPq, I. de Física, 60.000-Fortaleza-Ceará-Brasil).
ROMAN ALVAREZ (IIMAS-UNAM, 04510 México, D.F., México).

Las propiedades físicas asociadas al movimiento de iones en un óxido alcalino vítreo presentan comportamiento no-lineal cuando un ion alcalino es gradualmente sustituido por otro. En particular, las no-linealidades se observan en la conductividad eléctrica, la difusión iónica, las pérdidas dieléctricas y la viscosidad. Las respuestas de tales propiedades presentan máximos o mínimos en función de la composición química. A esta desviación de la linealidad se le llama Efecto de Mezclas Alcalinas (EMA). La conductividad eléctrica es la que presenta el mayor EMA, pudiendo llegar las desviaciones en algunos casos a 5 órdenes de magnitud. La conducción eléctrica por iones alcalinos y su dependencia con la temperatura pueden ser descritos por la Ley de Arrhenius, al igual que en el caso de las rocas.

Existen varias teorías que tratan de explicar el EMA en términos de la estructura atómica. En vista de las dificultades en definir estructuras amorfas, la mayoría de los modelos que tratan de explicar el EMA son expresiones fenomenológicas. La característica más importante del EMA viene de su dependencia directa del radio iónico; el efecto aumenta cuando la diferencia entre los tamaños de los iones alcalinos aumenta.

Las rocas pueden contener materiales amorfos o policristalinos. En este trabajo mostramos como podemos relacionar el EMA con el comportamiento eléctrico de las rocas.

EG-13-13

CALCULO DE ENERGIAS DE ACTIVACION EN ROCAS A PARTIR DE UN MODELO PARA SILICATOS VITREOS.

ROMAN ALVAREZ (IIMAS-UNAM, 04510 México, D.F., México)
JOSE A. C. DE PAIVA (U. Federal de Ceará-CNPq, I. de Física, 60.000-Fortaleza-Ceará-Brasil).
CARMEN VAREA (Dept. Físico-Química, Fac. de Química, UNAM, 04510 México, D.F., México).

Un material vítreo está constituido por iones modificadores de malla (MM). En presencia de un campo eléctrico la conducción en tales materiales depende de los iones MM. Cuando se tienen dos o más tipos de iones MM, la contribución de cada tipo depende además de su concentración, de su carga y su radio atómico. Bajo la acción del campo eléctrico los movimientos de los iones portadores de carga dejan de ser al azar y su movimiento colectivo debe ser tratado estadísticamente. La magnitud de la probabilidad de salto de un ion está determinada por una barrera de potencial que separa dos posiciones de equilibrio (i.e., la energía de activación).

En virtud de la semejanza estructural y de composición entre algunas rocas y algunos materiales vítreos (amorfos) discutimos aquí un modelo para el cálculo de la energía de activación propuesto para estos últimos, cuando sólo interviene un tipo de ion MM, modificándolo de tal forma que puedan ser incorporadas a la conducción las contribuciones de varios iones MM. El modelo incluye las contribuciones electrostáticas y elásticas a la energía de activación a través del método de aproximación de cristal virtual (VCA).

EG-14-14

UN NUEVO METODO DE INTERPOLACION POR SPLINES.

PEDRO GONZALEZ CASANOVA (Instituto de Geofísica, UNAM, 04510 México, D.F.)

GUILLERMO CAMPOS COY (Instituto de Geofísica, UNAM, 04510 México, D.F.)

ROMAN ALVAREZ (IIMAS-UNAM, 04510 México, D.F., México)

Dentro del procesamiento de datos geofísicos sistemáticamente aparece el problema de regularizar mallas a partir de datos de campo irregularmente espaciados. Hay una gran variedad de tratamientos para este problema. La efectividad de un método se evalúa en función de su precisión y rapidez. Dos métodos de interpolación destacan dentro de la variedad de algoritmos existentes: métodos estadísticos (e.g., Kriging) y los métodos de splines, cuyo algoritmo óptimo para datos aleatorios es el de placa delgada. Las versiones del método Kriging son, sin embargo, considerablemente más lentos que las segundas. Hay además una subdivisión dentro de los métodos cuasibidimensionales que involucra también su rapidez: los paramétricos y los de proyecciones lineales, siendo los primeros 50% más rápidos que los segundos.

En este trabajo presentamos un nuevo método que mejora la precisión de los cuasibidimensionales y que es considerablemente más rápido que los pseudocúbicos y los de tipo placa delgada. Bajo este enfoque se construyen conjuntos de dos splines, unos en el plano XY y otros en el plano XZ. Con ellos se efectúa un producto tensorial que permite la construcción de la superficie bidimensional requerida.

EG-15-15

LEVANTAMIENTOS GRAVIMETRICOS CON PROPOSITOS GEODESICOS. METAS 1985.

HERNANDEZ NAVARRO A.
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA.
San Antonio Abad No. 124 PB., Col. Tránsito, Delegación Cuauhtémoc, Código Postal 06820, México, D.F.

En virtud de la creciente necesidad de contar con posiciones geodésicas de alta precisión, para apoyar las obras de infraestructura, y dada la estrecha relación que existe con la gravimetría para lograrla, en 1981 la Dirección General de Geografía del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, se vio en la necesidad de elaborar y desarrollar un proyecto para cubrir todo el país con levantamientos gravimétricos regionales, del cual se presenta en este documento los avances logrados a 1985.

EG-16-16

ESTUDIO GEOELECTRICO DE RESISTIVIDAD EN LA ZONA GEOTERMICA DEL OCCIDENTE DE LOS AZUFRES, MICH.

BALLINA L., H.R.
Oficina de Geofísica, Departamento de Exploración, Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos, Comisión Federal de Electricidad, Apartado Postal 31-C, Alejandro Volta 655 - Morelia, Mich.

En México existen dos campos geotermicos productores de electricidad: Cerro Prieto, B.C. y Los Azufres, Mich., en los que el método eléctrico de resistividad ha sido ampliamente utilizado; en el segundo, el 90% de los pozos perforados se han localizado en anomalías de baja resistividad.

Del estudio geoelectrico en la porción norte de Los Azufres, se observó que los mínimos resistivos se profundizan hacia el oeste; esto aunado a la formación de domos riolíticos jóvenes -edad entre 0.3 - 0.14 millones de años-, a las manifestaciones termales de San Miguel Taimo y Las Adjuntas, Mich., y el tratar de conocer el límite del campo en dicha dirección, propiciaron que se llevara a cabo un estudio geoelectrico de resistividad. Se obtuvo de éste que la zona La Yerbabuena es importante para el desarrollo geotermico, y que el mínimo resistivo de interés tiende hacia el occidente.

res, obtenidos bajo el domo riolítico El Carpintero, pudien-
do tener relación con el origen de éste, y posiblemente con
actividad termal.

EG-17-17

COMPARACION DE LAS TECNICAS EMPLEADAS EN LA CORRECCION DEL TRASLAPES EN CURVAS TIPO SCHLUMBERGER.

TEJERO MONRDE ANDRES; RODRIGUEZ HERRERA SERGIO

Facultad de Ingeniería, U.N.A.M.

Escuela de Ingeniería en Ciencias de la Tierra
Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, México, D.F.

En el presente trabajo se presenta una discusión sobre algunas
de las técnicas empleadas para la corrección del traslape en
las curvas tipo schlumberger, cuando existe un contacto de di-
mensiones grandes. Estas técnicas son comparadas con la técni-
ca, aquí llamada, de "Descomposición", como una primera alter-
nativa para eliminar el efecto del contacto de la Curva de Re-
sistividad Aparente.

Al mismo, la solución en forma integral para una fuente pun-
tual en un medio de dos capas, cuando un Contacto Lateral de
grandes dimensiones esta presente, es discutida. La resistivi-
dad del estrato inferior puede ser cero o infinito.

EG-18-18

METODO GEOFISICO INTEGRADO DEL AREA GEOTERMICA DE TULE CHEK, S.L., MEXICO.

ROSA E. CHAVEZ

Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de
México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacan, Código
04510 México, D.F.

Se describe un método para determinar límites que caracteri-
zan cuerpos con simetría axial a partir de un número finito
de datos de gravimetría. Se obtienen límites sobre el con-
tacto de densidad en función de la profundidad y grosor de
la fuente anómala. El modelo gravitacional está formado por
un arreglo de cilindros anulares, de densidad constante. Ba-
sándose en la teoría del cuerpo ideal y aplicando programa-
ción lineal se calculan dichos parámetros dentro de el mode-
lo en función de una serie de curvas límite entre $\Delta\gamma$, profundi-
dad y grosor. Datos de gravedad del área geotérmica de Tule
Chek, S.L. se analizaron. A partir de estudios de sismolo-
gía de refracción se obtuvieron: La variación máxima de $\Delta\gamma$
(0.5 g/cm³) y la profundidad mínima (1km) del cuerpo anómalo.
Estos resultados permitieron definir una región de solucio-
nes posibles congruentes con las observaciones.

EG-19-19

UN METODO DE ASOCIACION DE VARIABLES COMO APOYO EN LA EXPLORACION GEOFISICA.

ACOSTA, E.A.R., DE LA TORRE, A.J.C.

Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de
México, Ciudad Universitaria, Código 04510, México D.F.

De entre los diversos indicadores o variables de que se sirve
la exploración geofísica, es necesario separar aquellos, que
para cada situación regional, se relacionan con el objeto a
explorar (v.g. valor de densidad de drenaje con zonas de re-
carga, litología con valores de filtración, etc).

En la práctica común de la exploración se discriminan las va-
riables en referencia a la experiencia del investigador y es-
tadísticas analógicas de materiales provenientes de fuentes como

la fotografía aérea, cartografía y sus relaciones a la veri-
ficación de campo.

En pocos análisis se considera exhaustivamente y de forma ve-
rificativa los valores numéricos o calificaciones nominales
obtenidos de estas fuentes; y, es común, que aún presentándo-
se un análisis numérico del caso, este se realice con técni-
cas estadísticas paramétricas con supuestos no compatibles
con la naturaleza de los datos.

Este trabajo presenta un método de análisis estadístico no
paramétrico que produce como resultados la discriminación de
la existencia o no existencia de relaciones entre las varia-
bles de interés, caracterizando su naturaleza y calculando su
exactitud y precisión.

Dicho método se encuentra actualmente en desarrollo y apli-
cación en el Departamento de Percepción Remota del Instituto
de Geofísica de la U.N.A.M.

EG-20 20

PARAMETROS DE CONTROL EN POTENCIALES GRAVIMETRICO Y MAGNE- TOMETRICO

DEL CASTILLO G.L., Investigador Nacional SNI-SEP, Direc-
ción de Graduados e Investigación, Instituto Politécnico
Nacional, Oficinas Centrales Zacatenco'40. Piso, Delega-
ción Gustavo A. Madero Código Postal 07738, México, D.F

En el curso de diferentes investigaciones a nivel macroge-
ofísico (Tectonofísica) y microgeofísico (Exploración Mine-
ra y Geotecnia), los datos gravimétricos y magnetométricos
hacen resaltar, en ocasiones, cierta ambigüedad de los mé-
todos de potencial con sus consecuentes errores en la in-
terpretación.

La comparación de varios parámetros obtenidos en diferen-
tes condiciones y objetivos demuestran que es posible re-
solver la ambigüedad al utilizar, entre otras técnicas de
procesamiento de datos, el gradiente vertical de la grave-
dad y la continuación analítica del campo magnético como
herramientas cotidianas. Además la precisión en la inter-
pretación se logra si en el modelado se investigan fuentes
equivalentes para obtener mejores resultados, especialmen-
te cuando la continuación del campo hacia abajo se reali-
za entre superficies irregulares de datos de campo tomados
en situaciones adversas de topografía.

La magnetometría es una herramienta altamente efectiva
para delinear características estructurales en basamentos
litológicos de tipo uniforme. En efecto, la comparación
entre los resultados obtenidos de las interpretaciones
geofísicas del basamento y el conocimiento actual del sub-
suelo en algunas regiones del país permite utilizar cier-
tos rangos de anomalías para definir provincias geomagné-
ticas o gravimétricas. Las relaciones entre caracteres de
densidad y susceptibilidad con la evolución tectónica fa-
cilita el incursionar en la tectónica global o en aspek-
tos de detalle para los trabajos de exploración.

Esta metodología se apoya en modelado o simulación inte-
grados con otros datos de geofísica y se ha utilizado con
éxito en la exploración de suelos, rocas y de macros-
estructuras; en la determinación de estructuras geológicas
con ocurrencia de agua potable o termal; y en la locali-
zación de depósitos minerales. Se presentan casos en los
que se discuten los resultados al compararlos con los cor-
tes de pozos u otros datos de geofísica (sismología y
eléctricos).

EG-21-21

EXPLORACION GEOFISICA EN XOCHICALCO. LAZARO, M.O.

Facultad de Ingeniería, U.N.A.M.
División de Ingeniería en Ciencias
de la Tierra, Ciudad Universitaria.
Coyoacán 04510, México D.F.

La exploración geofísica aplicada a la --
Arqueología en muchas partes del mundo, ha

tenido una aplicación limitada en México. De 1983 a la fecha en la Facultad de Ingeniería de la U.N.A.M. se ha estudiado la Zona Arqueológica de Xochicalco, Morelos. Aplicando Gravimetría y Magnetometría se han encontrado áreas donde las respuestas geofísicas de estos métodos indican la posible existencia de estructuras arqueológicas sepultadas por material de relleno. Se considera necesaria la incrementación y promoción de exploraciones geofísicas -- aplicadas a la Arqueología debido a que:

- a.-México es un país con gran número de zonas arqueológicas.
- b.-Ayudaría a un mejor desempeño de las exploraciones arqueológicas, que actualmente se realizan usando procedimientos excavatorios.
- c.-Ayudaría a la mejor cuantificación de estructuras arqueológicas y en algunos casos a definir sus episodios históricos.

EG-22-22

CAMBIOS DE POLARIDAD DEL CAMPO GEOMAGNETICO, MOVIMIENTO POLAR APARENTE E INTERPRETACION DE DATOS MAGNETOMETRICOS
J. URRUTIA FUCUGAUCHI, L. ALVA VALDIVIA Y D.J. MORAN ZENTENO
LABORATORIO DE PALEOMAGNETISMO Y GEOFISICA NUCLEAR, INSTITUTO DE GEOFISICA, UNAM, D. COYOACAN 04510, D.F. MEXICO

El campo geomagnético presenta variaciones con distintos períodos, desde menores de segundos hasta de miles de millones de años. Dentro de las variaciones de período mayor se tienen los cambios de polaridad y excursiones ($\sim 10^3 - 10^4$ años) y los eventos ($\sim 10^4 - 10^5$ años) y épocas de polaridad ($\sim 10^6 - 6.10^7$ años). El campo geomagnético principal ha cambiado su polaridad repetidas veces en el pasado (normal y reversa). En el Cenozoico se han documentado numerosos cambios, con el último hace unos 7.10^5 años; mientras que en el Mesozoico y Paleozoico se han documentado épocas de una polaridad predominante, de hasta 6.10^7 años. Además, debido al movimiento relativo de las capas externas del planeta (placas litosféricas), la posición relativa de los polos magnéticos ha variado en el tiempo (movimiento polar aparente). Estos cambios ocasionan que las direcciones de magnetización remanente en áreas y unidades particulares varíen de acuerdo a la edad de las magnetizaciones. Sin embargo, conociendo la escala de polaridad y la curva de movimiento polar aparente, es posible estimar las direcciones de magnetización y emplear estos datos en la interpretación de datos magnetométricos. Se ilustra el método con datos aeromagnéticos para el sur de México (Estados de Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco). La correlación de las direcciones paleomagnéticas estimadas con los parámetros calculados en el modelado de los datos aeromagnéticos permite hacer estimaciones con respecto a la edad de la unidad de interés.

EG-23-23

PALEOMAGNETISMO Y AEROMAGNETOMETRIA

D. CONTRERAS TEBAR, L. RAMIREZ CRUZ, E. ZENTENO ZUNIGA Y J. URRUTIA FUCUGAUCHI
LABORATORIO DE PALEOMAGNETISMO Y GEOFISICA NUCLEAR, INSTITUTO DE GEOFISICA, UNAM, D. COYOACAN 04510 D.F. MEXICO

En la interpretación de datos aeromagnéticos es frecuente encontrar casos en los cuales es difícil explicar las anomalías asumiendo sólo magnetizaciones inducidas en el campo geomagnético. Entre estos casos, se puedan mencionar: (1) anomalías dipolares invertidas, con el mínimo localizado al sur y el máximo localizado al norte; (2) anomalías dipolares invertidas o normales con orientaciones distintas a orientaciones norte-sur; (3) anomalías de alta intensidad sobre estructuras conocidas que presentan susceptibilidades magnéticas bajas y (4) anomalías de baja intensidad (o no anomalías detectables) sobre estructuras conocidas que presentan susceptibilidades magnéticas altas (incluyendo depósitos de Fe, con contenidos altos de magnetita). En estos casos, se requiere conocer las magnetizaciones remanentes (intensidad y dirección), con objeto de estimar magnetizaciones totales para usar en el modelado e interpretación de los datos aeromagnéticos. Se ilustran estos casos con datos aeromagnéticos y paleomagnéticos de zonas del sur del país.

EG-24-24

ANALISIS ESTADISTICO-ESPECTRAL DE PERFILES GRAVIMETRICOS E. ESCANERO FIGUEROA

LABORATORIO DE PALEOMAGNETISMO Y GEOFISICA NUCLEAR, INSTITUTO DE GEOFISICA, UNAM D. COYOACAN 04510 D.F. MEXICO

El grado de desarrollo alcanzado por las técnicas espectrales de estimación de profundidad para campos potenciales, sugiere estudios críticos acerca de su factibilidad y conveniencia. El presente, mediante el examen de perfiles teóricos de anomalías gravimétricas varias, es un intento en ese sentido. Adoptando un método de análisis de acuerdo a las líneas propuestas por Spector & Grant, da cuenta de como diversos factores-truncamiento de la señal, dispersión en las profundidades, falta de bidimensionalidad de las fuentes, etc.- pueden limitar la aplicación de las mismas.

EG-25-25

IDENTIFICACION DE MINERALES MAGNETICOS POR MEDIO DE SUS PROPIEDADES MAGNETICAS

L. RAMIREZ CRUZ*, D. CONTRERAS TEBAR*, H. LOPEZ LOERA** Y J. URRUTIA FUCUGAUCHI*

*LABORATORIO DE PALEOMAGNETISMO Y GEOFISICA NUCLEAR, INSTITUTO DE GEOFISICA Y FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM, D. COYOACAN 04510, D.F. **GERENCIA DE GEOFISICA, HYLSA, AVE. MUNICH Y GUERRERO, A. POSTAL 996, MONTERREY, NUEVO LEON.

La identificación de minerales magnéticos es de interés en varios problemas; por ejemplo, en interpretación de datos magnetométricos y en explotación y explotación de depósitos de Fe (particularmente aquellos de baja concentración). La forma y magnitud de las anomalías magnéticas dependen, además de varios otros factores, de la clase y contenido de minerales magnéticos. La magnetización remanente y la susceptibilidad magnética varían con el tipo de mineral magnético, lo que permite distinguir respuestas paleomagnéticas y magnetométricas características. Depósitos de Fe de bajo grado contienen magnetita, titanomagnetita, hematita, ilmenita, pirita, pirrotita, siderita, silicatos de Fe, etc. Magnetita puede ser separada por medios magnéticos, pero para los otros minerales se requieren tratamientos distintos; por lo que su identificación es de interés

en la industria siderúrgica. En este trabajo se reportan resultados de mediciones en depósitos de Fe, rocas volcánicas, intrusivas, sedimentarias, skarns y rocas metamórficas de diversas localidades de Jalisco y Guerrero. Se presentan resultados de mediciones de desmagnetización térmica y de campos alternos, de susceptibilidad, de magnetización remanente, de magnetización isotermal, de histéresis magnética, etc.

EC-24-26

TRANSECTO MAGNETOTELÚRICO JUAREZ-CUCAPÁ.

RUIZ, J.M., VAZQUEZ, R., FERNANDEZ, R., MARTINEZ, M.,
Centro de Investigación Científica y de Educación
Superior de Ensenada, B. C., Avenida Espinoza 843,
Ensenada, B. Cfa.

El Valle de Mexicali-Imperial, al Norte de Baja California y Sur de California, es una región de dispersión activa caracterizada por adelgazamiento de corteza y grandes manifestaciones geotermiales, siendo una de las áreas con mayor actividad sísmica en Norteamérica. Como parte de un estudio que pretende contribuir al mejor conocimiento de la estructura profunda de la región, se presenta el Transecto realzado entre la Sierra de Juárez y la Sierra Cucapá. Se realizaron seis sondeos magnetotelúricos espaciados entre 5 y 10 kms. aproximadamente. Se describe la interpretación unidimensional de los sondeos que sirvió como base para el modelaje bidimensional de la región. Se discute la validez del modelo bidimensional obtenido, dentro del marco tectónico regional.

EC-28-28

CARTOGRAFIA DEL BASAMENTO CRISTALINO EN LA PORCION SEPTENTRIONAL DEL EJE NEOVOLCANICO MEDIANTE LAS TECNICAS ESTADISTICAS-ESPECTRALES DE LA MAGNETOMETRIA.

ABRIL ESQUIVEL, M.A., JAIME URRUTIA FUCUGAUCHI, División de Estudios de Postgrado, Facultad de Ingeniería y Laboratorio de Paleomagnetismo, Instituto de Geofísica, UNAM, - Ciudad Universitaria, 04510, México, D.F.; PALMA PEREZ, O., - CAMPOS ENRIQUEZ, J.O., Gerencia de Proyectos Geotermoelectrónicos, C.F.E. Alejandro Volta 655, 58290 Morelia, Mich.

Entre las técnicas de la magnetometría que permiten la estimación de la profundidad a la cima de los cuerpos magnéticos, destacan las técnicas estadístico-espectrales. En este trabajo se reporta una aplicación de esta metodología. El objetivo ha sido elaborar una cartografía del basamento cristallino en la parte septentrional del eje neo-volcánico. El esquema general de operación que se siguió es el siguiente: Se escogieron varios perfiles aeromagnéticos "bidimensionales" distribuidos uniformemente a lo largo del área de estudio. Estos perfiles fueron digitizados, se les practicó una separación regional-residual. En seguida, a los residuales se les aplicó un proceso de interpolación basado en función tipo "spline" con el objeto de obtener una serie de puntos equidistantes. A continuación se obtuvieron los correspondientes espectros de energía por intermedio de la transformada rápida de Fourier. A partir de estos espectros y basados en las técnicas estadístico-espectrales de la magnetometría se realizaron las estimaciones de las profundidades - promedio a la cima de los cuerpos magnéticos. Los cuerpos más profundos detectados son interpretados como el basamento cristallino. Se presentan detalles del procesamiento aplicado y se analizan los resultados obtenidos.

EC-29-160

"ALGUNOS ASPECTOS EN LA APLICACION DE METODOS POTENCIALES EN LA EXPLORACION MINERA"

ING. JOSE GUTIERREZ Y ACOSTA
M.C. RODOLFO MARINES CAMPOS

SUBDIRECCION DE TECNOLOGIA DE EXPLORACION

El principal objetivo en un estudio geofísico de exploración es poder determinar estructuras o cuerpos que sean de interés económico. En el presente caso el objetivo es determinar la posición y el tamaño en forma aproximada de los cuerpos de mineralización de fierro; para tal caso, se recopilaron datos gravimétricos y magnéticos en el lote de interés. Dichos datos se procesaron e interpretaron, encontrándose los sitios de interés en donde se programaron sondeos eléctricos de resistividad para verificar los resultados de los métodos anteriormente mencionados. Como resultado final de este trabajo, se determinaron las posiciones de varios cuerpos, la profundidad a su cima y sus dimensiones.

FA-1-28

"PARTICULAS DEL AEROSOL ATMOSFERICO Y SU COMPONENTE MINERAL EN LA ZONA SUR DE LA CIUDAD DE MEXICO"

S. SALAZAR.
J.L. BRAVO.
Instituto de Geofísica, U.N.A.M.
Ciudad Universitaria, D.F.

Se presentan resultados de las concentraciones de partículas suspendidas totales (PST), recolectadas con un muestreador de grandes volúmenes en los años de 1981, 1982 y 1984 en Ciudad Universitaria, zona Sur de la Ciudad de México; en tres épocas de lluvias y una de secas. Se observa que respecto a datos reportados con anterioridad (1978) en promedio, ha habido un incremento de ~ 18% de PST. Además, se reporta la concentración del aerosol mineral de estas muestras, constituyendo en promedio el 27% aproximadamente del total de las partículas. Se analizan algunas variables atmosféricas; como: temperatura, humedad relativa, precipitación, radiación difusa, radiación atmosférica y visibilidad con los resultados obtenidos.

FA-2-29

COMPARACION ENTRE LOS FLUJOS SUPERFICIALES MAR/AIRE Y EL VIENTO SUPERIOR DEL MODO DE 30-50 DIAS.

OLGA ELENA RAMIREZ SIQUEIROS., SERGIO REYES COCA

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

Se hace una comparación del modo de 30-50 días obtenido de los flujos superficiales de momentum, calor latente y calor sensible, para los océanos mundiales, con el obtenido del viento superior en la atmósfera libre. Para calcular los flujos superficiales se utiliza el paquete del nivel III-b del FCGE, posteriormente se aísla el modo de 30-50 días por medio de un filtro Butterworth. Por otro lado, el modo de 30-50 días para el viento superior se analiza de la literatura ya publicada. Los resultados indican: a) Que el

flujo de momentum presenta gran energía en el hemisferio sur alrededor del continente Antártico y al suroeste de Chile; b) El calor latente y el calor sensible muestran relativamente poca energía en el modo de 30-50 días en todas las regiones con excepción de las latitudes medias y altas del hemisferio sur, donde se aprecia cierta energía, pero no predomina con respecto a los otros rangos de energías; c) Por otro lado en la atmósfera libre se observa bastante energía en las latitudes tropicales, principalmente en las regiones que se encuentran asociadas a las circulaciones monzónicas de la India y Australia, las cuales parecen estar relacionadas a oscilaciones de gran escala. Estos resultados indican que el modo de 30 a 50 días se manifiesta principalmente en la atmósfera libre, aunque algunos autores proponen que este modo tiene su origen debido al calentamiento convectivo, a gran escala, que se lleva a cabo sobre el Océano Índico y el Océano Pacífico oeste, otros autores dicen que se debe a un flujo de energía que se origina de la región del monzón en la tropósfera superior, implicando la generación de energía cinética por medio de trabajo de presión.

FA-3-30

TRANSPORTE DE VAPOR DE AGUA SOBRE LA REGION TROPICAL DE AMERICA. PARTE I: FLUJOS TOTALES, ADVECTIVOS Y EDDIES. ROGELIO HASIMOTO BELTRAN., SERGIO REYES COCA. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C.

En este estudio se evalúan los flujos zonales y meridionales de vapor de agua (total, advectivo y eddy), para la región de América Tropical de 40°N a 20°S y de 140°W a 50°W. Se utiliza el paquete de datos del Nivel III-b del FGGE de Mayo a Septiembre de 1979. Los resultados para el flujo total zonal muestran que el máximo transporte ocurre en la zona tropical entre 1000-850 mb en dirección oeste, exceptuando una pequeña región situado entre 0° y 10°N donde el flujo Cross-Ecuatorial hace que el flujo del este se debilite cambiando su dirección en Mayo e incrementa a un máximo en Septiembre. El máximo transporte meridional total es encontrado en latitudes medias (40°N) alrededor de los 700 mb asociado a los fuertes vientos del Oeste. El flujo advectivo zonal y meridional se comporta similarmente que el total, con excepción en latitudes medias para el Hemisferio Norte y entre 10°S y 20°S, donde se encuentran las mayores diferencias. Se encuentra muy poca influencia del flujo eddy zonal (transitorio y permanente) sobre el flujo zonal total, a diferencia de los eddies meridionales cuya influencia relevante va desde los 25°N aumentando hacia los 40°N, y de los 5°S a los 20°S. Los flujos verticalmente integrados muestran que el total meridional presenta una dirección hacia el ecuador mientras que el eddy es hacia el Norte, tratando de mantener una homogeneidad en el contenido de humedad atmosférica.

FA-4-31

EL PRONOSTICO DE LOS CAMPOS DE VIENTO Y ALTURA GEOPOTENCIAL A 500 MB. ENRIQUE BUENDIA CARRERA CENTRO DE CIENCIAS DE LA ATMOSFERA, UNAM.

Haciendose uso de las ecuaciones de movimiento y continuidad en el nivel de 500 mb., sobre la cuarta región idealizada cíclica, se pronostican los campos del viento zonal, meridional y la altura geopotencial. Las ecuaciones de frontera empleadas en la solución de la ecuación de movimiento son de canal, por lo que se tiene:

$v_i + i,j = v_{i,j} \quad u_{i+1} = u_{i,j} \quad H_{i+1} = H_{i,j}$
donde v representa a la componente meridional del viento, u es la componente zonal y H es la altura geopotencial. La integración del modelo se realiza en una proyección cónica de Lambert con 48 puntos reticulares dados por 19 renglones y 22 columnas. La atmósfera se considera adiabática e hidrostática y las ecuaciones primitivas se promedian con objeto de evitar la excitación de ondas no deseadas. El paso de tiempo utilizado es de 10 minutos.

FA-5-32

VARIABILIDAD CLIMATICA EN LA PENINSULA DE BAJA CALIFORNIA. PACIANO ROJO SALAZAR., SERGIO REYES COCA.

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

En este trabajo se utilizan técnicas estadísticas, funciones empíricas ortogonales y análisis espectral, para estudiar las diferentes características climáticas en la Península de Baja California. El conjunto de datos base consiste de valores medios mensuales de precipitación y temperatura del aire, para un total de 85 observatorios climatológicos. El período se extiende de 1957 a 1983. Los resultados obtenidos sobre la precipitación con las estadísticas básicas, muestran que Baja California tiene una faja de aridez extrema (con menos de 10 mm de lluvia mensual) que atraviesa oblicuamente la Península. Para la temperatura los resultados muestran mayor variabilidad sobre la región del Golfo que el lado del Pacífico. Los resultados obtenidos con el análisis de componentes principales sobre precipitación anual en toda la Península, describen las áreas de máxima varianza, donde las lluvias regionales presentan grandes fluctuaciones y las regiones de baja varianza, generalmente presentan poca lluvia. La lluvia estacional representada por el primer modo describe el patrón general de lluvia en Baja California; los dos segundos modos estacionales de precipitación describen claramente la distribución espacial y temporal más definida sobre los dos regímenes existentes de precipitación en la Península, siendo el invernal más variable que el verano. El análisis espectral se aplicó para algunas estaciones de precipitación que presentan un mayor número de datos. Los resultados muestran que la región noroeste presenta una señal anual predominante; mientras que las regiones del Golfo, Baja Central y Sur sus señales anuales no son muy marcadas. Se observa que una gran parte de la Península recibe precipitación abundante durante los años del fenómeno de El Niño-Oscilación Austral (con excepción del invierno 1957-58).

FA-6-33

ESPECTRO ANALITICO DE ONDA LARGA PARA EL MODELO TERMODINAMICO DEL CLIMA

GARDUÑO, R y ADEM, J.
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
Circuito Exterior, Ciudad Universitaria
04510, México D.F.

Se incorpora al Modelo Termodinámico del Clima un espectro infrarrojo analítico de absorción atmosférica basado en correlaciones empíricas deducidas por W.L. Smith.

De este modo se tiene un espectro escalonado con resolución de 5 cm⁻¹ en la frecuencia. Las absorbitividades de CO₂ y de H₂O son funciones polinomiales de la presión, la temperatura y la concentración del gas.

Entre otras ventajas, esta nueva parametrización de la ra-

Atmósfera permite modelar el mecanismo climático de retroalimentación positiva por el efecto invernadero del vapor de agua en la atmósfera.

FA-9-34

HURACANES DE 1985 Y SU RELACION AL FLUJO DE GRAN ESCALA, EN LA VICINIDAD DE LOS ESTADOS DE GUERRERO Y OAXACA.

Ramón Pérez García, Rubén Murillo, David Castelán.

Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

Con los datos de viento obtenidos de los movimientos nubosos en niveles inferiores, la circulación promedio de la capa de 2000-600 mb, el movimiento de la tropósfera superior (200-250 mb), y la fotografía de satélite emitidos por NHC de Miami, Florida, se analiza la influencia del campo de viento de gran escala de los huracanes o prehuracanes cuando estos se encuentran en la región ciclogénica sur de los estados de Guerrero y Oaxaca en alguna de sus fases de desarrollo.

Al acoplar el campo de líneas de corriente tridimensional al flujo de gran escala a la fotografía infrarroja de satélite, se observa que la nubosidad asociada a la perturbación está modulada por la convergencia y divergencia del flujo de gran escala, principalmente en la vecindad de la zona de convergencia intertropical.

FA-9-35

EL CHICHÓN, EL NIÑO Y LA RADIACION

GAY, C., LEMUS, L. y CONDE, C.,
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM.
Circuito Exterior, Ciudad Universitaria
04510 México, D. F.

El análisis de 6 años, 1978-1983 de datos de radiación y 4 años de temperatura y humedad relativa (1980-1983) obtenidos en el observatorio de radiación solar del Instituto de Geofísica de la UNAM muestran un aumento considerable en la radiación difusa para los años 1982 y 1983 siendo la causa más probable de este incremento la presencia de la nube de aerosoles que el volcán El Chichón inyectó en la atmósfera a finales de marzo y principios de abril de 1982. Contrariamente a lo esperado (debido a la presencia de la nube de El Chichón), la radiación global aumenta considerablemente durante 1982 y más aún en 1983. Este aumento puede ser causado por los efectos atmosféricos producidos por el fenómeno conocido como "El Niño" en los mismos años. La radiación de onda larga medida en superficie es consistente con las temperaturas medidas.

FA-9-36

EXPERIMENTOS CON UN TERMINO DE DIFUSION PARA UN MODELO DE ECUACIONES PRIMITIVAS.

Ramón Del Valle Sánchez
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM.

Un modelo barotrópico de ecuaciones primitivas con elemento finito es empleado en una área limitada (región IV meteorológica) con fines de pronóstico.

Un término $K \nabla(\nabla \cdot \mathbf{v})$ es sumado a las ecuaciones $\frac{\partial u}{\partial t}$ y $\frac{\partial v}{\partial t}$, no así al término $\frac{\partial d}{\partial t}$.

El efecto del término de difusión es amortiguar las ondas de gravedad, un pronóstico a 12 y 24 horas será presentado.

FA-10-37

ANALISIS EOLOENERGETICO EN FLUCTUACIONES TURBULENTAS DEL VIENTO.

CRUZ, L., F.L. y MAGAÑA, Z.R.
Centro de Ciencias de la Atmósfera. UNAM.

Se presenta un estudio Eoloenergético del efecto de las fluctuaciones turbulentas del viento sobre la potencia teóricamente extraída por los aerogeneradores, esto es, se encuentra que la energía disponible en el viento con fluctuaciones turbulentas, contribuye a que la energía total real sea mayor - que la que se calcula, utilizando los datos de velocidad de viento promediados horariamente.

Esta energía adicional es una función de la intensidad de la turbulencia y puede calcularse a partir de las condiciones - del terreno o conocido el exponente de la ley de potencia para el viento.

FA-11-38

EXPERIMENTO DE SIMULACION DE LA MODIFICACION AL ALGORITMO DE MONIN-YAGLON. FASE II.

MAGAÑA, Z.R., CRUZ, L.F., BAEZ, P. A.
Centro de Ciencias de la Atmósfera. UNAM.

Como una continuación, al estudio teórico desarrollado para modificar el algoritmo de Yaglon-Monin, que sirviera de punto de partida para establecer un criterio de optimización para la localización de la ubicación de las estaciones de muestreo, en estudios de impacto ambiental, en este trabajo se da un ejemplo de solución, mediante una simulación para un caso ideal. Se resuelve el sistema de ecuaciones para una red de 10 estaciones de muestreo distribuidas en una cierta región de 25 km. y 22 km., se supuso que conoce la distribución de la concentración media anual de SO_2 y que está es debida a emisiones vehiculares dadas por 8 fuentes lineales.

Los resultados de la simulación son satisfactorios, pues suponiendo una distribución original de las estaciones de muestreo, mediante la simulación se puede determinar si esta es óptima y además indicar cual podría ser su mejor ubicación, tanto para el número original como para un eventual aumento de las mismas.

FA-12-39

EXPERIMENTOS DE PRONOSTICO NUMERICO DEL TIEMPO UTILIZANDO CAMPOS DE ALTURA GEOPOTENCIAL ANALIZADOS OBJETIVAMENTE.

Magaña, V.O. y Meza L.R.
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM.

A partir de campos de altura geopotencial para la región IV, analizados objetivamente con el esquema desarrollado en el Centro de Ciencias de la Atmósfera, se procede a realizar

experimentos numéricos de pronóstico, utilizando el Modelo Barotrópico Equivalente, el cual es resuelto con un método de Diferencias Finitas.

La facilidad que proporciona el generar campos de altura geopotencial confiables y sistemáticos a partir de datos de altura y viento reportados, permite realizar un gran número de pronósticos, pudiéndose así evaluar estadísticamente los resultados generados por el modelo.

La evaluación de cada predicción se hace utilizando la raíz del error cuadrático medio entre el campo analizado objetivamente y el campo pronosticado para ese día. Además, se realiza una interpolación de los puntos de malla a las estaciones, para así poder pronosticar valores de altura geopotencial y viento (dirección y magnitud) en cada estación y comparar este valor con el reportado, teniéndose así una verificación más precisa del modelo.

Se presentan experimentos para el mes de febrero de 1985.

FA-13-40

CONSIDERACIONES DE SIMULACION Y PRONOSTICO DE PRODUCTIVIDAD PRIMARIA OCEANICA DE VARIABLES CLIMATICAS EN LA BAJA CALIFORNIA, MEXICO.

Ricardo Rentería, Walter Ritter
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM.

De información de iluminación y coeficientes de atenuación utilizando técnicas numéricas de optimización matemática, se calculan valores promedios de productividad en la capa productiva para intervalos cortos de tiempo. De la generación de información histórica anterior se generan simulaciones incorporando variables climáticas como son la insolación, temperatura y viento.

Con propósitos de pronóstico se realizan análisis de series de tiempo incorporando a los modelos poblacionales, consideraciones de estocasticidad ambiental que mejoran los resultados.

FA-14-41

"ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INSOLACION EN CIUDAD UNIVERSITARIA".

José Luis Bravo Cabrera,
Instituto de Geofísica, U.N.A.M.,
Ciudad Universitaria,
04510, México, D. F.

Se trata a la insolación como un fenómeno aleatorio y se modela su función de densidad de probabilidad basándose en la fórmula de Bayes. Se hacen predicciones probabilísticas de la insolación para cualquier hora del día entre las 8 y las 17 hrs. y para cualquier época del año. Para esto se han empleado datos de insolación obtenidos en la Ciudad Universitaria durante el período de julio de 1968 a diciembre de 1983.

FA-15-42

EXPERIMENTOS DE ANALISIS OBJETIVO PARA LA REGION IV

Magaña, V.O. y Morales, T.

Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

Con la finalidad de obtener campos de altura geopotencial

(analizados objetivamente) para uso en pronóstico numérico sobre la Región IV, se desarrolla un esquema de análisis, con un tratamiento especial para áreas con pocos datos.

El esquema consiste basicamente de 4 etapas:

- i) Chequeo de calidad de datos por balance geostrófico,
- ii) Extrapolación de datos utilizando la relación de viento geostrófico,
- iii) Ajuste, por subdominios, de una superficie polinomial por interpolación, aplicando un esquema de mínimos cuadrados,
- iv) Corrección sucesiva de este campo preliminar, aplicando el método desarrollado por Cressmann.

Los resultados obtenidos son similares a los análisis subjetivos, pero tienen la ventaja de ser sistemáticos, rápidos de obtener y sin dependencia de los criterios del analista, pudiendo utilizarse en un sistema operativo de pronóstico.

Se presentan experimentos para el nivel de 500 mb, para el mes de febrero de 1985.

FA-16-43

EXPERIMENTOS CON EL MODELO BAROCLINICO DE DOS PARAMETROS.

DELGADO, D., M.O.

Centro de Ciencias de la Atmósfera. UNAM.

En este trabajo se integra el modelo baroclínico de dos parámetros en la región IV (OMM), obteniéndose pronósticos de las superficies isobáricas de 750, 500 y 250 mb. a 12 y 24 hrs.

Como es conocido, este modelo se basa en el sistema de ecuaciones casi-geostrófico es decir es un modelo que filtra las ondas de sonido, de gravedad e inerciales, quedándose con las ondas de Rossby que son las de interés meteorológico. Así mismo debido a que utiliza la hipótesis geostrófica tiene fallas en latitudes cercanas al Ecuador.

Las fronteras presentan problemas, que tratan de resolverse evitando la entrada y salida de flujo en el norte y en el sur de la región y ampliando el área de pronóstico en éstas para evitar la contaminación en la región IV. Las fronteras este y oeste se tratan en forma cíclica extendiendo el área de integración al este y acoplando las dos últimas columnas de datos con las dos primeras.

Los resultados obtenidos para enero, febrero y marzo de 1985 muestran que a 12 y 24 hrs., los pronósticos son aceptables. Aquí se muestran los resultados de los días 18, 19 y 20 de febrero de 1985.

FA-17-44

PRONOSTICO NUMERICO DEL TIEMPO A CORTO PLAZO EN UNA AREA LIMITADA.

Villalcaña, C.F.J., Delgado D. M.O., Del Valle S.E. y Buendía C.E.

Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

El pronóstico numérico a corto plazo es hecho a escala sinóptica utilizando los modelos barotrópicos y barotrópico equivalente para la región IV, ésta incluye a la República Mexicana. Los modelos mencionados tienen como principal característica redistribuir la energía de perturbaciones libres en el barotrópico simple y libres y estacionarias en el barotrópico equivalente. En la integración numérica se utiliza el método de diferencias finitas con una malla de 19 X 22 puntos y la distancia entre nodos es la misma en las dos direcciones ($\Delta x = \Delta y$);

Las condiciones de frontera que se utilizan en la integración son las de escalera para el Norte y Sur, y cíclicas en las

Los resultados (Este y Oeste).

Las predicciones numéricas a 24 hrs. son ejecutadas diariamente utilizando para ello los campo de altura geopotencial observados para las 12-00Z.

Seguendo un análisis de los resultados obtenidos del pronóstico a 24 hrs. se obtiene la siguiente conclusión: Cuando los sistemas que predominan en la región, en la superficie de 500 mb, son los que existen a nivel del mar (1000 mb), el modelo barotrópico equivalente da mejores resultados, poniendo de manifiesto que la parametrización de la orografía influye en estos casos y cualquier otro el modelo barotrópico es mejor.

FA-18-45

POTENCIALES DE RADIACIÓN SOLAR DIRECTA (PRSD) EN ZONAS DE MONTAÑA EN LA REPUBLICA MEXICANA PARA PROPOSITOS ECOLOGICOS.

Walter Ritzer Ortiz, Patricia Rodea Castro
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM.

En la diferenciación de climas en zonas montañosas, la radiación solar con sus efectos fotoquímicos y caloríficos es un factor físico básico que determina el bioclima y con consecuencia la productividad y composición de la cubierta vegetal.

Los cálculos de radiación solar directa sin nubes (PRSD) nos dan valores de máximas intensidades de radiación esperada que son más importantes y decisivos en los ecosistemas vegetales que los mismos promedios observados. Se calculan para la República Mexicana estos potenciales de radiación para la superficie de seis modelos hemisféricos, presentándose diagramas de su variación anual con respecto a las principales 8 direcciones y varios ángulos de inclinación. Así, comparaciones en términos cuantitativos de un factor ambiental importante controlando el crecimiento y distribución de las plantas es facilitado ya que de los cálculos de PRSD pueden hacerse estimaciones de que tan predispuesta es una zona a una especie de planta o comunidad.

FA-19-46

USO DE LA APLICACION DE MALLAS ANIDADAS EN EL PRONOSTICO NUMERICO

TOMAS MORALES A., ADOLFO VIVEROS Z.
CENTRO DE CIENCIAS DE LA ATMOSFERA, UNAM

Se analiza la estrategia de anidar mallas para el caso de interacción completa entre la malla anidada y malla fina. Se aplica el método para el pronóstico de trayectorias de huracanes, usando un modelo de ecuaciones filtradas. Se presentan resultados para huracanes en distintos años y diferentes zonas.

FA-20-47

LOS CICLONES, EL NIÑO Y LAS LLUVIAS EN TACUBAYA, D.F.

MERINO, P.A. y MORALES, T.A.
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
Circuito Exterior, CU
04510 México, D.F.

Se muestran algunas relaciones estadísticas entre la incidencia de los ciclones tropicales en el Atlántico Occidental y en el Pacífico Sudoriental y las lluvias anuales en Tacubaya Distrito Federal, modificadas dichas relaciones según las diferentes intensidades con que se presenta el Niño. El período que abarca el estudio es el de 1900 a 1984.

FA-21-48

USO DE LOS DESVANECIMIENTOS DE LAS ONDAS CORTAS PARA EL PRONOSTICO DEL TIEMPO.

MERINO Y CORONADO, J.

Centro de Ciencias de la Atmósfera. Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito Exterior de Ciudad Universitaria. Código Postal 04510.

Hoy conocemos bastante bien los mecanismos por los cuales los grandes fenómenos meteorológicos de la troposfera pueden modificar la transmisión de las ondas cortas de la radio.

Usando esas modificaciones el autor ha desarrollado un método utilizable como ayuda para el pronóstico del tiempo en superficie. Se dan los medios de localizar frentes cálidos y fríos así como otros fenómenos meteorológicos, mediante la escucha de las ondas cortas de la radio.

Por razones obvias conviene utilizar este sistema de preferencia durante la noche, dos o tres horas después de la puesta del sol, hasta dos o tres horas antes de la salida del mismo.

FA-22-49

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN DIGITALIZADOR DE IMAGENES

L. Le Moyne, R. Gil, H. Ornelas, E. Erosa

Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

Debido a las múltiples aplicaciones que tiene un "digitalizador de imágenes" dentro del campo de la geofísica, climatología y meteorología (además de otras ramas como la astronomía, espectrografía, etc.), en la interpretación de imágenes fotográficas, se ha diseñado y construido un digitalizador de imágenes de bajo costo, elaborado con material disponible en el mercado nacional.

El presente trabajo muestra los pasos que se han seguido en el diseño y construcción del digitalizador, desde el punto de vista óptico, electrónico y computacional, en donde se ha considerado la amplia variedad de imágenes fotográficas disponibles.

Asimismo, se dan a conocer los primeros resultados, y las perspectivas que se tendrán en un futuro inmediato.

FA-23-50

TRANSPORTE DE VAPOR DE AGUA SOBRE LA REGION TROPICAL DE AMERICA. PARTE II. BALANCE DE AGUA

DAVID OCTAVIO VILLALOBOS FIERRO, SERGIO REYES COCA
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C.

Se examina el balance del vapor de agua atmosférico sobre la región de México durante el período de Mayo a Septiembre de

1979. La región de estudio es de 20 grados Sur a 40 grados Norte y de 140 grados Oeste a 50 grados Oeste. La malla tiene una resolución horizontal de 2 grados latitud/longitud. La divergencia de flujo de vapor de agua se obtiene del paquete de datos del nivel III-b del FGGE del Centro Europeo de Pronóstico de Tiempo (ECMWF). El campo de precipitación sobre México se obtiene de los promedios mensuales proporcionados por la Dirección de Geografía y Meteorología (DGGM/SARH) y el campo de vapor sobre el océano se obtiene a través del análisis objetivo del flujo de calor latente calculado con el método de formulas aerodinámicas en base a los datos de buques de oportunidad recopilados por la Comisión Interamericana de Atún Tropical. La evolución mensual muestra la importancia del Golfo de México y el Océano Pacífico tropical en la entrada de vapor de agua a México. Se observa una correlación positiva entre la entrada del flujo de vapor de agua y la precipitación registrada en la región de estudio. El Golfo de México y la región del Océano Pacífico tropical del este se caracterizan por ser las principales fuentes de vapor de agua que posteriormente se precipita sobre México. Cuando los alisios de Atlántico se intensifican, la precipitación en la vertiente del Golfo de México es mayor, mientras que cuando la circulación monzónica de la vertiente del Pacífico se intensifica entonces la precipitación sobre esta región se intensifica.

FA-24-51

EQUATORIAL DYNAMICS AND THE TOGA PROGRAM

GILL, A.E.

Hooke Institute, Clarendon Lab, Oxford, U.K.

The 1982/83 climate event has led to some exciting developments in ideas about the relevant dynamics e.g. the effect of heat sources in the atmosphere, ocean-atmosphere interaction, etc. Some examples of new ideas will be given. The International TOGA (Tropical Ocean-Global Atmosphere) program is a 10-year program which will enhance the data base available for improving understanding and for testing models. An outline of some key elements will be given. In particular, the predictive ability of models will be tested, and this work will be of particular interest for areas affected by events such as that of 1982/83.

FA-25-52

APLICACION DEL MODELO TERMODINAMICO A LA PREDICCION CLIMATICA SOBRE EL TERRITORIO NACIONAL.

ADEM, J., GARDUÑO, R. Y GIRAL, M.
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM.
Circuito Exterior, Ciudad Universitaria
04510 México, D. F.

Una nueva versión del Modelo Termodinámico del Clima de Adem, con mayor resolución espacial, es aplicada a la predicción a largo plazo sobre el territorio de la República Mexicana. Se presentan resultados mensuales del verano y el otoño de 1983, evaluando su predictabilidad por medio de una verificación objetiva.

FA-26-53

ANOMALIAS DEL VAPOR DE AGUA ATMOSFERICO DE 1978 A 1985. PARTE I: CAMPO GLOBAL.

SERGIO REYES COCA., ENRIQUE GARCIA BORBOA.

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

Se analiza el campo de vapor de agua atmosférico para todo el mundo de Octubre de 1978 a Marzo de 1985. El paquete de datos se deriva del análisis del 'National Meteorological Center' de la NOAA. La importancia del campo de vapor de agua atmosférico y su variabilidad interanual se hizo evidente sólo en la última década, con la generación de campos uniformes en espacio y tiempo por parte de los principales centros de investigación meteorológica. En este estudio se calculan el agua precipitable y los flujos zonal y meridional, verticalmente integrados, del vapor de agua. Los patrones mensuales (latitud/longitud) muestran las principales características: las regiones tropicales, asiática del Pacífico y Centro Americana evidencian un alto contenido de vapor de agua. Las circulaciones monzónicas: Asiática y Australiana son las que transportan la mayor cantidad de vapor de agua. Secciones transversales de latitud/tiempo muestran la evolución temporal y la variabilidad interanual del vapor de agua en todo el mundo y en las regiones monzónicas. La respuesta del campo de vapor de agua al fenómeno de El Niño - Oscilación Austral se evidencia por una gran cantidad de agua precipitable sobre toda la región tropical. Los flujos zonal y meridional, para todo el mundo, no muestran una clara anomalía; sin embargo, sobre la región del Océano Pacífico, se observa un flujo anómalo hacia el sur durante el evento ENSO de 1982-83.

FA-27-54

ANOMALIAS DEL VAPOR DE AGUA ATMOSFERICO DE 1978 A 1985.

PARTE II: MONZON DE NORTE AMERICA.

SERGIO REYES COCA., NINFA DIAZ SANDI.

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

La circulación monzónica de Norte América se origina durante el verano del hemisferio norte. El efecto combinado del centro de baja presión, centrado al noroeste de México, la penetración de los vientos alisios del Océano Atlántico, el desplazamiento al norte del anticiclón al oeste de California y la intensificación del giro anticiclónico del Pacífico del sur, dan origen a una circulación que atraviesa el ecuador (cross-equatorial) a lo largo de los 100° a 110°W, en la región del Océano Pacífico del este, que transporta una gran cantidad de vapor de agua la cual regula la precipitación en casi toda la vertiente del Pacífico mexicano. En este trabajo, se utiliza el paquete de datos del 'National Meteorological Center' de la NOAA para estudiar la variabilidad interanual de esta circulación monzónica. Los resultados muestran una relación directa entre los flujos zonales y meridionales del vapor de agua y la precipitación sobre México. Durante el evento de El Niño - Oscilación Austral de 1982-83 se observó un rompimiento en la circulación monzónica, la cual dió por consecuencia una precipitación por abajo de la normal en casi toda la vertiente del Pacífico mexicano.

FA-28-131

FLUJO DE CALOR SENSIBLE EN UN AREA DE LA CD. DE MEXICO Ernesto Jáuregui

Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM.

SEISMICITY IN MICHOACAN DISTRICT, MEXICO

CONTRERAS ROJAS, L., Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, México

To the present time, statistical studies have suggested a relative seismic quiescence along the Michoacan coast line, at the southwest of Mexico city (102 W - 104 W). However some moderate magnitude earthquakes have occurred within this zone. Analysis of seven earthquakes $m_b > 5$ recorded at WSSN stations during the period from 1966 to 1981 indicates some important features and yields information about the applied forces and the concentration of stresses in this area. The focal mechanism solutions carried out for these events show four different types: thrust, down-dip compression, down-dip tension and strike-slip motion. The down-dip compressional events occurred near the thrust type events prior to their occurrence. Thus they may be precursory events to the thrust type events. On the other hand, the location of 164 microearthquakes recorded in the earlier months of 1981 suggest a probable existence of a small block in the area and the composite focal mechanism solutions for some events seem to give information on the concentration of the stresses prior to the occurrence of the earthquake on October 25, 1981.

GTS-5-84

IMPLICACIONES METALOTECTONICAS DEL SKARN DE ZIMAPAN BASADAS EN DATOS ISOTOPICOS DE Rb/Sr Y DE $\delta^{13}C$.

GONZALEZ, C.E., JAIMES, M.L., NIETO, O.J., Facultad de Ingeniería, UNAM; CASAR, A.I., MORALES, P. CORTEZ, A., RAMOS, S., Instituto de Física, UNAM; DELGADO, A.E., Instituto de Geología, UNAM; Ciudad Universitaria, Coyacán, 04510, México, D.F.

El skarn de Pb-Zn con W de Zimapan, Hgo., está asociado a rocas intrusivas de tendencia calcoalcalina y se localiza en el frente del cinturón de cabalgamientos y pliegues de la Sierra Madre Oriental en la base del Cretácico.

El intrusivo fué datado por Rb/Sr (roca total) en 62.62 m.a., es sintectónico tardío, coincidente con una edad de K/Ar (hornblenda) de 62.2 m.a., de un intrusivo localizado cerca de Jacala, Hgo., a 40 km de Zimapan. Su relación $87Sr/86Sr$ inicial es de 0.7054.

El W tiene implicaciones desde el punto de vista del zoneamiento vertical de los skarns. Este requiere de profundidades mayores que los de Pb-Zn, estando Zimapan en una zona de transición.

Datos de inclusiones fluidas de esfaleritas indican temperaturas mínimas cercanas a los 310°C, mientras que las de las calcitas asociadas con sulfosales indican temperaturas de 125°C. En este estudio datos de $\delta^{13}C$ de calcitas de la fase de Pb-Zn y de la fase de sulfosales, corresponden a temperaturas de 300° y 135°C respectivamente, relacionadas con $\delta^{13}C$ del H_2CO_3 -hidrotermal de -4 a -8 ‰.

Las implicaciones metalotectónicas que se desprenden están directamente relacionadas con la presión a la cual la scheelita, en un yacimiento típico de W, debe precipitar (entre 2 y 3 kbar). Esa condición requiere de una presión litostática cercana a 6 Km. El espesor de la columna a este nivel es de aproximadamente 2 Km, por lo que se infiere un proceso de cabalgamiento que, por lo menos, haya duplicado el espesor desde la base del Cretácico, proporcionando la carga adicional necesaria para precipitar scheelita.

GTS-6-85

ACTIVIDAD PREMONITORIA Y CARACTERISTICAS DE LA RUPTURA DEL TERREMOTO CHILENO DEL 3 DE MARZO DE 1985

SUAREZ, G.¹, COMPTE, D.², EISENBERG, A.², PARDO, M.², PONCE, L.¹, SINGH, S.K.¹, LORCA, E.³, AND SARAGONI, R.⁴

¹ Instituto de Geofísica, UNAM, México 04510 D.F.

² Depto. de Geol. y Geof., Univ. de Chile, Santiago

³ Inst. Hidrográfico de la Armada, Valparaíso, Chile

⁴ Depto. de Ingeniería Civil, Univ. de Chile, Santiago

El terremoto del 3 de marzo de 1985 en la zona central de Chile ($M_s=7.8$; $M_0=1.1 \times 10^{28}$ dynas-cm) fue precedido por un enjambre precursor de intensa actividad durante los once días previos al evento principal. 360 precursores ($M_L > 3.0$) fueron registrados en la zona epicentral del sismo de marzo 3. Las ondas P, a distancias teleísmicas, muestran que el terremoto está formado por dos subeventos. La diferencia de tiempo entre ellos es prácticamente igual en todas las estaciones observadas lo cual sugiere que ambos subeventos comparten el mismo hipocentro. La duración del segundo evento, sin embargo, es notablemente menor en las estaciones ubicadas al sur del epicentro que en aquellas al norte de éste, indicando un claro efecto de directividad al propagarse la ruptura de norte a sur. Esta directividad de la fuente es también aparente en la distribución de las réplicas, la distribución de daños y las máximas aceleraciones horizontales observadas hacia el sur del epicentro.

GTS-7-86

LOS TERREMOTOS DE JALISCO DE 1932: SUBDUCCION DE LA PLACA DE RIVERA

SINGH, S.K., PONCE, L. (Instituto de Geofísica, UNAM, C.U. México 04510, D.F.) y NISHENKO, S.P. (U.S. Geological Survey Denver Federal Center, Denver, CO 80225)

Hemos analizado los sismogramas de terremotos de Jalisco de 3 de junio de 1932 ($M_s=8.2$) y 18 de junio de 1932 ($M_s=7.8$) y sus réplicas registradas en las estaciones Manzanillo (MNZ), Guadalupe (GUM) y Tacubaya (TAC). Las localizaciones de las réplicas, el primer movimiento en MNZ y las isosistas de los dos terremotos sugieren que: (a) el terremoto de 3 de junio de 1932 inició NW y cerca de MNZ y propagó 220 km en la dirección NW; (b) el terremoto de 18 de junio de 1932 empezó SW de MNZ (en el mar) y rompió ~60 km y (c) la anchura de la ruptura fue de ~80 km. No hay evidencia de actividad sísmica SE de MNZ hasta 1 1/2 años después del primer terremoto. Existe un tramo de 60 km entre las áreas de réplicas de los terremotos de Jalisco y el temblor de Colima (1973) para el cual el potencial sísmico no está claro. Aunque la frontera entre las placas de Rivera y Cocos no está bien definida, no existe duda de que los terremotos de 1932 rompieron la parte somera de la zona de subducción de Rivera. Los resultados pueden ayudar a cuantificar el potencial sísmico de otras áreas tectónicamente similares; e.g., la zona de subducción de Juan de Fuca.

GTS-8-87

EL TEMBLOR DE CHILE DE 1985: ¿LA REPETICION DE PREVIOS TEMBLORES EN LA REGION?

SINGH, S.K.¹, COMPTE, D.², EISENBERG, A.², PARDO, M.², PONCE, L.¹, SUAREZ, G.¹, LORCA, E.³, AND SARAGONI, R.⁴

¹ Instituto de Geofísica, UNAM, México 04510, D.F.

² Depto. de Geol. y Geof., Univ. de Chile, Santiago

³ Inst. Hidrográfico de la Armada, Valparaíso, Chile

⁴ Depto. de Ingeniería Civil, Univ. de Chile, Santiago

La zona central de Chile (32°S a 35°S) ha sido azotada por grandes sismos en 1575, 1647, 1730, 1822 y 1906. Esta secuencia muestra una sorprendente periodicidad de 83 ± 7 años. Debido a esta periodicidad se había previsto la ocurrencia de otro terremoto en esa región durante esta década y donde el sismo de marzo 3 de 1985 parece haber completado el ciclo. Una cuidadosa reevaluación de los daños causados por sismos históricos muestra que la longitud de la ruptura de estos grandes sismos varía hasta por un factor de tres. Calibrando con respecto a los sismos chilenos de 1985 y 1960 cuyos momentos sísmicos y amplitud de tsunami son conocidos, obtenemos un momen-

de 1.1×10^{28} dinas-cm para el sismo de 1906, comparado con el momento de 1.1×10^{28} dinas-cm para el de 1985. Por tanto, los sismos en esta región de Chile muestran grandes diferencias de longitud de la ruptura y sin embargo son periódicos. Lo cual no puede conciliarse fácilmente con los modelos de larga de periodicidad de grandes sismos. Sin embargo, la sucesión de terremotos históricos en la zona situada al sur del terremoto de 1985 sugiere que ésta debe considerarse como una zona de alto potencial sísmico que podría producir un gran sismo durante este siglo.

GTZ-11-88

ASPECTOS TERMODINAMICOS EN EL ANALISIS DE LA ERUPCIONES VOLCANICAS DE TIPO EXPLOSIVO.

Francisco Medina Martinez.

Instituto de Geofísica UNAM, Apartado Postal 1805

Ensenada 22800, BCN Mexico.

Actualmente el cálculo de la presión interna generada en las explosiones volcánicas se hace mediante la ecuación modificada de Bernoulli (EMB). Las presiones resultantes para explicar las altas velocidades de flujo eruptivo, observadas en las erupciones de tipo explosivo, empleando la EMB son del orden de cientos e incluso miles de bars (Nelson y Self, 1978). Wilson (1980) introdujo un modelo dinámico con el cual logra explicar las velocidades observadas mediante presiones moderadas, sin embargo, su modelo establece una relación lineal entre la velocidad de flujo eruptivo y la profundidad del nivel de fragmentación, lo cual no se ha observado. En este trabajo presentamos un modelo Termodinámico, basado en las propiedades de la componente gaseosa del flujo eruptivo, por medio del cual puede explicarse la generación de las altas velocidades observadas mediante presiones internas moderadas y que es independiente de la profundidad del nivel de fragmentación. Este modelo se aplica al análisis de las erupciones de tipo freático y freatomagmático.

Referencias.

- Nelson D. y Self S. (1978) J. Volc. Geoth. Res. 3: 39-60.
 William L. (1980) J. Volc. Geoth. Res. 8: 297-313.

GTZ-12-89

DETERMINACION DE PARAMETROS FOCALES DEL TEMBLOR DE VICTORIA, BAJA CALIFORNIA, DEL 9 DE JUNIO DE 1980 UTILIZANDO LA FORMA DE LAS ONDAS INTERNAS.

LEONARDO, P., FREZ, J., Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C., Espinoza 843 Ensenada, B.C.

Se hace una estimación de los parámetros focales del temblor Victoria ($M_L = 6.1$) ajustando sismogramas sintéticos a los sismogramas observados de trenes de ondas internas (P, PP y SS). Esto se hace en dos etapas.

En la primera, se obtiene los parámetros del mecanismo focal y la longitud y la velocidad de ruptura, utilizando datos de la red GDSN. Las estaciones cercanas al acimut de los planos nodales construyen muy bien la solución, la que concuerda con la obtenida utilizando la polaridad del primer arribo de la fase P. Al mismo tiempo, se infiere que la ruptura se propagó hacia el noroeste, sobre una distancia de 29 km, con una velocidad de $85\% \pm 15\%$ de la velocidad de las ondas S. Además se estima un momento sísmico de $(3.5 \pm 1.0) \cdot 10^{25}$ (dinas-cm).

En la segunda etapa se incluye sismogramas de las redes WGSN y Canadiense para estudiar el detalle de la función de fuente. En esta etapa, el análisis también incluye al sismo del Valle Imperial del 15 de octubre de 1979. Se utiliza el

algoritmo de deconvolución de Kikuchi y Kanamori (1982) en el que se construye la función de fuente por el ajuste sucesivo de fuentes elementales con amplitudes y tiempos de ocurrencia variables para cada sismograma. Las funciones de fuente que se obtienen están compuestas de una serie de pulsos cuya duración y tiempo de arribo muestran variaciones acimutales. Se analiza el significado de estas características de las funciones de tiempo en términos de complejidades tanto del proceso de ruptura como de la estructura alrededor de la fuente, y se compara los resultados para ambos eventos. Se discute, además, la metodología usada en las dos etapas de trabajo.

GTS-11-90

ESTUDIOS SISMICOS EN LA PARTE NORTE DE BAJA CALIFORNIA, CON ENFASIS EN EL VALLE MEXICALI-IMPERIAL

JOSE FREZ CARDENAS, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C., Espinoza 843 Ensenada, B.C.

Se resume resultados de investigaciones acerca de la estructura, sismicidad y tectónica de la Depresión Salton y áreas vecinas. Los datos utilizados son tiempos de arribo, sismogramas de estaciones locales y regionales ubicadas a ambos lados de la frontera internacional, catálogos de sismicidad (USGS-Caltech y mundial) y algunos datos telesísmicos. En cuanto a estructura, se ha estudiado los tiempos de arribo de la fase Pn. Las velocidades obtenidas indican un aumento desde 7.6 km/seg., para recorridos que van a lo largo del Valle Mexicali-Imperial, a 8.0 km/seg., para los que van por el Borde Continental y la Cordillera Peninsular. En el Valle Mexicali-Imperial, se ha estudiado también el efecto de los gruesos sedimentos en la generación de arribos tardíos y en la razón de velocidades Vp/Vs. La razón Vp/Vs tiene un valor aproximado de 2.2 en los sedimentos, contribuyendo este hecho a la generación de la pronunciada coda que se observa en los sismogramas. Experimentos numéricos con sismogramas sintéticos (Apsel-Luco) muestran que los arribos tardíos consisten de pulsos atrapados en los sedimentos y que la atenuación de la energía resulta fundamentalmente por "scattering". La presencia de mecanismos focales de rumbo lateral-derecho y normales es común tanto para el Sistema Cerro Prieto/Imperial/Brawley como para los vecinos. En cuanto a diferencias, se describe características que se refieren a la presencia y posición de los sismos mayores ($M_L > 6.0$) y la distribución de la actividad menor en tiempo y espacio, en forma de actividad presísmica, réplicas, enjambres y nidos sísmicos. Al mismo tiempo, se discute algunos problemas no resueltos, en particular, la conexión entre los diferentes sistemas de fallas de la tectónica regional.

GTS-12-91

COMPARACION DEL METODO DE REGULARIZACION CON EL DESCOMPOSICION DE VALORES SINGULARES PARA UN PROBLEMA INVERSO

JOSE FREZ CARDENAS, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C., Espinoza 843, Ensenada, B.C.

Se comparan dos métodos de inversión para el caso de mediciones de velocidades de fase de ondas superficiales, para medios oceánicos y en el rango de 30 a 120 segundos. El objetivo es obtener un modelo estructural continuo en función de la profundidad. Se aplica el método espectral o de descomposición de valores singulares (DVS) y el de regularización modificado. El método de regularización modificado incluye en la solución la componente que se encuentra en el espacio nulo del operador regularizante. La comparación se hace en una se-

rie de experimentos numéricos donde se varía el número de componentes usadas en los desarrollos del método espectral y de parámetros asociados al método de regularización; además, se utiliza varios modelos iniciales. Se concluye que el método que usa la DVS tiene como ventaja - el definir, en el análisis espectral del problema, el grado de indeterminación de la inversión; su desventaja es que, al ser de norma mínima, muestrea en forma restringida el espacio de soluciones. El método de regularización, por el contrario, permite un muestreo más libre y, por lo tanto, un uso más efectivo de aquella información adicional que no se ha incluido explícitamente en el tratamiento numérico. Se discute la significación de los resultados para otros problemas inversos en geofísica y en relación con otros esquemas de inversión.

GTS-13-92

EVALUACION FISICA DE LAS ROCAS DE YACIMIENTOS GEOTERMICOS MEDIANTE ANALISIS DE NUCLEOS DE PERFORACION.

CONTRERAS, L.E., Instituto de Investigaciones Eléctricas, Apartado Postal No. 475, Cuernavaca, Mor.

El conocimiento de datos sobre propiedades físicas de rocas es importante en todas las aplicaciones en las que rocas de la corteza terrestre actúan como miembros estructurales, recipientes de contención y medios de transporte o de propagación. En relación con la tecnología de aprovechamiento de los recursos geotérmicos, se requiere esta clase de información para realizar estudios geofísicos y de ingeniería de yacimientos con la finalidad de caracterizar los depósitos hidrotermales, definir su potencial y determinar la rapidez óptima de explotación.

Uno de los métodos más importantes de que se dispone para obtener datos sobre propiedades físicas de las rocas de un yacimiento consiste en efectuar mediciones de laboratorio en especímenes extraídos de la formación durante la perforación de pozos. Además de conducir a la obtención de datos básicos, este método permite investigar los efectos de la temperatura, de la presión, del grado de saturación y de otros parámetros sobre las propiedades físicas de las rocas.

En este trabajo se describe la capacidad experimental del Laboratorio de Petrofísica del Instituto de Investigaciones Eléctricas y se presentan resultados de diversas propiedades físicas que se midieron en especímenes de núcleos de perforación de los campos geotérmicos Cerro Prieto y Los Azufres. La capacidad experimental permite efectuar mediciones de propiedades mecánicas, térmicas, eléctricas y de transporte de fluidos en muestras de roca sometidas a las condiciones de temperatura, presión, esfuerzo y saturación existentes en un yacimiento geotérmico. Los resultados experimentales incluyen datos sobre resistividad eléctrica, velocidades acústicas, conductividad térmica, compresibilidad, expansión térmica, constantes elásticas, resistencia mecánica, permeabilidad, porosidad y densidad. Algunas de estas propiedades se midieron a temperaturas de hasta 280 C y presiones de hasta 1000 bar.

GTS-14-93

LOS GLACIARES DEL POPOCATEPETL Y EL IZTACCIHUATL

Hugo Delgado Granados, Raymundo Arciniega Dettmer, Dalila Calvario Benítez
LABORATORIO DE PALEOMAGNETISMO Y GEOFISICA NUCLEAR,
INSTITUTO DE GEOFISICA, UNAM, D. COYOACAN 04510,
D.F. MEXICO

Durante los últimos años los glaciares del Popocatepetl y del Iztaccíhuatl han sufrido cambios bastante notables en sus dimensiones y dinámica. En el Popocatepetl la porción frontal del glaciar se haya por lo menos a 70 metros de distancia con res-

pecto a la posición que ocupaba en 1977. La clasificación de estos glaciares es revisada, lo mismo que la división en varios glaciares pequeños y se identifican suelos permanentemente congelados. Se presenta también información referente a trabajo glaciológico realizado en el Popocatepetl durante 15 días, en los que se realizaron nivelaciones con el fin de establecer bancos de nivel y desde los que se nivelaron a su vez estacas de control de movimiento glacial. En el caso del Iztaccíhuatl el retroceso glacial también es notable en la mayoría de los glaciares inventariados. De hecho algunos glaciares como el Glaciar de la Cabeza y el Glaciar San Agustín se encuentran extintos. Otros glaciares como el del Cuello se encuentran en proceso de extinción. La reclasificación de los glaciares existentes en el Iztaccíhuatl también es mostrada aquí. Asimismo, se comentan las perspectivas de investigación en ambos volcanes.

GTS-15-94

LOS GLACIARES DE MEXICO: METODOLOGIAS PARA SU ESTUDIO

HUGO DELGADO GRANADOS, RAYMUNDO ARCINIEGA DETTMER
LABORATORIO DE PALEOMAGNETISMO Y GEOFISICA NUCLEAR,
INSTITUTO DE GEOFISICA, UNAM, D. COYOACAN 04510,
D.F. MEXICO

Pocos son los países tropicales que dentro de su territorio poseen glaciares. Su estudio es un campo no sólo interesante, sino también necesario debido a su relación con el clima y los recursos hídricos. En México todavía existen glaciares en tres montañas: en el Popocatepetl, en el Iztaccíhuatl y en el Pico de Orizaba. Estos glaciares actualmente se encuentran en retroceso, que se estima en más de 50 metros por lo menos para los últimos 8 años. Sin embargo, no se conocen datos precisos acerca de esto. Hace casi tres décadas, se realizó un inventario glacial, el cual aún no ha sido actualizado. Esta actualización es necesaria y además conocer la velocidad de movimiento glacial, ritmo de retroceso, cantidad de hielo perdido, cantidad de hielo existente, etc. En este trabajo se exponen algunas razones, tanto científicas como prácticas, para el estudio de los glaciares de México. Se plantea un posible programa de actividades con objetivos y necesidades. Además, se comentan los problemas relacionados con este tipo de estudios tales como altitud, inaccesibilidad, etc., por lo que se dan algunos consejos para solventarlos. El planteamiento que aquí se muestra expone una serie de metodologías para el estudio glaciológico, en el cual debe haber una interacción interdisciplinaria. Los métodos que se exponen comprenden apoyo con imágenes de satélite, fotografías aéreas, fotogrametría terrestre y métodos de medición directa en el campo de parámetros tales como la velocidad de movimiento.

GTS-16-95

GEOLOGIA Y PALEOMAGNETISMO DEL VOLCAN POPOCATEPETL

*GERARDO CARRASCO N. **LUIS SILVA M. ***HUGO DELGADO G.
***JAIME URRUTIA F.

*FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM, D. COYOACAN 04510 D.F. MEXICO
**INSTITUTO DE GEOLOGIA, UNAM, D. COYOACAN 04510 D.F. MEXICO
***INSTITUTO DE GEOFISICA, UNAM, D. COYOACAN 04510 D.F. MEXICO

El Popocatepetl es uno de los volcanes actualmente activos de la Faja Volcánica Trans-Mexicana (FVTM).

a clasi-
mismo
s y se
ps. Se
abajo
ante
es con
los
de mo-
atl el
mayoría
unos
Glaciár
glacia-
eso de
res
trada
s de

SU

TTMER
UCLEAR,
510,

de su
un cam-
io de-
os hí-
en
taccí-
res
se es-
os úl-
tos
adas,
a no
nece-
lento
to per-
ste
entífi-
tacia-
na de
más,
ste
ili-
para
uestra
dio
ac-
expo-
, fo-
étodos
tales

MEXICO
MEXICO
MEXICO

lmente
FVTM).

En su edificación se pueden distinguir dos grandes etapas, que reflejan la gran explosividad de sus erupciones, consideradas principalmente de tipo pliniano. En la primera etapa, se emitieron materiales lávicos que fueron diferenciándose con el tiempo para producir lavas y brechas de naturaleza silíceas. Una reactivación posterior del vulcanismo (segunda etapa), expulsó andesitas ácidas, lavas y un volumen considerable de piroclásticos, tanto de flujo como de caída libre. Las asociaciones mineralógicas y químicas que presentan las rocas para cada una de las etapas o fases anteriores, apoyan la existencia de dos cámaras magmáticas a profundidad que se diferenciaron mediante procesos de cristalización fraccionada, mostrando una evolución normal, sin evidencias de zonificación interna. Por otra parte, el carácter calciocalcino de las lavas es consistente con la mayoría de las unidades que integran la FVTM. La estratigrafía del volcán, establecida en este trabajo comprende un total de cuatro unidades diferentes separadas por una discordancia. Algunas de estas unidades fueron muestreadas para su estudio paleomagnético.

1985-17-86

PROPAGACIÓN DE ONDAS SH EN CUÑAS ELÁSTICAS

BRUNO J. GARCÍA, F.J., Instituto de Ingeniería, UNAM, Cd. Universitaria, Apartado Postal 70-472, Coyoacán, México D.F.

Se presentan algunas soluciones analíticas de problemas de propagación de ondas SH en medios elásticos con forma de cuña. Estas soluciones son de interés en estudios sobre la influencia de las condiciones locales en las características del movimiento sísmico. Se consideran cuñas con fronteras libres de ángulo interno arbitrario en donde la excitación consiste en una fuente lineal en cualquier punto del dominio; en casos límite se tiene la solución para incidencia de ondas planas. Asimismo se trata el problema de una cuña en la que se prescribe el movimiento en uno de los lados, siendo el otro una frontera libre. Se presentan resultados en los dominios de la frecuencia y del tiempo y se hace un análisis geométrico de los mismos. Se discuten las aplicaciones en ingeniería sísmica y sismológica.

1985-18-87

RUPTURE PROCESS OF SUBDUCTION-ZONE EARTHQUAKES

KEIICHI KANAMORI

Seismological Laboratory, California Institute of Technology, Pasadena, California 91125

The distribution of great earthquakes and fault-zone mechanical heterogeneities inferred from seismic waveforms and expansion patterns of aftershock areas suggest that the nature and strength of inter-plate coupling at subduction zones vary significantly from place to place. This regional variation can be characterized best by the use of an asperity model. The asperity model assumes that a fault zone consists of two parts, mechanically strong spots herein called the asperities, and weaker zones surrounding the asperities. Strongly coupled subduction zones have a fault zone which consists of large and uniform asperities. As the asperity size decreases with decreasing area of weak zones, the fault zone becomes more heterogeneous and the strength of plate-coupling decreases. Tectonic features associated with strongly coupled subduction zones such as the Chilean and Alaskan subduction zones include shallow oceanic trenches, shallow dipping Benioff zones,

generally andesitic volcanism, and the absence of active back-arc basins. Weakly coupled subduction zones such as the Marianas have tectonic features more or less opposite in nature. The distribution of asperities determines the high-frequency source spectra of large earthquakes which can be used to constrain strong ground motions resulting from these events.

GTS-19-98

MODELO DEL CICLO HIDROTHERMAL DEL SISTEMA DE VETAS DE TAYOLTITA DURANGO EN BASE A DATOS ISOTÓPICOS DE $\delta^{13}\text{C}$ Y $\delta^{18}\text{O}$ Y TEMPERATURAS DE HOMOGENIZACIÓN.

ARIAS, M.J.A., NIETO, O.J., Facultad de Ingeniería, UNAM: DELGADO A.L., Instituto de Geología, UNAM: MORALES, P., CASAR, A.I., CORTEZ, A., RAMOS S., Instituto de Física, UNAM: Cd. Universitaria, Coyoacán, 04510, México, D.F.

Tayoltita la mina de Au-Ag más productiva en la historia de México se localiza en la Sierra Madre Occidental, está emplazada en el Grupo Volcánico Inferior compuesto de tobas, derrames e ignimbritas de composición andesítica. Le sobrepone discordantemente el Grupo Volcánico Superior compuesto de ignimbritas riolíticas principalmente. Los cuerpos intrusivos más importantes de esta región son: el batolito de Piaxtla y stocks monzoníticos de edades 43.1 y 43.6 m.a. respectivamente (K-Ar) y un stock andesítico. Datos de inclusiones fluidas en cuarzo económico definen una zona favorable a 500 m de profundidad del paleorelieve con un espesor de 400-600 m en sección vertical, la edad de la mineralización es de 40.0 m.a. (K-Ar en adularia de veta). Los valores isotópicos $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{18}\text{O}$ en calcita hidrotermal se interpretan como producto de la interacción fluido-roca resultando en un cambio de las condiciones fisicoquímicas del fluido hidrotermal. El rango $\delta^{13}\text{C}$ en las vetas del sistema es de -5.05 a -9.7 ‰ PDB, mientras que el rango para $\delta^{18}\text{O}$ es de 17.8 a 3.8 ‰ SMOW observándose un menor fraccionamiento en las vetas que tienen una relación estrecha con cuerpos intrusivos y un fraccionamiento mayor a medida que los cuerpos intrusivos profundizan. Las curvas de isovalores isotópicos de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{18}\text{O}$ coinciden con las curvas de isovalores de los cocientes Ag/Au apoyando de manera decisiva el flujo lateral de la salmuera dentro de las vetas. La temperatura de homogenización de la calcita hidrotermal es de 215 a 240°C descartándose este factor como controlador importante en el fraccionamiento del H_2CO_3 del fluido. Los resultados $\delta^{18}\text{O}$ en roca total con alteración hidrotermal contemporánea a la mineralización están en el rango de 7 a 2.4 coincidiendo con el esquema de fraccionamiento isotópico de la calcita, dichos valores definen en conjunto un modelo de evolución hidrotermal zoneado tanto vertical como horizontalmente.

GTS-20-99

PROGRAMA INTERACTIVO PARA CAPTURA Y DESPLIEGUE DIGITAL DE DATOS.

Autor: Casiano Jiménez

INSTITUTO DE GEOFISICA
U.N.A.M.

En el análisis de datos geofísicos frecuentemente se hace indispensable digitalizar, desplegar o representar gráficamente información de muy diversa índole.

En el presente trabajo se describe un algoritmo para ejecutar este proceso en forma interactiva a través de una computadora. Se recalca la importancia de sus aplicaciones y se muestran algunos ejemplos ilustrativos.

GTS-21-100

FIN DE SUBDUCCION BAJO LA PENINSULA DE BAJA CALIFORNIA
M. A. Armienta¹, G. Rogers², A. D. Saunders², D. J. Terrell¹
y S. P. Verma³

¹ Instituto de Geofísica, UNAM, Ciudad Universitaria, 04510
México, D.F. MEXICO

² Dept. of Geology, The University, Leicester LE1 7RH, U.K.

³ Departamento de Geotermia, I.E.E. Aptdo. Postal 475,
Cuernavaca, Mor. 6200, MEXICO

La Península de Baja California se formó dando lugar al Golfo de California en una transición de actividad propia de subducción a una de formación de arco extensional. Estas diferencias en tectonismo deben reflejarse en la geoquímica de los materiales emplazados.

En este trabajo se reporta la continuación del estudio geoquímico realizado en colaboración entre la Universidad de Leicester U.K. y el I.G.F., UNAM, cuya 1ª fase fue presentada en la reunión 1984 de la UGM.

Se presentan análisis de óxidos mayores y elementos traza de 100 muestras de rocas volcánicas cenozoicas.

Se utiliza el cálculo de la norma CIPW y diversos diagramas ternarios y binarios para distinguir entre procesos de cristalización fraccionada y mezcla de magmas.

El estudio de estos procesos indica que existe un efecto de memoria en la química del magmatismo, atribuida a la dorsal subducida bajo la Península y a la cuña de manto formada entre las placas en la subducción.

Los resultados analíticos indican una semejanza con otros arcos volcánicos como Chile en donde los cambios geoquímicos pueden indicar modificaciones en el régimen termodinámico.

GTS-22-101

CATALOGO DE TEMBLORES DE MAGNITUD MAYOR O IGUAL A 7.0 OCURRIDOS EN MEXICO DESDE 1900.

RIVERA, J., Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510 México, D.F., MEXICO.

Para elaborar este catálogo se recopiló la información contenida en catálogos, boletines, revistas científicas, tesis, reportes técnicos y el archivo del Servicio Sismológico Nacional (SSN), por considerarse a estas fuentes como las más fidedignas.

Para cada temblor se consigna: (1) Fecha, Hora Origen, Hipocentro, Magnitud y Máxima Intensidad. Datos tomados de aquellas fuentes, que bajo ciertos criterios, se consideró las más confiables. (2) Región de ocurrencia y (3) Información macrosísmica y bibliografía de trabajos publicados sobre el sismo.

El catálogo se encuentra grabado en cinta magnética y forma parte del Banco de Datos Sísmicos que actualmente realiza el SSN. Para su manejo se elaboró un programa de computadora el cual permite extraer información de un sólo temblor; de los ocurridos en una región dada; en un intervalo de tiempo; en un intervalo de magnitudes y otras opciones. El catálogo no pretende ser exhaustivo pero sí el más completo de los que se han publicado ya que hace una recopilación de toda la información dispersada que se encontró, y junto con el programa de computadora, pretende cubrir las necesidades de investigadores, instituciones públicas y privadas y público en general.

GTS-23-102

CARACTERISTICAS EXTENSIONALES DE LA REGION INTERIOR DEL BORDE CONTINENTAL DE CALIFORNIA-BAJA CALIFORNIA

Wong, Victor

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B. C., CICESE, División Ciencias de la Tierra. Apartado Postal 2732, Ensenada, Baja California 22830.

La región interior del borde continental del sur de California y norte de Baja California es una región extensamente deformada y tectónicamente activa. Estudios recientes en esta región han permitido entender mejor sus rasgos estructurales y tectónicos. Dentro de sus características podemos mencionar (1) que existen cuatro grandes sistemas de fallas que controlan la tectónica regional. Estos sistemas con predominante movimiento de rumbo han dado origen a una serie de fallas menores subparalelas y en escalón al rumbo principal de los sistemas de fallas. Esto último ha dado origen a una región bajo un régimen extensional. (2) La distribución espacial de la sismicidad se alinea con los principales sistemas de fallas. (3) La distribución temporal es indicativa de dos patrones de ocurrencia sísmica. Estudios de mecanismos focales para eventos sísmicos de la región y la deformación del fondo oceánico muestran una tectónica extensional.

GTS-24-103

DETERMINACION EPICENTRAL Y MECANISMO DE FALLA DEL SISMO DE PINO SOLO, BAJA CALIFORNIA, MEXICO DEL 8 DE MAYO DE 1985. GONZALEZ, M., MUNGUIA, L., MENDOZA, L., REYES, A., *BODIN, P., ARELLANO, G. y ACOSTA, J., Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Av. Espinoza 843, Ensenada, B.C., México, 22830. *Institute of Geophysics and Planetary Physics, S.I.O, University of California. San Diego.

Se determinaron el epicentro y el mecanismo focal para el sismo del 8 de Mayo de 1985 ($M_L=5.2$) ocurrido en el área de Pino Solo, Baja California, México. Para esto, se analizaron los datos proporcionados por estaciones de la Red Sísmica del Norte de B.C. (RESNOR) y de la red que opera en el sur de California, U.S.A. El epicentro se localizó a alrededor de 10 Km al norte del epicentro calculado por Nava y Brune (1982) para un temblor de igual magnitud ocurrido en Julio de 1975. La carencia de información a distancias cortas del epicentro no permitió determinar con precisión la profundidad del foco para el sismo aquí estudiado; sin embargo, una profundidad de entre 13 y 16 Km es consistente con las observaciones disponibles.

El mecanismo focal obtenido indica movimiento de rumbo, sobre planos con orientación $N38^\circ E$ y $N52^\circ O$, siendo este resultado similar al de Nava y Brune para el sismo de 1975. Es interesante notar que estos sismos ocurrieron entre las fallas de San Miguel y Sierra Juárez, donde no se tiene mapeada ninguna falla de importancia.

A siete días de la ocurrencia del sismo que se reporta, se empezó a instalar una red de sismógrafos digitales y analógicos, la cual se mantuvo en operación por 40 días. Los epicentros y el mecanismo de falla compuesto para algunos de los sismos registrados son altamente consistentes con los resultados obtenidos para el sismo principal.

GTS-25-104

Estudios Geofísicos en la Placa de Cocos y la Evolución de la Dorsal del Pacífico Este entre los $12^\circ N$ y $14.5^\circ N$
J. Urrutia Fucugauchi
Laboratorio de Paleomagnetismo y Geofísica Nuclear
Instituto de Geofísica, UNAM, D. Coyoacan 04510
D.F. MEXICO

Se presentan los resultados de un estudio geofísico en la placa de Cocos, en el océano Pacífico. La interpretación de anomalías magnéticas marinas en el área de la dorsal del Pacífico Este, entre los 12° y 14.5° de latitud norte, indica que los cocientes de espesamiento del fondo oceánico son del orden de 50 mm/m.a., los cuales son un poco mayores que las anteriores estimaciones para esta zona. Usando estas nuevas estimaciones y los datos batimétricos se ha re-calculado el polo de rotación relativo entre las placas Pacífico-Cocos y la velocidad angular correspondiente; estos parámetros son: 38°N, 108°W y 2.2°/m.a. respectivamente. Estos resultados permiten estimar los parámetros para las placas de Cocos-Norte América y calcular la dirección y cociente de convergencia a lo largo de la trinchera Mesoamericana. El cociente de convergencia a lo largo de la trinchera se incrementa de ~ 55 mm/ma en la parte norte en Jalisco, a unos 70 mm/ma en la parte sur, en Chiapas.

GTS-26-105

MAGNETOESTRATIGRAFIA PARA EL ALBIANO-CENOMANIANO DEL SUR DE MEXICO

A. Treviño Rodríguez, M. G. Bocanegra Noriega, J. Urrutia Fucugauchi

Laboratorio de Paleomagnetismo, Instituto de Geología, UNAM, D. Coyoacán 04510, D.F. MEXICO

Se presentan resultados paleomagnéticos y magnetoestratigráficos para una secuencia de calizas del Cretácico Medio de la Formación Morelos, estado de Guerrero (~ 17.8°N, ~ 99.5°W). Se obtuvieron unas 50 muestras orientadas de 3 secciones con espesores de ~ 4 m, ~ 6 m y ~ 13 m. Las direcciones medidas obtenidas son $D = 13^\circ$, $I = 30^\circ$, $k = 10$ y $\alpha_{95} = 14^\circ$; $D = 337^\circ$, $I = 12^\circ$, $k = 24$ y $\alpha_{95} = 9^\circ$; y $D = 340^\circ$, $I = 34^\circ$, $k = 10$ y $\alpha_{95} = 12^\circ$, respectivamente. La mayoría de las muestras estudiadas presentan polaridad normal, que es la polaridad esperada para el Albiano-Cenomaniano, dentro del Intervalo Normal del Cretácico. Algunas muestras presentan polaridad reversa e intermedia, lo que indica la ocurrencia de al menos un evento reverso (y/o dos excursiones) dentro del Intervalo Normal. Entre eventos transicionales sólo se habían reportado anteriormente para calizas del Albiano de Chiapas y constituyen una herramienta de correlación local y regional, en estudios estratigráficos.

GTS-27-106

Estructura del Graben de Chapala

R. Balgado-Granados, J. Urrutia-Fucugauchi

Laboratorio de Paleomagnetismo, Instituto de Geología, UNAM, D. Coyoacán 04510, D.F. MEXICO

La porción occidental de la Faja Volcánica Trans-Mexicana (FVTM) constituye un foco de atención importante debido a su relación, aún no muy clara con la provincia de la Sierra Madre Occidental (SMO) y por la sugerencia reciente acerca de la posible existencia de un punto triple en la región de Jalisco. Hasta el momento ha sido poco el trabajo para dilucidar las estructuras presentes de esta porción y de la FVTM en general, debido principalmente a la juventud de los eventos volcánicos de la zona, que cubren a rocas efusivas más antiguas, en las que es más factible la medición directa de los rasgos estructurales.

En este trabajo se presentan estructuras medidas en los alrededores del Lago de Chapala, Jalisco. 151 datos estructurales (entre fracturas, fallas, rumbos e inclinaciones) medidos en el campo, fueron utilizados para construir diagramas circulares de frecuencia para facilitar el análisis tectónico y estratigráfico de las rocas aflorantes en el área de estudio. El análisis tectónico incluye la identificación y establecimiento de relaciones entre estructuras de carácter regional, tales como las fosas tectónicas de Chapala, Colima-Sayula y Tepic-San Marcos, en base a imágenes de satélite. Como resultado de tales análisis se concluye una simetría triangular entre los lineamientos regionales principales, la sobreposición de eventos de fracturamiento y fallamiento distensivo, con eventos disyuntivos de posible carácter transpresional. Se presenta además una estratigrafía preliminar de la región, la cual se encuentra en estrecha relación con la FUTM y la SMO.

GTS-28-107

TEMPORAL STRESS VARIATION AT INTERMEDIATE DEPTHS IN THE DOWNGOING SLAB ASSOCIATED WITH THE GREAT 1960 CHILE EARTHQUAKE.

LUCIANA ASTIZ AND HIROO KANAMORI, Seismo. Lab., 252-21 Caltech, Pasadena, CA. 91125, U.S.A.

Previous studies of intermediate depth earthquakes show spatial variations of the stress axes orientation within the downgoing slab that may reflect the strength of interplate coupling at subduction zones. The aim of this study is to investigate the temporal variation of the state of stress at intermediate depths due to the influence of large underthrusting earthquakes. We determined focal mechanism solutions for three large events that occurred down-dip of the 1960 Chile earthquake rupture zone. The events occurred on March 1, 1934 ($M=7.1$, $d=120$ km), April 20, 1949 ($M=7.3$, $d=70$ km) and May 8, 1971 ($M=7.2$, $d=150$ km). These are the only events with M larger than 6.5 that occurred from 1930 to 1984 between 50 and 200 km depth. For this time period we could obtain some first motion data from the ISS bulletin and at least two seismograms to model P and SH waveforms. The focal mechanism solutions for the two events prior to the great 1960 Chile earthquake are down-dip tensional and consistent with solutions of large events at intermediate depths to the north where a seismic gap had been identified. For the 1971 event we read first motion data from the WSSN seismic network and modelled body-waves to constrain the depth and the fault parameters. In contrast with the previous events this one is down-dip compressional ($\theta=12^\circ$, $\delta=80^\circ$, $\lambda=100^\circ$). The stress at intermediate depth in the downgoing slab is affected by the coupling of the shallow interplate zone, where large earthquakes occur: before a major thrust earthquake the interplate boundary is coupled at the surface and the slab is under tension at intermediate depths. After the earthquake the large displacement at the interplate boundary causes compressional stress at intermediate depth in the downgoing slab.

GTS-29-108

DETECCION DE CAMPOS MAGNETICOS POR ORGANISMOS- ESTUDIO DEL CARACOL HELIX POMATIA

V. CARRILLO y J. URRUTIA FUCUGAUCHI.

LABORATORIO DE PALEOMAGNETISMO Y GEOFISICA NUCLEAR, INSTITUTO DE GEOFISICA, CIUDAD UNIVERSITARIA, 04510, D.F. MEXICO

Se realizaron experimentos con el caracol *Helix Pomatia*, en diferentes campos magnéticos como campo cero, campos de alta intensidad, campos de intensidad baja y direcciones distintas y campo geomagnético.

tico. Se usaron 23 caracoles, magnetómetro de discriminación de flujo, bobinas Helmholtz y materiales no magnéticos para los soportes y pasillos. Las observaciones se realizaron en un período de tres meses. Dentro de los resultados más relevantes se tienen: (1) los caracoles manifestaron una tendencia a permanecer sin moverse en campo cero y (2) los caracoles no se desplazaron en direcciones con gradientes altos, en los campos de alta intensidad; en estos casos manifestaron una tendencia a desplazarse al este magnético. Los resultados indican que el caracol *Helix Pomatio* exhibe alteraciones en presus respuestas de orientación y movimiento en presencia de campos magnéticos con direcciones e intensidades distintas al geomagnético.

Estudios recientes han reportado que una gran diversidad de organismos, que incluyen bacterias, abejas, palomas y hasta mamíferos, son capaces de detectar y usar campos magnéticos.

GTS-30-109

INVESTIGACIONES GEOFISICAS EN EL ANTICLINORIO DE HUAYACOCOTLA -¿UN AULACOGENO ASOCIADO AL ORIGEN DEL GOLFO DE MEXICO? I. CORREA PEREZ*, R. MOLINA GARZA**, J. URRUTIA FUCUGAUCHI*** GERENCIA DE GEOFISICA, INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO, AVENIDA DE LOS CIEEN METROS, MEXICO, D.F. **DIRECCION DE GEOLOGIA Y MINAS, SECRETARIA DE ENERGIA Y MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL (SEMIP), MEXICO, D.F. ***LAB. DE PALEOMAGNETISMO Y GEOFISICA NUCLEAR, INSTITUTO DE GEOFISICA, CD. UNIVERSITARIA, 04510, D.F. MEXICO

Se reportan resultados de estudios geofísicos en la porción centro-este de México y en el área del anticlinorio de Huayacocotla. Algunas investigaciones reportadas recientemente han propuesto que el anticlinorio de Huayacocotla constituye un aulacógeno, asociado a la apertura por esparcimiento del fondo oceánico del Golfo de México durante la separación de América del Norte, del Sur y otros posibles bloques de menores dimensiones. Con objeto de determinar la estructura profunda del anticlinorio y áreas adyacentes en la Sierra Madre Oriental y Faja Volcánica Trans-Mexicana, se realizaron estudios y se interpretaron datos de gravimetría y magnetometría en estas zonas. Dentro de los resultados de interés regional se tiene la aparente continuación de la estructura del anticlinorio por debajo de la cubierta volcánica de la Faja, lo que resulta en un problema geométrico para mantener la continuidad con la rama inferida como activa en el interior del Golfo.

GTS-31-110

ATENUACION DE LA INTENSIDAD DE MERCALLI MODIFICADA CON LA DISTANCIA PARA TEMBLORES OCURRIDOS EN MEXICO. CHAVEZ, M., CASTRO, R., Instituto de Ingeniería, UNAM, Ciudad Universitaria, 04510 México D.F., SUAREZ, M., DIRAC, In surgentes Sur 1188, México D.F.

Se proponen dos expresiones para predecir la intensidad de Mer calli Modificada, I, en función de la Intensidad máxima observada, I_m , una y de la magnitud de las ondas superficiales, M_s , la otra ambas asociadas con un sismo ocurrido a una distancia epicentral, D. La forma de las expresiones es:

$$I_n I = B_1 I_n (D/D_m) + B_2 (D/D_m) + B_3 I_n I_m \dots \dots \dots (1)$$

$$I_n I = B_0 + B_1 I_n (D/D_m) + B_2 (D/D_m) + B_3 I_n M_s \dots \dots \dots (2)$$

donde D_m es la distancia radial correspondiente al área de isosistas con intensidad I_m y los coeficientes B_i , $i=0,1,2,3$ se obtuvieron mediante regresiones de la información correspondiente a 32 sismos ocurridos en México, para los cuales se tiene mapa de isosistas y M_s . Los sismos incluidos en el estudio se clasificaron en tres grupos: a) eventos someros relacionados con la zona de subducción del Pacífico y con mecanismos focales posiblemente similares (eventos interplaca); b) Eventos con profundidad intermedia a profunda que también pueden relacionarse con el proceso de subducción (eventos intraplaca); c) eventos someros que probablemente se asocien a deformaciones corticales debidas al proceso de subducción.

GTS-32-111

PERFIL SISMICO Y MICROSISMICIDAD EN LA ZONA DE QUIETUD DE ACAPULCO GRUPO DE TRABAJO EN PERFILES SISMICOS DE ACAPULCO, c/o Instituto de Geofísica, UNAM, Delegación Coyacán, 04510 México, D.F.

Durante octubre de 1984 a mayo de 1985 se llevó a cabo el trabajo de campo del proyecto Estudio de la Zona de Quietud de Acapulco (ZQA), por un grupo de trabajo constituido por varias instituciones nacionales y la Universidad de California Santa Cruz (EUA).

Los objetivos del proyecto ZQA eran dos: hacer un perfil sísmico a lo largo de la costa del Pacífico de Acapulco a Pinotepa Nacional; y continuar el estudio de microsismicidad en la Zona de Quietud de Acapulco (región epicentral del sismo de Acapulco de 1957) el cual fue comenzado en 1982 y ha dado interesantes resultados.

Para el estudio de microsismicidad, operó durante el mes de abril, una red de sismógrafos portátiles de registro en papel ahumado, cubriendo la zona desde Iguala y Huajuapán de León hasta la costa, y desde Acapulco hasta Pinotepa Nacional.

El perfil de refracción sísmica profunda se llevó a cabo usando como fuentes detonaciones sobre el fondo marino (usualmente dobles) hechas, a lo largo de la línea, desde el barco oceanográfico Matamoros de la Armada de México. Los registros se hicieron en sismógrafos portátiles de registro digital en cinta magnética.

En ambos objetivos se obtuvo una gran cantidad de datos de alta calidad que permitieran conocer a fondo la estructura superficial de esta zona costera y utilizar los resultados nuevos y antiguos de microsismicidad para caracterizar en profundidad la zona de quietud.

GTS-33-112

UN MODELO PRELIMINAR PARA ESTIMAR AMPLITUDES ESPECTRALES DE ACELERACIONES EN COMPONENTES HORIZONTALES REGISTRADAS EN MEXICO.

CASTRO, R¹., SINGH, S.K.^{1,2}, MENA, E¹. Y CARMONA, C¹

¹Instituto de Ingeniería, UNAM

²Instituto de Geofísica, UNAM

Se propone un modelo empírico para la estimación del espectro de amplitudes de Fourier de aceleraciones en componentes horizontales registradas en México. El modelo asumido tiene la forma

$$\ln A(T) = k_1 + k_2 M + k_3 \ln R + k_4 S$$

donde M es la magnitud, R la distancia hipocentral y S representa las condiciones geológicas del sitio. Los coeficientes k_1, k_2, k_3 y k_4 se obtuvieron para varios periodos T calculando una regresión lineal múltiple.

Los datos consisten de 73 registros de temblores mexicanos con magnitudes $6.4 < M < 7.8$ y distancias hipocentrales $97 < R < 1040$ km. El 63% de los registros son de estaciones localizadas dentro del Valle de México por lo que los resultados de las regresiones están fuertemente influenciados por las características de este.

De los espectros calculados se observa que sitios dentro del Valle de México clasificados como suelo "firme", tienen ampliificaciones de al menos 1.5 veces con respecto a lugares con suelo firme fuera del Valle para periodos cercanos a 1 seg. También se puede observar que las ampliificaciones de temblores grandes mexicanos dentro del Valle de México, son de 3 veces para sitios con suelo blando, y de hasta 10 veces para lugares con suelo arcilloso.

GTS-34-113

SELECCIÓN A UN PROBLEMA INVERSO DE GRAVITACION.

JORGE Y JORGE MARIA DEL CARMEN. Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado Postal 20-726, 01000 México, D.F.

Un aspecto de interés Geofísico es la determinación del campo gravitacional externo de la tierra por medio del conocimiento de su intensidad sobre la superficie terrestre.

La formulación matemática de este problema se reduce a resolver la ecuación de Laplace para el potencial gravitacional en el exterior de la tierra, que suponemos perfectamente esférica. Conociéndose el cuadrado de la intensidad en la superficie terrestre, es decir, el producto punto del gradiente del potencial gravitacional por sí mismo, esto da lugar a condiciones débiles no lineales de frontera.

Es bien conocido que la solución a este problema es única cuando existe.

En este trabajo se prueba la existencia de dicha solución. Como el campo gravitacional es predominantemente monopolar, se escribe el potencial gravitacional como el potencial de Newton más un campo pequeño desconocido de amplitud finita. Por medio de la teoría de perturbaciones regulares se escribe la parte no conocida de la solución como una serie infinita de funciones armónicas. Al sustituir en el problema de condiciones a la frontera obtenemos una sucesión infinita de problemas externos de Neumann en la esfera.

Aquí se prueba que la serie es convergente utilizando la teoría sobre los espacios de Hölder para construir una serie convergente que la mayoriza.

Se presentan además unos resultados numéricos.

GTS-35-114

ANÁLISIS DE SISMOGRAMAS HISTÓRICOS DE GRANDES TEMBLORES MEXICANOS ($M_s \geq 7.0$): RESUMEN DE LOS RESULTADOS

SINGH, S.K. (Instituto de Geofísica, UNAM, C.U., México 04510, D.F.)

Análisis de sismogramas históricos ha mejorado nuestro conocimiento de tectónica y riesgo sísmico, a lo largo de la zona de subducción mexicana, considerablemente. Los importantes resultados incluyen (1) un catálogo homogéneo para $M_s \geq 6.5$ desde 1906, (2) evidencia de temblores característicos de $M_s \geq 7.7$, (3) complejidad/simplicidad las ondas P y su variación regional, (4) evidencia de que el terremoto de 15 de

Enero de 1931 ($M_s=8.0$) fue una falla normal que rompió de placa de Cocos, (5) momentos sísmicos de grandes temblores, (6) evidencia de que los terremotos de 1932 de Jalisco ocurrieron sobre la interfase de las placas de Rivera y Norte América sugiriendo que una placa joven, con una velocidad relativa pequeña, es capaz de generar grandes temblores y (7) reexaminación de los huecos sísmicos y períodos de recurrencia de grandes temblores en México. El resumen de estos resultados, con un énfasis para la región de Oaxaca, muestra el enorme valor de los sismogramas históricos.

GTS-36-115

VARIACION REGIONAL DE NUMERO DE REPLICAS ($m_b \geq 5.0$) DE GRANDES TEMBLORES ($M_w \geq 7.0$) EN LAS ZONAS DE SUBDUCCION

SINGH, S.K.^{1,2} Y SUAREZ, G.¹

¹ Instituto de Geofísica, UNAM, C.U., México 04510, D.F.

² Instituto de Ingeniería, UNAM, C.U., México 04510, D.F.

Parece razonable esperar que el número de réplicas de un gran temblor refleje el grado de heterogeneidad sobre y cerca del plano de falla. Para investigar esto, graficamos N , el número de réplicas con $m_b \geq 5.0$ ocurridas en 30 días después de los temblores con fallas inversas en las zonas de subducción vs. M_w . Los datos de las réplicas fueron obtenidas de los reportes mensuales o semanales de PDE o de los boletines de ISC. Debido a que el nivel de detección es, en general, más grande de $m_b = 5.0$, N se obtuvo usando relación de Gutenberg y Richter. Para el mismo M_w los valores de N muestran una variación de más de un orden de magnitud para diferentes zonas. En general, los valores de N son menores de los esperados para las regiones del Pacífico Oriental (incluyendo Kamchatka, Aleutianas y Alaska) y son mayores para las regiones del Pacífico Occidental. Los menores valores de N se correlacionan con zonas de subducción de tipo Chile-Alaska que también muestran una batimetría suave. Los mayores valores de N corresponden a otras regiones con batimetría más rugosa.

GTS-37-116

EL PROYECTO RESMAC

LOMNITZ, C. y NAVA F.A., Instituto de Geofísica, UNAM. Apartado Postal 20-726, 01000 México, D.F.

El Proyecto RESMAC tuvo por objeto diseñar un sistema digital semi-automático para la localización de temblores en la República Mexicana. Se inició en 1975 a través de un convenio con el CONACYT. Los primeros sismogramas fueron registrados en 1977 y el Boletín Mensual RESMAC es editado sin interrupción a partir de Diciembre de 1979.

El sistema fue íntegramente diseñado y construido en la UNAM. Consta de un equipo remoto en cada estación, el cual amplifica y filtra la señal analógica de un sismómetro de 1 Hz, digitaliza la salida de tres diferentes niveles de amplificación, y modula la señal para su transmisión por la Red Nacional de Micro-ondas. Actualmente se reciben 15 señales de estaciones que abarcan desde Mazatlán hasta Tapachula y desde Acapulco hasta Poza Rica. Las señales recibidas en la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en México son retransmitidas por línea telefónica a Ciudad Universitaria, donde son analizadas en línea por dos sistemas DEC 11/40 en tándem.

Los algoritmos de detección y procesamiento también fueron desarrollados en la UNAM, así como los paquetes gráficos para el análisis interactivo de los sismogramas.

Al hacer entrega de este sistema al Instituto de Geofísica, para su incorporación al Sistema Sismológico Nacional, se dará término al Proyecto RESMAC en su aspecto de investigación, aspecto que ha sido excepcionalmente productivo en términos de publicaciones científicas y tecnológicas.

DETECCION AUTOMATICA Y EL METODO AR EN RESMAC
 YI, T. DEPTI, UNAM y NAVA, F., Instituto de Geofísica,
 UNAM, Delegación Coyoacán, 04510 México, D.F.

El problema de detección automática de ondas sísmicas, incluyendo la determinación automática de tiempos de arribo, es de gran importancia para la captura de datos y la posible respuesta rápida ante grandes terremotos mediante redes sísmicas como RESMAC.

Varios métodos (incluyendolos más usuales) de detección automática fueron implementados y comparados entre sí y con el método autoregresivo (AR). La consideración de las cualidades y defectos de cada método, ante señales artificiales y naturales, permitió determinar un método mixto para detección apropiado para RESMAC, el cual tiene las siguientes características:

a) Detección de primer arribo basada en una función característica muy sencilla (Si) y un criterio de disparo que usa como medida de distorsión la razón de promedio corto a promedio largo de la señal característica, y es chequeado por duración.

b) Uso de dos valores de umbral; uno para disparo y otro para determinación del tiempo de llegada del primer arribo.

c) Uso del método AR con medida de distorsión de Itakura-Saito para la detección de la onda S, con chequeos de duración y amplitud.

d) Caracterización de la confiabilidad de las determinaciones, para su uso subsecuente en programas de localización automática, etc.

ESTUDIOS DE UNA SECUENCIA SISMICA OCURRIDA EN LA COSTA DE CHIAPAS.

MOTA, R.

Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México.

La costa de Chiapas es conocida como una zona de actividad sísmica frecuente, sin embargo el 29 de abril de 1970 se inició una serie de sismos que alcanzó el número de 1600 en un lapso de tres meses. Esta secuencia estuvo precedida por un período de quietud en una zona de aproximadamente $1^\circ \times 1^\circ$.

El estudio de la secuencia se hizo en base a la información registrada por la Red Sismológica dependiente del Servicio Sismológico Nacional. Se hizo el análisis de la secuencia en función de su modo de ocurrencia, tanto en el tiempo como por medio de la relación de Gutenberg y Richter.

Se obtuvo el mecanismo focal para 5 eventos de la secuencia, utilizando el método de primeros arribos y se vio su relación con la tectónica de la región.

Como resultados principales se obtuvieron los siguientes: se vio que la secuencia fué de premonitores y repeticiones, con un evento principal de magnitud 6.3 m_b ; la variación en magnitud se mantuvo en un rango pequeño de variación durante la secuencia; se obtuvo el valor de $b=0.25$ en la relación de Gutenberg y Richter que da idea de que la concentración de esfuerzos en la zona fué alta; de las soluciones de mecanismos focales estudiados, cuatro fueron en falla de cobijadura y uno en falla vertical, se observa que están de acuerdo con el modelo de una zona de subducción.

MEDIDOR DE RUIDO SISMICO
 MIJARES, H., CHRISTEN, J.J.

Instituto de Ingeniería, UNAM

Uno de los principales problemas que se presentan al seleccionar un sitio donde se colocará una estación sismológica, es poder determinar la cantidad de ruido sísmico en la zona. Comunmente la medición de ruido se realiza con un sismógrafo, resultando impráctico por el tamaño y peso, además de exponer el delicado aparato.

El medidor de ruido sísmico tiene como principales características su reducido tamaño, su ligereza, su alimentación con pilas y las mediciones representan los milímetros de deflexión que tendría un sismógrafo MEQ-800 de Sprengnether en la pluma grafica. Consta de 6 escalas que permiten lecturas desde .05 hasta 8 mm. Y cuenta con dos formas de operación, la manual que permite medir niveles máximos de ruido y la automática que nos indica el ruido promedio en la zona. El diseño está basado en el amplificador AS-110 de Sprengnether, el cual consta de 11 pasos de ganancia de 6 db c/u, desde 60 a 120 db y filtros bajos y altos, el sismógrafo sísmómetro que utiliza es del tipo Ranger, modelo SS-1 de la marca Kinemetrics.

INVESTIGACION DE LA FASE L_g EN CENTRO Y SUR DE MEXICO
 YAMAMOTO, J.

Instituto de Geofísica, Circuito Exterior, C.U. Delegación Coyoacán, México, D.F. 04510, MEXICO.

La investigación se basa en el análisis sistemático de la información generada por la red del Servicio Sismológico Nacional. En especial, la estación de Tacubaya (TAC) la cual ha mantenido en operación continua desde 1910 una variedad de sismógrafos mecánicos de baja amplificación.

La disponibilidad de esta información continua durante un período tan largo de tiempo es muy valiosa. Esta, sin embargo, no ha sido suficientemente explotada. Así, un análisis sistemático, ofrece potencialmente la posibilidad de incrementar substancialmente nuestro conocimiento de los temblores mexicanos y de los factores relacionados que determinan el riesgo sísmico de la región.

En el presente trabajo se reportan algunos resultados preliminares en lo concerniente a las características espectrales de la Fase L_g y sus leyes de atenuación en centro y sur de México.

ANALISIS DE DATOS DE MAGNETOMETRIA MARINA EN LA ZONA DE LA TRINCHERA MESOAMERICANA CERCANA A LAS COSTAS DE OAXACA
 FLORES, L., PROL, R.M., CHAVEZ, R.E., JUAREZ, G., Instituto de Geofísica, UNAM, Cd. Universitaria, 04510 México, D.F.

Se presenta la interpretación de perfiles de magnetometría marina efectuados en la zona de la trinchera cercana a las costas de Oaxaca. Esta interpretación se basa en el procesamiento de los datos por métodos, como interpolación lineal y transformada de Fourier en el espacio de frecuencias para remover

tendencias regionales de la zona y obtener anomalías locales importantes. Estas muestran un efecto de anomalía ondulatoria que se piensa está relacionada con la presencia de la cresta de Tehuantepec, muy cercana a la zona.
Se está utilizando un modelo bidimensional utilizando el método de la inversión lineal de datos.

GTS-45-136

RESULTADOS PALEOMAGNETICOS DEL GRUPO TECOCOYUNCA (DIQUIYU, OAXACA) Y DE LAS FORMACIONES TECOMAZUCHIL Y MORELOS (PETLALCINGO, PUEBLA).

Röhnelt, H. Institut für Geophysik, Universität Münster, Corrensstr. 24, D. 4400 Münster, R.F.A.

ESTIMACION DEL VOLUMEN DE LA CAMARA MAGMATICA DEL VOLCAN EL CHICHÓN A PARTIR DE CONSIDERACIONES ISOTOPICAS
DE LA CRUZ-REYES, S., Instituto de Geofísica, UNAM, C.U., México, D.F., SECOVIA, N., ININ Agricultura 21, México, D.F., MENA, M., Instituto de Geofísica, UNAM, C.U., México, D.F., D.F.

La actividad de isótopos hijos del radón y del torón, medida en cenizas depositadas en Laguna Verde, Ver., 33 horas después del inicio de la erupción de El Chichón del 28 de marzo de 1982, muestra valores muy altos. Las actividades de los hijos del torón se encontraban un factor de 6 por encima del nivel esperado correspondiente a un equilibrio con el contenido de torón en las tefras, y las actividades de los hijos del radón se encontraban en niveles tres órdenes de magnitud más altos que los correspondientes a un equilibrio con el contenido de radón en las tefras emitidas. Sin embargo, la actividad de ^{222}Rn sí era consistente con el contenido de potasio de las tefras. Estas discrepancias se han explicado considerando que durante la erupción, se liberaron altas proporciones del radón y del torón debido a la degasificación producida por la rápida caída de presión. Comparando los niveles de actividad medidas con aquellos esperados del equilibrio con el contenido de elementos padre, puede concluirse que cerca de 10^{12} m³ de magma se degasificaron durante la primera erupción y que se intensó el intercambio de fluidos ocurrió con un gran volumen de roca circundante ($\approx 10^3 \text{ km}^3$) por efecto de la súbita decompresión. Esto significa que sólo una pequeña proporción ($\approx 10^{-3}$) del magma fue emitido durante la erupción de marzo de 1982.

Parte de los sedimentos del grupo Tecocoyunca, del Jurásico Medio (San Juan Diquiyú, Oaxaca) y de las Formaciones Tecomazuchil y Morelos, del Jurásico y Cretácico (Petlalcingo, Puebla) fueron investigados con métodos paleomagnéticos con el propósito de obtener datos de la evolución tectónica del sur de México.

La mayor parte de las rocas muestreadas contiene magnetizaciones de componentes múltiples, dominadas por un componente paralelo al campo magnético reciente. Aun con desmagnetización térmica y con campos magnéticos no fue posible resolver los otros componentes de estas muestras aparentemente remagnetizadas. Sólo en cuatro sitios fue posible la separación de una magnetización primaria. Los Polos Geomagnéticos Virtuales (VPG) correspondientes difieren de los polos de referencia de la Placa Norteamericana. Una posible interpretación es que la región investigada fue desplazada del Protogolfo de México por rotaciones en sentido de las manecillas del reloj.

Los VPGs sugieren una rotación de cerca de 50° para la formación más vieja (Rosario), disminuyendo a rotaciones insignificantes para la formación Morelos del Cretácico.

GTS-46-137

MEDICION DE RADON EN LOS AZUFRES, MICHOACAN Y SU POSIBLE RELACION CON LA PREDICCION DE TEMBLORES

SANTOYO, E., VERMA, S.P., NIEVA, D., y PORTUGAL-MARIN, E. Departamento de Geotermia, División de Fuentes de Energía, Instituto de Investigaciones Eléctricas, Ardo. Postal 475, Cuernavaca, Mor. 62000.

Desde 1983 hasta la fecha, se ha venido realizando un monitoreo sobre mediciones de radón en el área de Los Azufres, Michoacán, con el objeto de emplear las concentraciones de este gas radiactivo como trazador de procesos en la explotación geotérmica de este campo (Verma et al., 1984). Actualmente, se tiene establecido un historial de los datos de radón en esta área, lo cual ha indicado relativamente poca variabilidad en los niveles de concentraciones en la mayoría de los pozos durante este tiempo. Estudios recientes indican que las concentraciones de radón en la superficie pueden ser empleadas también como precursores de temblores (Birchard et al., 1980; Mosro-Campero et al., 1980; Kings, 1980; Talwani, 1980; Tens, 1980; Fleischer, 1981; Håksson, 1981a, b). Recientemente, se realizó una recolección de muestras de radón (10 al 13 de Septiembre de 1985) con el objeto de continuar con el monitoreo antes mencionado. Desgraciadamente para la sociedad de nuestro país un temblor de 8 grados de magnitud (19/Sept/85) se presentó sólo unos días posteriores al muestreo. Ante este fenómeno telúrico se pretende investigar las anomalías de radón en fluidos procedentes de pozos geotérmicos. Estas podrían indicar que el radón pueda ser empleado como uno de los elementos precursores para fenómenos sísmicos. Cabe mencionar que dos de las muestras analizadas indican niveles de concentración de radón apreciablemente diferentes a los encontrados anteriormente. Por lo tanto, se efectuarán otros muestreos durante Oct.-Dic., 1985 con el fin de apoyar esta investigación.

CHARACTERIZACION QUIMICA DE LAS LAVAS DE LOS VOLCANES MONOGENETICOS DEL CENTRO DE MEXICO

DR. LILLIAN MARTIN DEL POZZO* MIRNA GUEVARA**

*Lab. de Paleomagnetismo y Geofísica Nuclear, Instituto de Geofísica, Delegación Coyoacán, México, D.F. 04510

**Instituto de Investigaciones Eléctricas, Palmira, Morelos

Se reportan 15 nuevos análisis químicos de elementos mayores (fluorescencia de rayos x) de las lavas de la Sierra Chichinautzin. Estas lavas forman parte de la secuencia de vulcanismo monogenético cuaternario que se localiza al sur y directamente en la ciudad de México. Las muestras son en su mayor parte andesitas (51-62% SiO_2) aunque los lavas son transicionales a basalto y dacita. En el diagrama alcali-silica las rocas muestran una tendencia calcaí-alcalina lo que concuerda con los valores de Al_2O_3 (14-17) aun siendo algunos un poco bajos. Las lavas son pilotaxíticas y están compuestas por microfenocristales de olivino, piroxeno y/o hornblenda con algunos cristales intergranulares. La matriz está formada por plagioclasas aciculares o microlíticas y se observan pequeñas cantidades de vidrio pardo.

USO DE DATOS LITOLOGICOS EN POZOS DE AGUA EN EL ESTUDIO DE LA GEOLOGIA: ZONA SUR DE LA CUENCA DE MEXICO

OLIVER, R., VERMA, S.P. y NIEVA, D. Departamento de Geotermia, División de Fuentes de Energía, Instituto de Investigaciones Eléctricas, Apdo. Postal 475, Cuernavaca, Mor. 62000; FLORES, F. y VELAZCO, A., Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, Departamento del Distrito Federal, México, D.F.

Dada la importancia social y económica de la actividad que se desarrolla en la capital de la República Mexicana asentada en la Cuenca de México, así como la gran concentración de población que existe en la misma, desde hace mucho tiempo dicha cuenca ha sido objeto de diversos estudios tendientes a conocer el origen, la formación y los procesos que han intervenido en su desarrollo. de México.

Existe un gran número de estudios sobre la Geología, Petrología y Estratigrafía de la Cuenca de México (e.g., Ordoñez, 1890; Aguilera y Ordoñez, 1895; Bryan, 1948; Zeevert, 1952; Mooser, 1953; Arellano, 1953; Fries, 1960, 1965; Campa, 1965; Schlaepfer, 1968; Oviedo, 1970; Gunn y Mooser, 1970; Hegendank, 1972; Badilla, 1977; Hernández y Ramírez, 1982; Martín del Pozo, 1983; Verma y Armenta-H., 1985), así como también los estudios relacionados con la Geodinámica de la Cuenca de México (Mooser, 1969, 1972; Mooser et al, 1974; Urrutia y Pal, 1977; Pal y Urrutia, 1977; Demant, 1978; Pal, 1978; Nixon, 1982; Verma, 1984, 1985).

La información obtenida por el D.D.F. durante los estudios y realización del drenaje profundo (Memorias de las Obras del Sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal, 1975) y la construcción de las líneas del Metro en la ciudad de México, es muy valiosa para conocer la geología del subsuelo de la Cuenca de México. Sin embargo, mediante los datos litológicos de pozos de agua se pueden obtener mayores detalles sobre ella.

Durante el desarrollo de una investigación químico-isotópica de la zona sur de México, se han elaborado en ella cortes geológicos en direcciones sur-norte, oeste-este, suroeste-noreste y noroeste-sureste. En la misma forma, se han efectuado cortes horizontales de la misma zona a cada 50m de profundidad del nivel superficial hasta 200m. Este tipo de ejercicio parece ser bastante útil y debe de extenderse a toda la Cuenca del Valle de México.

GTS-48-139

ANÁLISIS DE ELEMENTOS MAYORES EN ROCAS POR FLUORESCENCIA DE RAYOS X: METODO DE COMPARACION DIRECTA.

GUEVARA, M. y VERMA, S.P., Dpto. de Geotermia, División Fuentes de Energía, Instituto de Investigaciones Eléctricas, Apdo. Postal 475, Cuernavaca, Mor. 62008, México.

El método (recomendado generalmente por los fabricantes de equipo como Siemens) para el cálculo de concentraciones mediante correcciones por efecto de matriz no ha proporcionado resultados suficientemente satisfactorios. Por esta razón, se ha desarrollado un método de comparación directa para calcular concentraciones de elementos mayores, basado en la existencia de una relación directa de concentración e intensidad de rayos X, sin considerar correcciones por efecto de matriz. Mediante un programa de computación se selecciona el grupo de comparación más adecuado al tipo geológico de la muestra y se compara la intensidad de cada uno de los elementos con la de las muestras internacionales de referencia geoquímica. El programa calcula la concentración promedio (C) y su correspondiente valor de desviación estándar (σ). Posteriormente se efectúa una discriminación de valores extremos que no se encuentran dentro de $C \pm \sigma$, calculándose un nuevo valor de concentración y de desviación estándar. Se han analizado 38 estándares internacionales utilizando un espectrómetro secuencial de rayos X Siemens SRS 200 y el método seleccionado para la preparación de muestras fue el de pastillas. Los resultados obtenidos para todos los elementos se comparan con datos publicados, estimándose la exactitud del método alrededor de $\pm 6\%$ o mejor para la mayoría de los elementos (exceptuando Mg, Na y Al). A partir de las pruebas con duplicados de pastillas se

obtiene que la precisión (o reproducibilidad) es mejor que $\pm 1\%$. Están en proceso las pruebas con otro tipo de preparación de muestras (fusión con tetraborato de litio) con el objeto de mejorar la exactitud del método.

GTS-49-140

PETROGENESIS EN EL CINTURON VOLCANICO MEXICANO: REPORTE DE PROGRESO DE UN PROYECTO IIE-CONACYT-FUNDACION VON HUMBOLDT

VERMA, S.P., AGUILAR-Y-VARGAS, V.H., GUEVARA, M., VERMA, M.P., OLIVER, R., IZQUIERDO, G., SANTOYO, E., SANVICENTE, H., y RODRIGUEZ, M.G., Departamento de Geotermia, División de Fuentes de Energía, Instituto de Investigaciones Eléctricas, Apdo. Postal 475, Cuernavaca, Mor. 62000; HEGENDANK, J.F.W., Universität Trier, 5500 Trier, W. Germany; HOFMANN, A.W., Max-Planck Institut für Chemie, D 6500 Mainz, W. Germany; y IBSCHALL, H.J., Universität Mainz, D 6500 Mainz, W. Germany.

El magmatismo del Cinturón Volcánico Mexicano (CVM) ha sido de interés para un gran número de estudios y modelos. Recientemente, el esfuerzo conjunto de varios investigadores ha dado como resultado un volumen especial para ser publicado en tres partes (Ed. S.P. Verma; Geofísica Internacional, 24-1 publicado, 24-4 en imprenta, y la última en preparación). Esto ha proporcionado un panorama del estado actual del conocimiento de esta importante provincia volcánica. La principal conclusión que sale a la luz es que se requieren de pruebas claves para poder discriminar los diversos modelos que se han propuesto para el CVM. En el IIE, se han desarrollado programas de cómputo para la recopilación y manejo de datos geoquímicos (M.P. Verma et al., 1985). Actualmente, se cuenta con un banco de datos isotópicos (Verma y Verma, 1985) y geoquímicos de elementos mayores en rocas ígneas del CVM (un total de 1797 análisis). El significado tectónico de estos datos parece indicar importantes diferencias y/o similitudes en diferentes sectores de dicha provincia (Aguilar-Y-Vargas y Verma, 1985; Verma y Aguilar-Y-Vargas, en preparación). Por una parte, se tiene calibrado el equipo de fluorescencia de rayos-X para la cuantificación de elementos mayores en rocas ígneas y sedimentos lacustres y marinos (Guevara y Verma, 1985). Por otra, se ha desarrollado una nueva metodología para obtener estimaciones sobre algunos parámetros físicos y químicos de las cámaras magmáticas en centros silíceos del CVM que seguramente será una herramienta adicional para el estudio de campos geotérmicos no sólo en México sino también en otras áreas de la cadena circum-Pacífica (Verma, 1985a, b). Esta investigación se ha combinado con un modelado térmico (en colaboración con IGE-UNAM) para refinar algunos parámetros de la fuente de calor en Los Hornos (González-Morán et al., 1985). Cabe señalar que se encuentran en desarrollo programas aún más completos para el manejo de datos geoquímicos así como también térmicos.

El desarrollo actual de nuestro proyecto consiste principalmente en adquirir nueva evidencia geoquímica, petrológica e isotópica para el CVM. Finalmente, no hace falta enfatizar que en un futuro próximo esta información debe de ser complementada por nuevos estudios geológicos y geofísicos por otros investigadores interesados en esta fascinante provincia volcánica.

GTS-50-141

A COMPILATION OF SR AND ND ISOTOPE DATA ON MEXICO

VERMA, M.P., and VERMA S.P., Departamento de Geotermia, División de Fuentes de Energía, Instituto de Investigaciones Eléctricas, Apdo. Postal 475, Cuernavaca, Mor. 62008, MEXICO

A compilation is given of the available Sr and Nd isotope data on Mexican volcanic-plutonic terranes which cover about one-third of Mexico's territory. The available data are arranged according to a subdivision of the Mexican territory in terms of geological provinces. Furthermore, site and province averages and standard deviations are calculated and their petrogenetic implications are pointed out. A mixing model in which mantle-derived magmas fractionate and mix with the overlying continental crust to generate the voluminous felsic rocks is suggested for Sierra Madre Occidental (SMO) province, whereas the magmas in the Mexican Volcanic Belt (MVB) are derived from a more uniform source than those in the SMO. For other provinces no petrogenetic model can be proposed due to insufficient experimental data available at present.

The scientific rationale and the short term and long term plans of IRIS will be reviewed.

GTS-53-144

GUERRERO STRONG MOTION ACCELEROGRAPH ARRAY: A STATUS REPORT

BRUNE, J. N., ANDERSON, J. G., AND BODIN, P., Institute of Geophysics and Planetary Physics (A-025), Scripps Institution of Oceanography, University of California at San Diego, La Jolla, California 92093 U.S.A.
PRINCE, J., ONATE, M. and R. QUAAS, Instituto de Ingeniería, UNAM, Coyoacan 04510, Mexico D.F. MEXICO
The Guerrero accelerograph array will consist of 30 digital strong motion accelerographs installed along the Mexican subduction zone. It is being installed as a joint project of the Instituto de Ingeniería-UNAM and the Institute of Geophysics and Planetary Physics-UCSD. Most of the instrumentation is located in the Guerrero seismic gap which last ruptured in three earthquakes of magnitude near 8 (1908, 1909, 1911). When the inevitable repeat of these large earthquakes occurs, we expect to record it. Considering the short recurrence times for earthquakes in Mexico, it is possible that we may obtain these data in the near future. The region is also active at the magnitude 5 to 6 level, and we anticipate a considerable amount of useful data from these smaller earthquakes.

Stations are located on rock outcrops where possible. Power is provided by a photovoltaic power system and accurate time is obtained by a clock synchronized to Omega navigation signals. Eighteen of the accelerographs are the Kinematics model DSA-1 and nine are Terra Technology model DCA-333 accelerographs. Four Kinematics PDR-1 recorders with force-balance accelerometers will be installed at the sites and will occasionally be moved into the aftershock zones or used for other experiments.

The status of the array as of August 1985: 20 stations are operating; site construction is essentially completed; and some stations have already triggered on a three events in March and April 1985 (magnitudes around 4). We plan to begin analyzing some of the larger events recorded on analog instruments with the new data from the digital array.

GTS-54-145

UN ESTUDIO PALEOMAGNETICO DE VARIACION SECULAR EN LA FORMACION CHICHINAUTZIN

HERRERO-BERVERA, E., Hawaii Institute of Geophysics, 2525 Correa Rd., Honolulu, Hawaii 96822, U.S.A.

La variación secular en la Formación Chichinautzin fue determinada por medio del paleomagnetismo de 21 flujos de lava de edades dentro de la polaridad normal de Brunhes (<0.68 Ma). La desviación estándar angular con respecto al campo axial dipolar es de 16° con límites de confianza del 95% entre 12.9° y 20.9° y la desviación correspondiente a la de los polos geomagnéticos virtuales (PGV) es de 13.5° con límites de confianza entre 10.9° y 18.4° . Estos valores son compatibles con los del modelo F de variación secular, pero diferentes con respecto a los reportados de la variación secular en el Pacífico (Hawaii y Pagan).

GTS-55-146

SOBRE EL COMPORTAMIENTO ASIMETRICO DE LAS TRANSICIONES DE POLARIDAD DE LOS SUBCRONES JARAMILLO Y OLDUIVAI REGISTRADOS EN SEDIMENTOS MARINOS DEL PACIFICO CENTRAL

HERRERO-BERVERA, E., Hawaii Institute of Geophysics, 2525 Correa Rd., Honolulu, Hawaii 96822, U.S.A.

Se han estudiado tres núcleos de sedimentos marinos orientados azimutalmente colectados en el oceano Pacifico Central (aproximadamente entre 2° y 37° Norte). En estos núcleos, se encontraron registros de las transiciones de polaridad de los subcrones Jaramillo y Olduvai. Se reporta que las trayectorias de los polos geomagnéticos virtuales y las direcciones rotadas en el espacio (P', I') demostraron que para los registros de polaridad inversa a normal (I-N) están caracterizados por un comportamiento de "lado cercano" y los de polaridad normal a inversa (N-I) por la de "lado lejano". Sin embargo, las trayectorias no son antipodales. Los datos indican que el proceso de la inversión del campo es asimétrico, de tal manera que el sentido de la transición está asociado con una configuración del campo geomagnético diferente para cada una de las transiciones discutidas.

GTS-56-147

EARTHQUAKE RECURRENCE MODELS AND HISTORICAL SEISMICITY IN THE MEXICALI-IMPERIAL VALLEY

BODIN, P. and ANDERSON, J., Institute of Geophysics and Planetary Physics, Scripps Inst. of Oceanography, University of California at San Diego, La Jolla, California 92093 U.S.A.

We have examined the historical seismicity of the Mexicali-Imperial Valley. Since about 1850, the largest observed earthquake in the area has been the magnitude (M_w) 7.1 December 1934 event. The magnitude distribution for large plate-boundary rupturing earthquakes ($M > 5.8$) is not well fit by the Gutenberg-Richter type (b-value) model. A model which fits the observed magnitude distribution better is derived from an exponential distribution of rupture lengths, as might be expected from randomly distributed rupture-stopping asperities along the length of the fault.

We have assessed the ability of several earthquake recurrence models (characteristic earthquakes, time predictability and slip predictability) to explain the observed historical seismicity, and to discuss possible attributes of hypothetical future earthquakes. To apply these models we presuppose that the overall seismic strain-release rate will continue at the level observed during the past 150 years. However, the rate of seismic moment release in the historical period accounts for only a small portion of the strain accumulation predicted by plate tectonics. Strain may be accumulating in the valley faster than it has historically been released. Future seismicity associated with this excess strain could possibly give rise to earthquakes much larger than historically observed ones.

GTS-57-153

STRUCTURE OF THE CRUST AND UPPER MANTLE OF NORTHERN MEXICO

PRIESTLEY, K. Seismological Laboratory, Mackay School of Mines, University of Nevada at Reno Reno, NV 89557

GOMBERG, J. MASTERS, G., and JAMES BRUNE, Institute of Geophysics and Planetary Physics, Scripps Inst. of Oceanography (A-025), University of California at San Diego, La Jolla, CA 92093

NAVA, A. IIMAS, Universidad Nacional Autonoma de Mexico, Ciudad Universitaria, Coyoacan 04510, Mexico, D. F., Mexico

The University of California, San Diego in cooperation with the Universidad Nacional Autonoma de Mexico have installed and operated a small long-period seismic array in northern Mexico. Data collected over three years from this array, and from others in the U.S., are used in a study of the structure of the crust and upper mantle of the Central Plateau and Sierra Madre Oriental, and of the Sierra Madre Occidental. Dispersion and travel time curves measured from digital and analog seismogram recorded at our array and at the U.S.-Mexican border are used to constrain the average structure. Structural features required by the data are: a crustal thickness of 40-45 km, an upper mantle low velocity zone for shear waves overlain by a high velocity lid, and P and S velocities that are characteristic of tectonically active areas. These suggest that the uplift of northern Mexico is explainable, at least in part, by a thermal mechanism in the upper mantle. The absence of extensive crustal thinning and seismicity in both the Central Plateau and Colorado Plateau also suggests that the mechanism of uplift in both regions is similar, and is possibly a response to the cessation of subduction of the Farallon plate.

Wave forms recorded at the northern Mexican array from events in southern Mexico show systematic differences between propagation paths. We are currently engaged in a program of wave-form modeling to attempt to infer the structural variations that are responsible for these differences.

GTS-58-154

Morfología y Estado de Esfuerzos de la Placa de Nazca bajo Chile y Argentina Central.

ARAUJO, M.^{1,2}, SUAREZ, G.², PONCE, L.²

¹ Instituto Nacional de Prevención Sísmica-INPRES y Universidad Nacional de San Juan, San Juan, Argentina.

² Instituto de Geofísica, UNAM

A partir de los datos de la red mundial de observatorios sísmológicos WWSSN se determinaron treinta nuevos mecanismos y profundidades focales de sismos intraplaca de profundidad intermedia en la región comprendida entre los 21°S y los 31°S, al este de la región central de Chile. Los mecanismos y profundidades focales de diez eventos se obtuvieron mediante modelado de ondas internas, los restantes en base a polaridad, amplitud y diferencia de tiempos de llegada entre las fases P y pP. Se observa una clara tendencia de la placa de Nazca a hacerse más horizontal, de norte a sur, con una región transicional que comienza en donde el eje volcánico cuaternario sufre un corrimiento hacia el oeste (24°S). En la porción sur de la zona estudiada la placa de Nazca subduce en forma horizontal y no hay vulcanismo cuaternario. Se observa una excelente correlación entre la inclinación de los ejes T y la inclinación de la placa subducida. Además se obtuvo el mecanismo focal de un sismo compresional ubicado a unos 40 km por debajo de los sismos con mecanismo tensional. Esto es quizás un indicio de una zona sísmica doble dentro de la placa subducida, aunque invertida respecto a las zonas sísmicas dobles observadas en otras regiones del mundo. Se sugiere que este evento se debe a la flexión de la placa de Nazca en la región donde la placa se contorsiona para cambiar de inclinación.

GTS-59-157

PATRON DE GASES NOBLES EN ALGUNAS ROCAS IGNEAS DEL EJE VOLCANICO MEXICANO

D.J. Terrell y M.A. Armienta

Instituto de Geofísica ; U N A M

Ha sido costumbre usar la composición de los gases

sales (principalmente helio y argón) en rocas submarinas para elaborar modelos de evolución terrestre. El argumento principal en favor de las rocas submarinas es que el enfriamiento repentino y las altas presiones evitan el degasamiento. Sin embargo los resultados obtenidos de algunas rocas volcánicas parecen indicar que no todo el gas escapa durante el enfriamiento de estas y que por lo tanto también es posible utilizar las concentraciones de gases volátiles en rocas subaerreas.

El estudio geoquímico del Eje Volcánico Mexicano (EVM) es fundamental en el entendimiento de los procesos que le dieron lugar. En particular son importantes aquellos estudios que puedan ligar a la magmatización en el EVM con la hipótesis de subducción de la placa de Cocos. En este sentido los gases nobles parecen indicar la estrecha relación de los productos del EVM con las rocas de origen submarino que están penetrando bajo el Continente Americano por subducción.

025-40-128

Neomagnetismo, Paleomagnetismo, Geomagnetismo, Arqueomagnetismo, Neomagnetometría y Biomagnetismo.

Liliana Paraguchi.

Laboratorio de Paleomagnetismo y Química Nuclear, Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, Delegación Cuernavaca 04510 México, D.F.

Se abordan problemas de tectónica, estratigrafía, geología estructural, geología económica, geofísica de exploración, geotermia, petrología, petrofísica, paleo-ambientes, paleo-clima, arqueología, biología, etc., la información de las características espacio-temporales del campo magnético terrestre y de las propiedades magnéticas de rocas y minerales se obtiene por S.M. La información paleomagnética sobre variaciones relativas de la corteza y litósfera y sobre las posiciones de los continentes en el pasado ha contribuido significativamente en el desarrollo de las teorías de deriva continental, espasmo de los fondos oceánicos y tectónica de placas. La mayor parte de las investigaciones continúa concentrada sobre aspectos básicos encaminadas a entender el comportamiento del campo geomagnético en el pasado. Los sistemas de registro magnético y las propiedades magnéticas de las rocas; sin embargo, una parte considerable de las investigaciones está concentrándose en aplicaciones sociales como: diversos que incluyen aspectos como los efectos clima-magnético y volcano-magnético, de interés en predicción de temblores y erupciones. La interacción con campos diversos, tradicionalmente separados, ha resultado en estudios interdisciplinarios, los cuales parecen caracterizar cada vez más la investigación actual.

025-40-128

INTERACCIÓN DE ONDAS ELÁSTICAS, P o SV, DE BAJA FRECUENCIA POR UN DISCO ELÍPTICO RÍGIDO Y MOVIBLE

RODRIGUEZ, F. J. Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, UNAM, Apartado Postal 20-726, México, D. F.

Se estudia el problema de la difracción de ondas planas elásticas P o SV que inciden sobre un disco elíptico rígido y móvil en el régimen de baja frecuencia. Se formula el problema en términos de ecuaciones integrales singulares y se resuelven explícitamente en el límite de baja frecuencia a segundo orden en el número de onda. Las soluciones obtenidas son nuevas y son válidas para cualquier ángulo de incidencia. También se obtienen expresiones para el campo lejano y la sección transversal de difracción.

OFH-1-55

ESTADÍSTICA DE LA RAPIDEZ DEL VIENTO SOBRE LOS OCEANOS DEL MUNDO.

E. PAVIA⁺⁺

J.J. O'BRIEN⁺

+ MESOSCALE AIR-SEA INTERACTION GROUP, FLORIDA STATE UNIVERSITY.

* CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y DE EDUCACION SUPERIOR DE ENSENADA.

La distribución de probabilidad de rapidez de viento sobre los océanos del Mundo es estudiada usando un modelo Weibull. Los parámetros Weibull son estimados siguiendo un procedimiento de mínimos cuadrados. Se describe la variación estacional y latitudinal. Un criterio de estabilidad estadística es desarrollado para seleccionar el método con la estimación más estable de los parámetros Weibull. El método con la estimación más estable de los parámetros da valores aceptables de bondad-de-ajuste. La prueba de Kolmogorov-Smirnov también muestra que la distribución se ajusta a los datos adecuadamente.

La variación estacional y latitudinal es presentada usando diagramas Hovmöller de los parámetros Weibull. En general estos diagramas muestran un cambio estacional en acuerdo con otras estimaciones independientes de estadística de rapidez de viento. Los resultados son más confiables en el Hemisferio Norte debido a que existen más datos disponibles. La distribución geográfica irregular y la escasez de datos en altas latitudes y el Hemisferio Sur no permiten determinación precisa de estadística Weibull y son aún problemas a resolver.

OFH-2-56

VARIACION ESTACIONAL DE LA ESTRUCTURA TERMO-Halina DE GOLFO NUEVO, ARGENTINA

RIPA, P. y RIVAS, A.,

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

Espinoza 843

Ensenada, B. C.

Golfo Nuevo es una cuenca semi-cerrada de 56 km de diámetro y 103 m de profundidad media, localizada a los 43° S en la costa atlántica de América.

Datos hidrográficos realizados cada dos meses muestran que el agua está completamente mezclada en invierno y primavera (mayo a octubre) y estratificada en verano y otoño (noviembre a abril). Los flujos de calor y sal en la boca del golfo, son calculados para los intervalos entre cruceros como diferencia entre los respectivos flujos en la superficie y los almacenamientos en el interior; los tres términos de cada balance son del mismo orden de magnitud.

Para explicar la evolución de la estructura vertical de los campos de temperatura y salinidad se construye un modelo con las siguientes características.

1.- En el interior se desprecia la estructura horizontal de T & S, cuya evolución está controlada por sendas ecuaciones de difusión. Además, se impone una mezcla instantánea en aquellas capas donde se produzca una inversión de densidad.

2.- Los flujos superficiales de calor y sal, así como los valores de T & S en el exterior del golfo, son prescritos en la forma (ajustada a los datos) de un valor medio más una oscilación anual.

3.- Los flujos de calor y sal a través de la boca son parametrizados como la diferencia de T & S entre el golfo y el exterior multiplicada por un mismo coeficiente de intercambio turbulento.

El modelo reproduce en forma satisfactoria la evolución de la estructura termo-halina, pero utilizando un valor de coeficiente de intercambio en la boca mayor que el esperado. Esto puede deberse a que las estaciones hidrográficas que se utilizaron para los campos externos están demasiado cerca del golfo.

VARIACION ESTACIONAL DE LA ESTRATIFICACION EN LA REGION NORTE DEL GOLFO DE CALIFORNIA (27 a 32 N).

M. L. ARGOTE, A. AMADOR, C. MORALES

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

Espinoza 843,

Ensenada, B. C.

Se utilizan datos hidrográficos históricos (1939-1982) para obtener una caracterización de los patrones de variación geográficos y temporales de la estratificación en la zona norte del Golfo de California. La medida de la estratificación utilizada, es la anomalía de la energía potencial.

$$\phi = \int_{-200}^0 g(\bar{\rho} - \rho(z)) dz; \quad \bar{\rho} = \frac{1}{200} \int_{-200}^0 \rho(z) dz$$

en donde ρ es la densidad del agua, g es la aceleración de la gravedad y z es el eje vertical positivo hacia arriba. ϕ representa la energía en Jm^3 necesaria para mezclar verticalmente la columna de agua. Para condiciones verticalmente homogéneas $\phi = 0 Jm^3$ y es positivo a medida de que la estratificación se incrementa.

El patrón de distribución horizontal de ϕ refleja la topografía del área durante el ciclo estacional, con valores cercanos a cero en una franja costera limitada en verano por la isobata de los 20 m y en invierno por la de 35 m, aproximadamente. En verano (invierno) esta franja presenta las temperaturas superficiales más altas (bajas) del área, lo cual concuerda con las distribuciones de temperatura superficial observada en imágenes infrarrojas de satélite. Durante todo el ciclo estacional el valor máximo de ϕ se observa en la región que comprende la Cuenca de Delfines, el Canal de Ballenas y se extiende al sur cubriendo la mitad del Golfo del Laño de la Península de Baja California. La máxima estratificación en esta zona ($\log_{10}(\phi) = 3.0$) se presenta en agosto y la mínima ($\log_{10}(\phi) = 1.5$) en febrero-marzo. En esta zona de máxima estratificación dos mínimos relativos son aparentemente en los umbrales del Canal de Ballenas.

OBSERVACIONES DE LA CORRIENTE COSTERA FRENTE A SALINA CRUZ, OAXACA, DURANTE UN "TEHUANTEPECANO".

LUIS G. ALVAREZ, R. DURAZO, A. VALLE, A. BADAN.

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

La corriente cercana a la costa, en escala típica de 10 Km y profundidad de 20 m, se midió durante cuatro días de octubre de 1982, mediante cuerpos a la deriva detectados desde el B/O El Puma. Los registros del viento medido en tierra y a bordo de la embarcación indican vientos del Norte con rapidez mayor de 10 m/s conocidos regionalmente como Tehuantepecanos.

Se determinó una fuerte variación espacial de la corriente que origina transporte tanto paralelo como normal a la costa, con rapidez cercana a 30 cm/s y máxima de casi 80 cm/s. Las trayectorias muestran una estructura poco uniforme de la corriente próxima a la costa y dan evidencia de flujo horizontal con sentidos opuestos en distancias menores de 3 Km.

Los gradientes laterales de velocidad indican un flujo no uniforme aun en escalas menores de 1 Km. Los cálculos de divergencia horizontal y vorticidad relativa oscilan alrededor de $10^{-4} s^{-1}$ con máximos de $10^{-3} s^{-1}$.

Se describe cualitativamente y en forma elemental la dinámica de esa región costera utilizando un modelo analítico lineal que toma en cuenta el balance entre las velocidades promediadas con la profundidad, los gradientes laterales de presión, el esfuerzo del viento y la fricción en el fondo. Dicho modelo calcula los gradientes de elevación de la superficie del mar (grad. de presión) causados principalmente por el esfuerzo del viento, observándose valores típicos del orden de 10^{-6} que son medibles físicamente y que concuerdan con los obteni-

dos por Csanady (1980) en Long Island bajo circunstancias similares.

EVOLUCION TEMPORAL DE CARACTERISTICAS ESPECTRALES DE OLAJE PRODUCIDO POR TORMENTAS LEJANAS A LA COSTA.

CUAUHTEMOC NAVA B.

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

Ave. Espinoza 843,

Ensenada, B. C.

Se analiza un registro digital de oleaje obtenido en la Isla de Todos Santos, Ensenada, B. C., entre los meses de septiembre y octubre de 1976. Este registro se obtuvo mediante un sensor de presión colocado a 35 m de profundidad, muestreando a razón de 1 dato cada 2 segundos y durante 30 días.

El experimento y la instalación del sensor fueron diseñados con el propósito de registrar el oleaje de períodos relativamente grandes (10-30 segundos). Estos períodos se encuentran asociados a tormentas que se originan a grandes distancias de la costa (5000 a 15000 km). El tiempo y la distancia en los que se generaron las olas observadas fueron estimados a partir de una secuencia temporal de espectros de energía. La evolución temporal de las características espectrales asociadas a estas olas de tormentas distantes se analizó en términos de funciones empíricas ortogonales (FEO).

FLUJO EN EL CANAL DE BALLENAS.

ANTOINE BADAN-DANGON., M.C. HENDERSHOTT.

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

Dos series de mediciones de 15 días cada una fueron obtenidas en la región del umbral del Canal de Ballenas, en el Golfo de California. El primer anclaje proporcionó datos a 335 y 125 m de profundidad, dentro de una cañada de 0.5 Km de ancho y 436 m de profundidad que constituye el extremo sur del Canal. El mismo anclaje fue recolocado en 277 m de agua, sobre la cordillera submarina que forma el límite oriental del mismo Canal, proporcionando datos a 175 y 265 m de profundidad. Las corrientes registradas están dominadas por fluctuaciones con período de la marea, típicamente de $O(1 m sec^{-1})$, y por ondas internas de pocos minutos de duración y $O(0.5 m sec^{-1})$. El correntómetro más profundo dentro del Canal documenta un flujo neto de agua fría hacia el interior del Canal. El instrumento superior sobre el borde del canal muestra evidencia de un posible salto hidráulico interno, asociado con el cambio de dirección del flujo intermitente. Esto sugiere la existencia de un control hidráulico efectivo debido al umbral. Estas mediciones proveen una posible explicación de la renovación del agua profunda del Canal de Ballenas, caracterizada por valores elevados de oxígeno y temperatura, en relación a los que se encuentran a las mismas profundidades en la Cuenca de Guaymas. La capa de agua fría que penetra al Canal de Ballenas implica que esta región opera en forma inversa al modelo clásico del Mediterráneo, por lo que suponemos que los flujos a través de la superficie producen agua de menor densidad que es repartida verticalmente en la columna de agua exportada hacia la Cuenca de Guaymas.

REVISION DE LOS DATOS DEL NIVEL DEL MAR EN EL GOLFO DE CALI-

FORNIA.

GUILLERMO GUTIERREZ DE VELAZCO
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B. C.
Espinoza 843,
Ensenada, B. C.

Se analizan los datos disponibles del nivel del mar en el Golfo de California con objeto de estimar la distribución espacial de la amplitud y la fase para los principales componentes de la marea. La información comprende observaciones de 4 a 30 años en 10 estaciones costeras permanentes con mareógrafos de tipo de flotador; observaciones de sensores de presión para 15 localidades en mar abierto con períodos de 10 a 60 días (Tides in the Gulf of California. J. H. Filloux. UGM. Reunión Anual 1973) y observaciones de sensores de presión en 8 localidades con duración de un año obtenidas por el S.I.O. para el estudio interdisciplinario del Golfo de California.

OFH-8-62

VARIABILIDAD HIDROGRAFICA ESTACIONAL E INTERANUAL EN EL GOLFO DE CALIFORNIA.
JOSE MA. ROBLES., S.G. MARINONE
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B. C.

Se estudian datos de temperatura y salinidad (T-S) del período 1939-1985, para investigar la variabilidad hidrográfica estacional e interanual en la región del Golfo de California, entre 23° y 29°N.

La temperatura superficial del mar aumenta de 16°C en invierno a 31°C en verano. Las condiciones de invierno se extienden de Diciembre a Abril y las de verano de Junio a Octubre, con transición en Mayo y Noviembre. El ciclo estacional en salinidad superficial no es claro. Valores típicos son sobre 35.2 UPS aún en invierno, y valores tan altos como 35.5 UPS en Noviembre.

Agua de la Corriente de California puede llegar hasta la Cuenca de Guaymas en el verano. Agua Subtropical Subsuperficial puede presentarse todo el año, pero obscurecida por mezcla con Agua del Golfo principalmente durante el invierno. Las masas de Agua Intermédia y Profunda del Pacífico llenan sucesivamente a la Cuenca de Guaymas hasta el fondo, mostrando características T-S muy estables.

Aguas superficiales anómalamente menos salinas y más tibias indican la invasión de aguas del sur hasta la Cuenca de Guaymas (27°-28°N) durante años de El Niño. Suponemos que las masas de agua superficiales de la Corriente de California, Subtropical y Tropical se encontraron y mezclaron en la entrada del Golfo y luego fueron advectadas hacia el interior del Golfo durante el episodio 1982-83 de El Niño. Sus efectos persistieron durante aproximadamente un año, probablemente desde Octubre 1982 hasta Octubre 1983.

OFH-9-63

EL EFECTO DE SALINIDAD SOBRE UN FRENTE TERMOHALINO EN EL MAR DEL NORTE
CZITROM, S.P.R., Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Apartado Postal 70-305, Ciudad Universitaria, México D.F. 04510, México.; BUDEUS, G., Institut für Meeresforschung, Am Handelshafen 12, 2850 Bremerhaven, West Germany.

El desarrollo de un frente termohalino en el sur del Mar del Norte se describe usando las distribuciones de salinidad y temperatura en una sección vertical que fué muestreada a intervalos de un mes a lo largo de un año. Se describe un modelo conceptual que explica la presencia de una fuerte componente salina a pesar de que el comportamiento del frente se asemeja a la de aquellos inducidos por

flujo de calor a la superficie en los mares de la plataforma continental Europea.

OFH-10-64

CALCULO DE OLAS EN TRES DIMENSIONES.

CHEN CHARPENTIER BENITO. Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado Postal 20-726, 01000 México, D.F.

Existen varios métodos para calcular la forma y velocidad de olas estacionarias en dos dimensiones sobre un fluido no viscoso, de profundidad infinita, bajo los efectos de la gravedad y de la tensión superficial. En tres dimensiones el problema es mucho más difícil, y costoso de calcular. No es posible usar coordenadas que fijen la superficie de la ola. Además no es posible fijar los períodos de la ola en las direcciones X y Y, y su altura máxima en forma independiente. Aquí se da un método para el cálculo de olas en tres dimensiones donde éstas se obtienen a partir de bifurcaciones de olas en dos dimensiones. Se presentan resultados numéricos.

OFH-11-65

METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DEL GASTO DE EXTRACCION DE UN SISTEMA DE VASOS DE ALMACENAMIENTO.
MEDINA, RODRIGO.

Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, Código 04510 México, D.F.

El gran volumen de agua potable demandado por la Ciudad de México, ha hecho necesaria la transferencia del recurso de cuencas vecinas, a la del Valle de México. Para la definición de la política de operación óptima del sistema de vasos de almacenamiento, generalmente se recurre a la simulación digital de diversas alternativas propuestas, lo que permite conocer el gasto máximo que es posible extraer. Se presenta una metodología que acota el problema por el límite superior. Suponiendo que el volumen máximo de extracción de un sistema es menor o igual al que proporcionaría un vaso único en el cual se haya integrado la capacidad total de almacenamiento del sistema, así como los escurrimientos de cada subcuenca. Se elaboró un programa en FORTRAN, que considerando los volúmenes iniciales como porcentajes de llenado, y en base a ellos, propone la demanda a nivel mensual para cada uno de los embalses, realiza la simulación, compara los volúmenes de deficiencias con las tolerancias, y en caso necesario, reduce la demanda iterativamente hasta llegar a un volumen mensual de extracción que está dentro de las deficiencias aceptables. Se ejemplifica la metodología con datos obtenidos en la Cuenca del Río Tecolutla.

OFH-12-66

COMPORTAMIENTO FISICO-QUIMICO DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL VALLE DE SAN JUAN BAUTISTA LONDO, BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO.

ORTEGA, ADRIAN.

Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, Código 04510 México. D.F.

La evolución geológica de la Península de Baja California, y particularmente en el Valle de San Juan Bautista Londo, da lugar a una serie de fenómenos característicos asociados con las aguas subterráneas. Estos fenómenos son del tipo hidráulico.

lico, térmico, químico y de vulnerabilidad tanto al equilibrio del balance hídrico como a la contaminación por agua de mar. El valle en cuestión tiene un origen tectónico asociado con fenómenos ígneos. El valle está constituido por sedimentos de origen marino con posible presencia de evaporitas. La superposición de unidades litológicas condicionan el aspecto hidráulico así como las relaciones de recarga y descarga tanto natural como artificial. Asimismo existen evidencias termales asociadas a las principales estructuras y que cambian las condiciones termodinámicas del agua subterránea en su entorno inmediato. El presente trabajo muestra una correlación de los fenómenos descritos.

OFH-13-67

SOBRE LA VARIACION MENSUAL DE LA PROFUNDIDAD DE LA CAPA DE MEZCLA Y SU INFLUENCIA EN LAS ANOMALIAS DE LA TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE OCEANICA.

Adem, J., Mendoza, V.M.C., Morales, T.A. y Villanueva, E.E.U.
Centro de Ciencias de la Atmósfera
Universidad Nacional Autónoma de México

En el Modelo Termodinámico del clima, la ecuación de conservación de Energía Térmica aplicada a la capa de mezcla del océano, se ha utilizado para predecir las anomalías de la temperatura mensual de la superficie oceánica. En predicciones anteriores se ha considerado una profundidad constante, $h_s = 100$ mts., para la capa de mezcla.

En este trabajo se prescriben los campo normales mensuales para h_s en el Océano Pacífico, dados por Bathen (1972).

Se comparan 12 predicciones mensuales (junio 80 - mayo 81) considerando h_s constante y prescrita, haciendo énfasis en el almacenamiento de energía térmica y la influencia de ésta en las anomalías de la temperatura de la superficie oceánica.

OFH-14-68

CONDICIONES HIDROGEOLOGICAS Y PERSPECTIVAS DE UTILIZACION DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS EN EL DESIERTO DEL VIZCAINO, BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO.

RANGEL, S., Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, Código 04510 México, D.F.

El área en estudio es de 16 000 Km². El abastecimiento de agua proviene totalmente del subsuelo. Los acuíferos están en rocas fracturadas y sedimentos arenosos, comunicados hidráulicamente, son de tipo libre. La mineralización del agua subterránea varía de 0.3 a 1.9 g/l. Los gastos de los pozos oscilan de 0.01 a 130 l/s. La transmisividad es de 50 - 1200 m²/día. El nivel estático tiene una profundidad de 5 - 66 m. El espesor de sedimentos saturados máximo es de 290 m. La alimentación es por infiltración de las precipitaciones pluviales. La descarga es por la explotación a través de pozos y norias, por el drenamiento hacia el Océano Pacífico y por la evaporación. La evaluación de las reservas explotativas de las aguas subterráneas en la parte noreste del desierto se resolvió con un modelo analógico-matemático y el resto del área analíticamente el valor calculado es de 30.66 mill. m³/año para la primera variante y 66.4 mill. m³/año para la segunda variante, el valor para el área restante es de 69 mill. m³/año. La evaluación de los recursos naturales se resolvió utilizando el método de balance acuífero medio anual para la alimentación de las aguas subterráneas el valor es de 82.6 mill. m³/año.

OFH-15-69

PREDICCIONES NUMERICAS DE LA ANOMALIA DE LA TEMPERATURA MENSUAL DE LOS OCEANOS UTILIZANDO UN MODELO TERMODINAMICO.

ADEM, J., MENDOZA, V.M., GODINEZ, C.
Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
Circuito Exterior, Ciudad Universitaria
04510, México D.F.

Se aplica un modelo termodinámico a la capa superior oceánica, para la predicción numérica de las anomalías de la temperatura mensual de los océanos en el Hemisferio Norte.

El modelo completo incluye términos de calentamiento por radiación, calor perdido por evaporación, calor sensible cedido a la atmósfera y transporte horizontal de calor por corrientes oceánicas medias y remolinos turbulentos. Del modelo completo se derivan varios modelos simplificados los cuales incluyen uno o más términos de los mencionados.

Se presentan predicciones numéricas para 36 meses, realizando un estudio comparativo de la habilidad de predicción de cada modelo.

Los resultados muestran que la habilidad de predicción del modelo completo es en general superior a la de los otros modelos simplificados y a la habilidad de la persistencia.

OFH-16-70

SOBRE EL ORIGEN DEL DOMO DE COSTA RICA.

BARBERAN, J. M., GALLEGOS, A., FERNANDEZ, A. y MEE, L. D., ICML, UNAM, Apdo Postal 70-305, México 04510, D.F., MEXICO.

Observaciones oceanográficas recientes indican que el Domo de Costa Rica (DCR), una importante zona de afloramiento oceánico en el Pacífico Tropical Nor-Oriental, es una parte integral del sistema de circulación subsuperficial del Pacífico Ecuatorial y no un efecto local del viento, como se ha propuesto recientemente.

El afloramiento en el DCR es consecuencia de la elongación vertical de la columna de agua en el giro ciclónico que se forma en el extremo occidental de la Corriente Sub-superficial Nor-ecuatorial. La conexión del DCR con esta corriente, así como su magnitud y permanencia estacional, son evidenciadas por una estructura termosalina característica que es coherente y bien definida hasta profundidades de 400 a 500 m.

OFH-17-71

EVAPORACION Y FORMACION DE AGUA EN LA ZONA SUR DEL GOLFO DE CALIFORNIA DURANTE EL INVIERNO DE 1983-84.

ZAVALA, J. y BARBERAN, J. M., ICML, UNAM, Apdo. Postal 70-305, México 04510, D.F., MEXICO.

El Golfo de California (GC) es una cuenca de evaporación cuya eficiencia para formar agua solo es importante durante el invierno cuando la radiación incidente no compensa el flujo de flotación hacia la atmósfera debido a la

evaporación. La estructura de las masas de agua en la capa mezclada de la zona sur del GC es estudiada a partir de datos de CTD obtenidos durante un muestreo denso y cuasi-sinóptico en el invierno de 1983-84. A partir de este análisis se estiman medias estacionales del flujo de flotación y de la evaporación en la zona. Con estas estimaciones y sin necesidad de información sobre el campo de circulación, es posible determinar cotas para la velocidad de formación de Agua del GC en invierno así como para el tiempo de residencia del agua de la capa mezclada en la zona de estudio.

OFH-18-72

PROPIEDADES CINEMATICAS DIFERENCIALES (PCD) DE COLUMNAS DE AGUA EN EL GOLFO DE MEXICO OCCIDENTAL.

AGUILAR, J. E. y GALLEGOS, A., ICML, UNAM, Apdo. Postal 70-305, México 04510, D. F., MEXICO.

Dos triadas de cuerpos de deriva rastreados por satélite (sistema ARGOS de posicionamiento) fueron utilizadas en aguas del Golfo de México occidental (del 21 al 31 de Agosto y del 14 al 18 de Septiembre de 1979, respectivamente) para observar la evolución de las PCD de las columnas de agua delimitadas (hipotéticamente) por cada triada. La primera triada se desplazó en aguas donde el rango de profundidad es de 2400 a 1400 metros, y la segunda se movió en aguas donde el rango es de 200 a 40 metros de profundidad.

Los resultados indican que las columnas de agua conservaron su vorticidad potencial a lo largo de una parte considerable de su desplazamiento. La trayectoria del centro de masa de la primera triada es consistente con otras mediciones de la circulación superficial en esta región. Los valores de las PCD obtenidos (del orden de 10^{-5} s^{-1}) así como la variación lenta del área delimitada por cada triada durante la mayor parte del tiempo de observación sugieren que las columnas de agua (delimitadas por éstas triadas) con un área superficial del orden de 10^3 Km^2 conservan su identidad por periodos del orden de 10 días en aguas profundas y de 5 días en aguas someras.

OFH-19-73

SURGENCIA DINAMICA Y TRANSPORTE DE MASA Y CALOR EN LA PLATAFORMA Y ESTRECHO DE YUCATAN EN LA PRIMAVERA DE 1984.

FERNANDEZ, A., GALLEGOS, A. y BARBERAN, J. M., ICML, UNAM, Apdo. Postal 70-305, México 04510, D.F., MEXICO.

Se presentan y se discuten transectos de temperatura, salinidad, densidad y flujos geostroáficos de masa y calor en el Estrecho y Plataforma de Yucatán en base a datos de CTD obtenidos durante la campaña oceanográfica YUCA-I en Mayo-Junio de 1984.

Los resultados indican que la cantidad de calor que pasa por el Estrecho de Yucatán no es despreciable comparado con el transporte oceánico neto de calor del ecuador hacia el norte en el Océano Atlántico. Los transectos

de salinidad, densidad y temperatura muestran una invasión de agua subsuperficial sobre la Plataforma de Yucatán. Se propone un mecanismo de este efecto (surgencia dinámica).

OFH-20-74

EL NIÑO 1982-83 EN LAS AGUAS COSTERAS DE GUERRERO, MEXICO.

GALLEGOS, A. y RAMOS, F., ICML, UNAM, Apdo. Postal 70-305, México 04510, D. F., MEXICO.

Con datos hidrográficos obtenidos durante tres oportunas campañas oceanográficas realizadas en Febrero de 1982, Abril de 1982 y Enero de 1983, respectivamente; y una serie de tiempo de nivel del mar (de Febrero de 1979 a Junio de 1985) en Acapulco, Guerrero, se detectó el evento de El Niño 1982-83 en las aguas sobre la placa y el talúd continental de Guerrero, México.

El análisis hidrográfico indica que las aguas costeras locales (por lo menos hasta los 100 m. de profundidad) fueron desplazadas al noroeste y lejos de la costa por masas de agua ecuatorial con una estructura termo-oxi-halina prácticamente uniforme en la vertical (más calientes, menos salinas y, en promedio, con mayor concentración de oxígeno disuelto). Esto se observa claramente entre Abril de 1982 y Enero de 1983, lapso durante el cual desaparecen la termoclina y el límite superior de la capa de mínimo oxígeno ($\leq 1.0 \text{ ml/l}$) como consecuencia del desplazamiento mencionado.

La invasión de masas de agua ecuatorial fué inducida por la propagación de un tren de ondas de Kelvin, generado en el Pacífico ecuatorial, cuya fase de máxima amplitud pasó por las costas de Guerrero a fines de Diciembre de 1982.

OFH-21-75

ESTUDIO PRELIMINAR DE LOS FRENTE OCEANICOS EN LA BAHIA DE CAMPECHE, MEXICO

RUIZ, F., CZITROM, S.P., ALATORRE, M.A. y PADILLA, A.R. Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal No. 70-305, C.P. 04510, Ciudad Universitaria, México, D. F.

Los datos obtenidos en 3 cruceros oceanográficos en el sur de la Bahía de Campeche, México, se usan para presentar la distribución de parámetros físicos en épocas distintas. En una ocasión se detectó un frente halino-pícnico originado posiblemente por descarga de ríos. En las otras ocasiones no se observaron indicaciones claras de estructuras frontales.

Se usa un modelo de mezcla vertical para estudiar el posible efecto del viento y del aporte fluvial sobre la estratificación asociada a los frentes. Apparently, la estratificación asociada al frente halino es poco vulnerable a los efectos de viento exceptuando nortes intensos de larga duración o huracanes, los resultados muestran una mayor permanencia del frente que la de la estratificación.

OFH-22-148

EL CARACTER EVOLUTIVO DE LAS CALIDADES DE LAS AGUAS DEL CAMPO DE POZOS DEL DISTRITO DE RIEGO # 84, GUAYMAS-EMPALME, SONORA
DURAZO, J., Instituto de Geofísica, UNAM, C.U., México
04510, D.F.

El Problema Guaymas es la captación por los pozos de aguas cada vez más profundos y, sobre todo, más mineralizados en esa productiva región costera del árido nor-oeste. Interpretados como causa y efecto, la evolución hacia degradación ha sido usualmente atribuida a la intrusión subterránea de aguas marinas. Sin embargo, el análisis de los modos de evolución, basados en el conjunto de series cloro-tiempo que se disponen para cada pozo del campo, así como la naturaleza hidroquímica del agua subterránea, no descartan o hacen factible o se correlacionan con la participación de otros controles del fenómeno evolutivo regional; entre esos: 1) la captación de almacenamientos profundos salados, 2) la contribución salina in situ de aguas marinas de formación de las arcillas al consolidarse, 3) la contribución de recargas locales tipo lacustre y las inhomogeneidades geológicas del acuífero.

OFH-23-149

DETERMINACION DEL DESEQUILIBRIO RADIOACTIVO EN AGUAS NATURALES POR ESPECTROSCOPIA ALFA.

C.Vera, Comisión Nacional de Energía Atómica, Uruguay.
J.L. Iturbe, S.Bulbulian., Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Agricultura No. 21, Col. Escandón, C.P. 11800, México, D.F.

El uranio-234 es un isótopo de la serie radiactiva natural - (4n+2) y se encuentra en la naturaleza, en los sistemas cerrados, en equilibrio radiactivo con el uranio-238. Sin embargo en los sistemas abiertos, se observa un desequilibrio radiactivo en diversos medios: agua, sedimentos, rocas etc. En este trabajo se presenta la técnica de medición del desequilibrio radiactivo que se ha observado en aguas corrientes, utilizando para ello la espectroscopia alfa. Se midió el cociente de actividades de los dos isótopos del uranio $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ y se utilizó uranio-232 para medir la eficiencia de las diversas fases del proceso.

OFH-24-150

MODELO ESTADISTICO DE EVENTOS EXTREMOS DE OLAS PARA EL PUERTO DE ENSENADA, B.C.

SANCHEZ, A.J.; PEÑA, H.G.*

Estación de Investigación Oceanográfica de Ensenada, B.C.
Secretaría de Marina. V. Guerrero No. 133. Altos, Fracc. Bahía. Ensenada, B.C.

*Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C. Espinoza No. 843. Ensenada. B.C.

Se utiliza una función de distribución compuesta a partir de la distribución de Poisson y la distribución de Gumbel para calcular las alturas significativas y la probabilidad de ocurrencia de eventos extremos de olas en el puerto de Ensenada, B.C.

Los resultados muestran que el promedio de la altura significativa del oleaje extremo es de 2.50 m. y su probabilidad de ocurrencia es del 50%. Olas menores o iguales a 3.0 m. tienen 95% de probabilidad de ocurrencia, en tanto que las olas menores o iguales a 2.0 m. tienen el 18% de probabilidad.

Se calcula la altura de la ola de diseño para los intervalos de ocurrencia de 5, 10, 20, 50, 100 y 200 años, dichos valores se encuentran en el rango de 4.80 a 5.80 m.

OFH-25-151

RIESGO DE INUNDACION POR TSUMANIS EN BAHIAS DE LA COSTA OCCIDENTAL DE MEXICO.

SANCHEZ, A.J., FARRERAS, S.F.*

Estación de Investigación Oceanográfica de la Secretaría de Marina, V. Guerrero No. 133. Altos, Fracc. Bahía, Ensenada, Baja California.

* Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California. Apdo. Post. 453. Ensenada. B.C.

Se calculan probabilidades de alturas máximas del nivel de mar por ocurrencia conjunta de mareas astronómicas y olas de tsunami, para cinco bahías (Ensenada, B.C.; Mazatlán, Sin.; Manzanillo, Col.; Acapulco, Gro. y Salina Cruz, Oax.) de la costa occidental de México.

Se evalúa para dichas bahías la altura igual o mayor de la ola compuesta cuya ocurrencia promedio sea de una cada cien años, y una cada doscientos años.

Las probabilidades de alturas máximas se obtienen de las constituyentes armónicas de la marea para cada localidad, y de las alturas de olas de tsunami registradas en las estaciones mareográficas de esos mismos lugares, en los últimos 28 años.

Con los resultados previos, se determinan los contornos de áreas pobladas de las zonas costeras entorno a dichas bahías, que tienen riesgo de inundación potencial por tsunamis. Ensenada y Mazatlán se ilustran como casos extremos; Ensenada como el caso de mayor riesgo y Mazatlán como el caso de menor riesgo.

OFH-26-155

BALANCE DE CALOR EN UNA LAGUNA COSTERA

GONZALEZ CALVILLO, A., Instituto de Investigaciones Oceanológicas, U.A.B.C., Apartado Postal No. 453, Ensenada, B.C.; GOMEZ VALDES, J., Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C., Espinoza 843, Ensenada, B.C.

Se realizan computos diarios del balance de calor entre la ensenada de la Paz, B.C.S. (24° 10' N, 110° 20' O), la Bahía de la Paz, B.C.S. y la atmósfera, en condiciones de otoño y primavera. Se incluyen términos para evaluar el intercambio de calor por advección y turbulencia entre los dos cuerpos de agua, radiación solar, radiación de la atmósfera y nubes, calor sensible, evaporación y se estima la variación día a día del contenido de calor en la laguna. El calor recibido por radiación solar y el flujo de calor por mareas, resultaron los términos de magnitud más alta (10^{14} calorías día⁻¹). La laguna exporta calor hacia la bahía, como resultado de que el intercambio de agua no es instantáneo. El espectro de energía cinética muestra más alta energía en las bandas semidiurna y diurna, indicando la escala del movimiento dominante.

STO-1-121

PARAMETROS DE LA FUENTE SISMICA Y ATENUACION DE ALGUNAS REPLICAS DE LOS SISMOS DE OMETEPEC

REBOLLAR, C. J. y ALVAREZ, R. M.

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B. C., CICESE, División Ciencias de la Tierra. Apartado Postal 2732, Ensenada Baja California 22830.

Calculamos los parámetros de la fuente sísmica de 26 réplicas de los temblores de Ometepe que ocurrieron el 7 de junio de 1982, así como también la atenuación de las ondas de coda. Los momentos sísmicos varían entre 0.5×10^{19} y 289×10^{19} dyn-cm, para eventos con magnitudes entre 0.6 y 2.2. Las dimensiones de la fuente se encontraron entre 81 y 449 metros que corresponden a frecuencias de esquina en el rango de 2.6 a 25

Hertz. Las caídas de esfuerzos de Brune ($\Delta\sigma_B$) varían entre 0.6 y 239 bars. Se calcularon las caídas de esfuerzos aparentes ($\Delta\sigma_{app}$) integrando directamente el espectro de desplazamientos, encontrándose entre 0.02 y 20 bars. Se analizaron los espectros de aceleraciones estando limitados a frecuencias altas aproximadamente a 22.3 ± 4.2 Hertz (f_{max}). Las caídas de esfuerzos usando la aceleración cuadrática promedio ($\Delta\sigma-Arms$) están entre 0.23 y 10.1 bars. $\Delta\sigma_{app}$ y $\Delta\sigma-Arms$ fueron sistemáticamente menores que la caída de esfuerzos de Brune.

El factor de calidad de las ondas de coda $Q_c(f)$ fue calculado en las frecuencias 3, 6, 12 y 24 Hertz, obteniéndose la siguiente relación para el área de Ometepec $Q_c(f) = 29f^{1.01}$.

STO-2-122

Discusión sobre Modelos de Evolución Tectónica para el Golfo de México

M. G. Bocanegra Noriega, A. Treviño Rodríguez, J. Urrutia Fucugauchi
Laboratorio de Paleomagnetismo, Instituto de Geofísica, UNAM, D. Coyoacán 04510, D.F. MEXICO

Para explicar el origen y evolución del Golfo de México y Mar Caribe se han propuesto una gran variedad de teorías y modelos. Varios de estos modelos pueden agruparse en dos grandes grupos: estáticos y moviñistas. En el grupo de modelos estáticos se tienen aquellos relacionados a procesos de oceanificación (basificación) de corteza continental. En el grupo de modelos moviñistas, se tienen modelos de macro-bloques (continentes de Norteamérica y Sudamérica) y modelos de micro-bloques (por ejem. bloques de Yucatán, Nicaragua-Honduras y Chortis). Con objeto de discutir los modelos propuestos, se prepararon tablas y gráficas comparando los eventos principales y las edades involucradas en la evolución del Golfo y se elaboró un resumen gráfico de las paleo-reconstrucciones y esquemas de movimientos relativos. Se presenta una discusión de los modelos y de los datos geológicos y geofísicos para el Golfo de México.

STO-3-123

Direcciones Paleomagnéticas para los Terrenos Tectonoestratigráficos de México
E. Cabral Cano, J. Urrutia Fucugauchi, D. J. Morán Zenteno
Laboratorio de Paleomagnetismo, Instituto de Geofísica, UNAM, D. Coyoacán 04510, D.F. MEXICO

La confrontación de las direcciones paleomagnéticas seleccionadas de un amplio espectro estratigráfico y espacial de México, con las recientes divisiones tectonoestratigráficas ha revelado incompatibilidades con las espectativas emanadas de las reconstrucciones globales y de propuestas tectónicas parciales.

Las direcciones paleomagnéticas obtenidas de rocas del Terciario Inferior para el norte de México revelan divergencias angulares con respecto a Norteamérica, con declinaciones preferenciales al noroeste. Para las direcciones en rocas mesozoicas, de la misma porción del país, se han interpretado también divergencias angulares en el mismo sentido. Paradojicamente las direcciones preliminares obtenidas de rocas mesozoicas y paleozoicas de los terrenos del sur de México no muestran divergencias significativas con las direcciones esperadas con respecto a Norteamérica. Estos resultados prelimi-

nares indican la necesidad de revisar las propuestas de evolución tectónica para el sur de México y de documentar en detalle el registro paleomagnético en esta región.

Se presenta el mapa de paleomagnetismo y terrenos tectonoestratigráficos y se discuten los criterios de selección para datos paleomagnéticos.

STO-4-124

RELACIONES TECTONICAS DE LA CUENCA CUICATECA DEL JURASICO Y SERPENTINIZACION EN CONCEPCION PAPALO, OAXACA

DELGADO-ARGOTE, L.A. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Ciudad Universitaria, 04510 México, D. F.

La paleocuenca cuicateca define en parte a un terreno epime-tamórfico comprendido entre Tehuantepec y Tehuacán. Su orientación regional en el sur es de $N 65^\circ E$ y entre el Valle de Oaxaca y Tehuacán de $N 20^\circ E$. En la región de Concepción Papalo-Cuicatlán la litología está definida por rocas cenozoicas sedimentarias no metamorfoseadas y por rocas mesozoicas volcánicas de composición intermedia y sedimentarias de arco con metamorfismo de la facies de esquistos verde. Durante la tectónica compresiva del Cretácico Tardío experimentó una deformación general de vergencia hacia el este, resultando en una estructura regional monoclinual de actitud $N 10^\circ E/34^\circ W$. Del estudio textural y mineralógico de las serpentinitas, las cuales representan raíces de un arco volcánico, se considera que las rocas ultramáficas sufrieron por lo menos tres procesos de serpentización de distintas intensidades. El inicial, probablemente in situ, está asociado con incremento de temperatura y posible movimiento diapírico de serpentinitas por aumento de volumen. El segundo, de mayor intensidad, se asocia con la deformación cretácica involucrando un transporte lateral considerable y la formación de asbesto económico. El último evento está referido a un incremento de temperatura local con ligero aumento de volumen asociado. La litología y los procesos mencionados se enmarcan dentro de la Cuenca Cuicateca la cual se formó durante el Jurásico Tardío en conexión con la evolución tectónica del Caribe. La paleogeometría en esta región está definida por una junta triple inestable formada por un rift continental y la paleodorsal del Caribe, correspondiendo geométricamente a una relación similar a la de la actual junta triple de la Zona de Galápagos-Dorsal Pacífico Este en el Pacífico central.

STO-5-125

PERFILES SISMICOS PROFUNDOS EN OAXACA
GRUPO DE TRABAJO EN PERFILES SISMICOS DE OAXACA, c/o
Instituto de Geofísica, UNAM, Delegación Coyoacán,
04510 México, D.F.

Con el objeto de subsanar parcialmente la deficiencia en el conocimiento de la estructura de la corteza en el sur de México, se llevó a cabo, durante octubre de 1984 a abril de 1985, el trabajo de campo del proyecto Perfiles Sísmicos Profundos México (PSPM). En el proyecto PSPM - participaron varias instituciones de México, España y Suiza y se tuvo apoyo logístico de UCSC en EUA.

Se llevaron a cabo levantamientos de perfiles sísmicos profundos a lo largo de las líneas Puerto Angel-Cd. Oaxaca-Teotitlán, Puerto Angel-Salina Cruz y Puerto Angel-Pinotepa Nacional; utilizando como fuentes sísmicas detonaciones submarinas hechas desde el barco oceanográfico Matamoros de la Armada de México. Los registros a lo largo de las líneas fueron hechas en sismógrafos portátiles digitales y

análogos de registro en cinta magnética, obteniéndose una gran cantidad de datos de alta calidad.

STO-6-126

La Naturaleza de las Granulitas Charnoquíticas del Complejo Oaxaqueño y su Significado Tectónico.

Sergio D. Bazán Perkins y Enrique González Tórres

Facultad de Ingeniería, UNAM.

La evolución tectónica de la Orogenia Oaxaqueña relaciona un singular evento de colisión continental, que asocia un diferencial zonamiento regional de metamorfismo, orientado de SE a NW. El bajo grado se define al oriente; la facies anfibolita en la parte central de sutura y decrece al poniente. Mediante estudios petrográficos, apoyados en un levantamiento estratigráfico y tectónico, se confirmó que las granulitas charnoquíticas y enderbíticas se limitan a las aureolas de contacto térmico de intrusiones ultramáficas, compuestas en su núcleo de clinopiroxenas y olivino alterado con algo de Ti, Cr y Ni, de textura holocristalina, hipidiomórfica y fanerítica gruesa, emplazadas a presiones bajas y a temperaturas mayores de 1150°C, dentro de una fase postorogénica a los 1100 m. a. que afectó a toda la secuencia precámbrica. Las zonas corneanas se definen por su estructura masiva y textura granoblástica con los tipomorfos hiperstena, diópsido, granate, andesina-oligoclasa y con escasa hornblenda y cordierita.

Regionalmente, se conocen más de 14 zonas ortogneisicas (Subgrupo Vigallo) en facies de granulita y comunmente con diafolia, que adoptan estructuras ramificadas en dique, umbrales y troncos con aparente actividad volcánica. Estas emisiones fluyeron a través de fallas de desgarre en dirección SW, promovidas por empujes diferenciales del "hinterland", al final del ciclo geotectónico oaxaqueño y acrecionó la corteza. Por la naturaleza del magma y su temperatura con que afectó a las rocas encajonantes de menor grado metamórfico, se infiere que estas intrusiones provienen del manto superior. Se concluye, que la faja estructural oaxaqueña involucra en su fase temprana, un metamorfismo progresivo en facies de esquistos verdes y anfibolita; finalmente, las granulitas se relacionan al magmatismo ultramáfico en su fase tardía.

STO-7-127

SIGNIFICADO TECTONICO DE LOS DATOS PALEOMAGNETICOS PARA EL SUR DE MEXICO
J. URRUTIA FUCUGAUCHI, D. J. MORAN.
LABORATORIO DE PALEOMAGNETISMO Y GEOFISICA NUCLEAR,
INSTITUTO DE GEOFISICA, UNAM, D. COYOACAN 04510,
D.F. MEXICO

El reconocimiento de la naturaleza contrastada de los terrenos del sur de México y las interpretaciones globales sobre la Pangea que sobreponen a Sudamérica sobre esta porción del país han generado diversas propuestas en relación a la historia de la acreción tectónica de dichos terrenos.

Existen propuestas de acreción para el Paleozoico, Jurásico y Cretácico que se sustentan en la interpretación de diferentes rasgos estratigráficos y tectónicos.

Las direcciones paleomagnéticas obtenidas de rocas paleozoicas y mesozoicas de los terrenos Maya, Oaxaca, Mixteco y Xolapa revelan que aparente estabilidad tectónica de estos terrenos con respecto a Norteamérica, existen sin embargo interpretaciones alternativas que pueden incluir fenómenos de remagnetización y rotaciones no percibidas. Esta última posibilidad es discutida en relación a las propuestas que postulan la existencia

de una configuración diferente de la Pangea para el Permo-Triásico.

STO-8-128

LA METALOGENESIS Y SU RELACION CON LOS TERRENOS TECTONOSTRATIGRAFICOS EN EL ESTADO DE GUERRERO.

URBAN L.R.G., RAMIREZ, E.J. Escuela Regional de Ciencias de la Tierra - Universidad Autónoma de Guerrero, Ex-Hda. de San Juan Bautista, Taxco Viejo, Gro.

Recientemente se ha considerado la Sierra Madre del Sur conformada por un mosaico de "Terrenos Tectonoestratigráficos de diversa naturaleza. Cada terreno está bien delimitado regionalmente y corresponde a eventos geológicos precisos. La naturaleza de cada uno de éstos imprime características peculiares a las mineralizaciones ocurridas, pre, durante y posteriormente a la conformación de dicho mosaico.

En el Estado de Guerrero y áreas adyacentes se han definido los terrenos correspondientes; se analiza aquí las relaciones que guardan con los depósitos minerales presentes.

Los principales depósitos singenéticos quedan ubicados en los Terrenos de arco volcánico y están representados por: sulfuros masivos polimetálicos y depósitos estratiformes de manganeso (Terreno Teloloapan). Los depósitos estratiformes de barita parecen relacionarse a eventos sinsedimentarios a la base de la secuencia calcárea cretácica.

Los yacimientos de veta de antimonio y oro muestran distribuciones lineares próximas a los límites de los terrenos metamórficos de arco. El cobre proftídico queda asociado al arco magmático Terciario (Terreno Balsas), mismo evento de la Sierra Madre Occidental. Los depósitos plomo-zinc-argentíferos de vetas hidrotermales se asocian a lineamientos tectónicos de arco-volcánico adyacentes. Las escasas manifestaciones cromíferas se asocian a dos zonas de rocas ofiolíticas, bien diferenciadas de las zonas adyacentes. Los depósitos ferríferos se concentran al occidente y mostrando preferencia hacia rocas de arco-volcánico, sin embargo también ocurren en rocas calcáreas de plataforma.

Los minerales no metálicos se concentran en el oriente del área, relacionados a rocas calcáreas cretáceas (cubierta del Terreno Mixteco) y a secuencias volcánicas del Terciario (Terreno Balsas).

STO-9-129

TEMPORAL STRESS VARIATION AT INTERMEDIATE DEPTHS IN THE DOWNGOING SLAB ASSOCIATED WITH THE GREAT 1960 CHILE EARTHQUAKE.

LUCIANA ASTIZ AND HIROO KANAMORI, Seismo. Lab., 252-21 Caltech, Pasadena, CA. 91125, U.S.A.

Previous studies of intermediate depth earthquakes show spatial variations of the stress axes orientation within the downgoing slab that may reflect the strength of interplate coupling at subduction zones. The aim of this study is to investigate the temporal variation of the state of stress at intermediate depths due to the influence of large underthrusting earthquakes. We determined focal mechanism solutions for three large events that occurred down-dip of the 1960 Chile earthquake rupture zone. The events occurred on March 1, 1934 ($M=7.1$, $d=120$ km), April 20, 1949 ($M=7.3$, $d=70$ km) and May 8, 1971 ($M=7.2$, $d=150$ km). These are the only events with M larger than 6.5 that occurred from 1930 to 1984 between 50 and 200 km depth. For this time period we could obtain some first motion data from the ISS bulletin and at least two seismograms to model P and SH waveforms. The focal mechanism solutions for the two events prior to the great 1960 Chile earthquake are down-dip tensional and consistent with solutions of large events at intermediate depths to the north where a seismic gap had been identified. For the

1971 event we read first motion data from the WSSN seismic network and modelled body-waves to constrain the depth and the fault parameters. In contrast with the previous events this one is down-dip compressional ($\theta=12^\circ$, $\delta=80^\circ$, $\lambda=100^\circ$). The stress at intermediate depth in the downgoing slab is affected by the coupling of the shallow interplate zone, where large earthquakes occur: before a major thrust earthquake the interplate boundary is coupled at the surface and the slab is under tension at intermediate depths. After, the earthquake the large displacement at the interplate boundary causes compressional stress at intermediate depth in the downgoing slab.

STO-10-130

ESTRUCTURA DE LA CORTEZA DE OAXACA A PARTIR DE DATOS DE REFRACCION SISMICA

VALDES, C.¹, MOONEY, W.D.², SINGH, S.K.³, MEYER, R.P.¹, LOMNITZ, C.³, LUTEGART, J.H.², HELSLEY, C.H.⁴, LEWIS, B.T.R.⁵, Y MENA, M.³.

¹ Univ. de Wisconsin-Madison, ² U.S.G.S., Menlo Park,

³ UNAM, México, D.F., ⁴ Univ. de Hawaii, Honolulu, ⁵ Univ. de Washington, Seattle.

Se analizaron los datos de refracción sísmica y gravimétricos para obtener un modelo de la estructura de la velocidad en la zona de transición océano-continente en Oaxaca. El espesor de corteza calculado en el continente de los 18° de latitud norte es de 45 ± 4 km basándose en las fases reflejadas en la discontinuidad del Moho. La corteza fue modelada considerando 3 capas con velocidades de 4.3 - 4.6, 5.0 - 5.7 y 6.85 - 7.0 km/seg, con gradientes positivos de velocidad. La corteza se adelgaza a 10 km en la costa cercana a Pinotepa Nacional donde las rocas Metamórficas del Precámbrico afloran a 45 km de la trinchera mesoamericana.

El ángulo aparente de la subducción de la placa por debajo del oeste de México es de 10° . Del lado oceánico las fuertes reflexiones sugieren una profundidad mínima de 35 km para la frontera litosfera-astenosfera; la velocidad sísmica de la astenosfera (abajo de una capa delgada de 8.6 km/seg) es de 7.6 km/seg.

STO-11-152

TECTONICA POSPALEOZOICA DEL NORESTE DE MEXICO Y SU RELACION CON LA EVOLUCION DEL GOLFO DE MEXICO

PADILLA Y SANCHEZ, R.J., División de Estudios de Posgrado Sec. de Ingeniería en Exploración de Recursos Energéticos del Subsuelo, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. Universitaria, México, D.F., 04510

La evolución sedimentaria mesozoica del noreste de México se muestra a través de varios mapas paleogeográficos regionales. Con base a diferentes estilos de plegamiento se propone un modelo alternativo para la deformación del Terciario Temprano del noreste de México, así como una serie de paleoreconstrucciones de tectónica de placas, basados principalmente en la existencia de varias fallas sinistralas de transcurrencia orientadas al NW y una falla dextral transcurrente (Falla Tamaulipas-Oaxaca) orientada al NNW, a lo largo de la cual el bloque de Yucatán se movió hacia el sur (Jurásico Tardío) desde su antigua posición en el sitio que hoy ocupa el Golfo de México.

STO-12-158

Datos Potasio-Argón (K-Ar) en rocas ígneas y metamórficas del Estado de Oaxaca (Reporte en progreso).

J.M. Grajales, R. Torres, G. Murillo y Marcela Espinosa.

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

Se presentan observaciones de campo, estudios petrográficos y datos isotópicos de edad K-Ar que permiten inferir:

a) Eventos de repalentamiento y/o enfriamiento del Paleozoico Tardío (346 a 330 m.a.) y del Triásico Tardío (203 a 16 m.a.) en rocas metamórficas del Complejo Acatlán (Paleozoico Temprano) y el Metamórfico Guelatao (Paleozoico?), respectivamente; b) plutonismo granítico del Pérmico representado por los Troncos Graníticos de San Pedro Tidaá (250 a 19 m.a., biotita) y Cerro Negro - Cahuacua (260 a 20 m.a., muscovita), así como el Tronco diorítico de San Cristóbal Honduras - Juhatengo (251 a 6 m.a., hornblenda); el emplazamiento de los dos primeros coinciden con el límite que marca el contacto tectónico entre los Complejos Acatlán del Paleozoico Inferior y Oaxaqueño del Precámbrico, mientras que la relación intrusiva del último no está bien clara debido a que sus contactos están teñonizados o enmascarados por rocas graníticas más jóvenes; c) Magmatismo del Triásico-Jurásico Temprano? representado por andesitas e ignimbritas que infrayacen a rocas sedimentarias con capas de carbón en la región de Diquiyú y por un tronco tonalítico (211 a 189 m.a., biotita) que intrucciona a la secuencia volcano-sedimentaria metamórfica y --milonitizada, que aflora al norte de Juhatengo; d) Plutonismo granítico del Eoceno-Mioceno (40 a 18 m.a.) que provocó un gran evento termal superior a los 300°C a lo largo de la Costa del Pacífico en las rocas metamórficas del Complejo --Xolapa y e) Volcanismo andesítico del Oligoceno (27.5 ± 0.67 y 26 ± 2 m.a.) asociado a calizas silíceas, limolitas, volcaneritas y lutitas carbonosas de origen lacustre, en la región de Chilapa de Díaz.

AEE-5-162

EL FLUJO DEL VIENTO SOLAR EN LA VECINDAD DE MAGNETOSFERAS PLANETARIAS

PEREZ DE TEJEDA, H., Instituto de Geofísica, UNAM.

Se presenta un estudio del perfil de velocidad del viento solar exterior a las magnetosferas de la Tierra, Marte y Venus. Existe una diferencia característica en las condiciones presentes en planetas con magnetización interna alta y débil. En el caso de un planeta fuertemente magnetizado, como lo es la Tierra, la velocidad del viento solar cerca de la magnetopausa se mantiene aproximadamente constante en la dirección normal a esa frontera. En planetas de baja magnetización (Venus, Marte) el perfil de velocidad muestra, cerca de la magnetopausa, un gradiente transversal el cual implica una reducción efectiva del flujo de momento del viento solar en esa región. El diferente comportamiento del viento solar en la vecindad de cada planeta es examinado en conexión con el proceso de interacción que opera en su frontera magnetosférica.

GTS-62-163

INESTABILIDADES TERMICAS POR DISIPACION VISCOSA DURANTE EL FLUJO DE MAGMAS CON REOLOGIA DE COBLE.

ESPINDOLA, J.M. y DE LA CRUZ, S., Instituto de Geofísica, Ciudad Universitaria, 04510 México, D.F.

Presentamos soluciones por diferencias finitas para la ecuación de balance de calor durante el flujo de fluidos viscosos en una dimensión. Se supone que el fluido es Newtoniano y la relación entre la viscosidad y la temperatura está dada por la relación de Coble:

$$\eta = A \exp(-B/RT)$$

donde A es una constante, B es una función de la energía de activación y R es la constante de los gases. El modelo tratado también incluye paredes con conductividad y difusividad térmicas finitas. El modelo permite simular la generación de calor en magmas durante su ascenso en conductos tabulares. Nuestros resultados demuestran que el proceso así considerado se asemeja más al caso adiabático que al isotérmico i.e. Se alcanza la inestabilidad en tiempos mucho más cortos que en el caso isotérmico.

INDICE DE AUTORES

Autor	Resumen	Página	Institución
A			
Adem, J.	FA - 6- 33	8	CCA-UNAM
	FA -25- 52	12	
	OFH-13- 67	30	
	OFH-15- 69	30	
Acosta, J.	GTS-24-103	18	CICESE
* Aguilar, J. E.	OFH-18- 72	31	ICML-UNAM
Aguilar y V.,V.H.	GTS-49-140	24	IIE
Alatorre, M. A.	OFH-21- 75	31	ICML-UNAM
* Alcantara, E.A.R.	EG -19- 19	5	IGF-UNAM
* Alva-Valdivia,L.	EG -22- 22	6	IGF-UNAM
* Alvarez, L. G.	OFH- 4- 58	28	CICESE
Alvarez, R.	EG -12- 12	4	IIMAS-UNAM
*	EG- 13- 13	4	
	EG- 14- 14	4	
Alvarez, R. M.	STO- 1-121	32	CICESE
Amador, A.	OFH- 3- 57	28	CICESE
Anderson, J. G.	GTS-53-144	25	UCSD-USA
	GTS-56-147	26	
* Araujo, M.	GTS-58-154	26	INPRES-AR
Arciniega-D.,R.	GTS-14- 93	16	IGF-UNAM
*	GTS-15- 94	16	
Arellano, G.	GTS-24-103	18	CICESE
* Argote, M. L.	OFH- 3- 57	28	CICESE
* Arias, M. J. A.	GTS-19- 98	17	FI-UNAM
* Armienta, M. A.	GTS-21-100	18	IGF-UNAM
	GTS-59-157	26	
Arroyo-E., M. A.	EG -28-132	7	FI-UNAM
* Astiz, L.	GTS-28-107	19	CIT-USA
*	STO- 9-129	34	
B			
Baez, P. A.	FA -11- 38	9	CCA-UNAM
Badan, A.	OFH- 4- 58	28	CICESE
*	OFH- 6- 60	28	
* Ballina,L.H.R.	EG -16- 16	4	CFE
* Barberán,J. M.	OFH-16- 70	30	ICML-UNAM
	OFH-17- 71	30	
	OFH-19- 73	31	
* Bazán-Perkins,S.	STO- 6-126	34	FI-UNAM
Bodin,P.	GTS-24-103	18	UCSD-USA
	GTS-53-144	25	
*	GTS-56-147	26	
Bocanegra-N.,M.G.	GTS-26-105	19	IGF-UNAM
*	STO- 2-122	33	
* Bohnel,H.	GTS-45-136	23	UM-RFA
Bravo, J.L.	FA - 1- 28	7	IGF-UNAM
*	FA -14- 41	10	
* Bravo,S.	AEE- 4- 79	1	

* Brune, J.N.	GTS-53-144	25	UCSD-USA
	GTS-57-153	26	
Budeus, G.	OFH- 9- 63	29	IMEE-RFA
Buendía, C.E.	FA -17- 44	10	CCA-UNAM
*	FA - 4- 31	8	

C

* Cabral Cano, E.	STO- 3-123	33	IGF-UNAM
* Calleja, M.	GTS- 1- 80	13	IGF-UNAM
* Calvario-B., D.	GTS-14- 93	16	IGF-UNAM
Campos-Coy, G.	EG -14- 14	4	IGF-UNAM
* Campos-E., J.O.	EG -28-132	7	CFE
* Carrasco, N.G.	GTS-16- 95	16	FI-UNAM
* Carrillo, V.	GTS-29-108	19	IGF-UNAM
Carmona, C.	GTS-33-112	20	II-UNAM
Casar, I.	GTS- 2- 81	13	IF-UNAM
	GTS- 5- 84	14	
	GTS-19- 98	17	
Castelán, D.	FA - 7- 34	9	SARH
Castro, R.	GTS-31-110	20	II-UNAM
*	GTS-33-112	20	
* Cavazos, Garza, R.	EG - 9- 9	3	CICESE
Compte, D.	GTS- 6- 85	14	UCH-CHILE
	GTS- 8- 87	14	UCH-CHILE
Conde, C.	FA - 8- 35	9	CCA-UNAM
* Contreras, L. E.	GTS-13- 92	16	IIE
* Contreras-R., L.	GTS- 4- 83	14	IGF-UNAM
Contreras-T., D.	EG -23- 23	6	IGF-UNAM
	EG -25- 25	6	
* Correa-Pérez, I.	GTS-30-109	20	IMP
Cortéz, A.	GTS-19- 98	17	IF-UNAM
	GTS- 5- 84	14	
* Cruz, F. A.	EG - 7- 7	2	CICESE
* Cruz, L.F.L.	FA -10- 37	9	CCA-UNAM
	FA -11- 38	9	
* Czitrom, S.P.R.	OFH- 9- 63	29	ICML-UNAM
	OFH-21- 75	31	

CH

* Chávez, M.	GTS-31-110	20	II-UNAM
* Chávez, R. E.	EG -18- 18	5	IGF-UNAM
	GTS-42-133	22	
* Chen-Ch., B.	OFH-10- 64	29	IIMAS-UNAM
Christen, J.	GTS-40-119	22	II-UNAM

D

Damon, P.	GTS- 2- 81	13	UA-USA
De la Cruz, S.	GTS-62-163	35	IGF-UNAM
*	GTS-43-134	23	
De la Torre, A.J.	EG -19- 19	5	IGF-UNAM

# De Paiva, J.A.C.	EG -12- 12	4	UFG-Br.
	EG -13- 13	4	
* Del Castillo, G.	EG -20- 20	5	IPN
* Del Valle S., E.	FA - 9- 36	9	CCA-UNAM
	FA -17- 44	10	
Delgado, A.E.	GTS- 5- 84	14	IG-UNAM
* Delgado A., L.A.	STO- 4-124	33	IG-UNAM
Delgado, A.L.	GTS-19- 98	17	IG-UNAM
Delgado, D.M.O.	FA -17- 44	10	CCA-UNAM
*	FA -16- 43	10	
Delgado-G., H.	GTS-14- 93	16	IGF-UNAM
	GTS-15- 94	16	
	GTS-16- 95	16	
*	GTS-27-106	19	
Díaz Sandi, N.	FA -27- 54	12	CICESE
Durazo, G.	EG -11- 11	3	CICESE
	OFH- 4- 58	28	CICESE
* Durazo, J.	OFH-22-148	32	IGF-UNAM

E

Eisenberg, A.	GTS- 6- 85	14	UCH-CHILE
	GTS- 8- 87	14	
Erosa, E.	FA -22- 49	11	CCA-UNAM
* Escanero-F., E.	EG -24- 24	6	IGF-UNAM
* Espíndola, J.M.	GTS-62-163	35	IGF-UNAM
Espinoza, M.	STO-12-158	35	IMP

F

Farreras, S. F.	OFH-25-151	32	UDBC
* Fernández, A.	OFH-16- 70	30	ICML-UNAM
	OFH-19- 73	31	
Fernández, R.	EG - 2- 2	1	CICESE
*	EG - 3- 3	2	CICESE
	EG -26- 26	7	CICESE
Flores, F.	GTS-47-138	24	DDF
* Flores, L.	GTS-42-133	22	IGF-UNAM
Frez, J.	EG -10- 10	3	CICESE
	GTS-10- 89	15	
*	GTS-11- 90	15	CICESE
#	GTS-12- 91	15	

G

* Galindo, I.	FA -29-156	13	IGF-UNAM
Gallegos, A.	OFH-16- 70	30	ICML-UNAM
	OFH-18- 72	31	
	OFH-19- 73	31	ICML-UNAM
*	OFH-20- 74	31	
Gapper, G.	AEE- 4- 79	1	UC-UK
García-B., E.	FA -26- 53	12	CICESE

* Garduño, R.	FA - 6- 33	8	CCA-UNAM
	FA -25- 52	12	
* Gay, C.	FA - 8- 35	9	CCA-UNAM
* Gil, R.	FA -22- 49	11	CCA-UNAM
* Gill, A. E.	FA -24- 51	12	HI-UK
* Giral, M.	FA -25- 52	12	CCA-UNAM
* Godínez, C.	OFH-15- 69	30	CCA-UNAM
Gomberg, J.	GTS-57-153	26	UCSD-USA
Gómez-Treviño, E.	EG - 4- 4	2	CICESE
	EG - 6- 6	2	
	EG - 9- 9	3	
* Gómez-Valdés, J.	OFH-26-155	32	CICESE
* González, C.E.	GTS- 5- 84	14	FI-UNAM
González-C., A.	OFH-26-155	32	UABC
* González-C., P.	EG -14- 14	4	IGF-UNAM
* González, M.	GTS-24-103	18	CICESE
González-T., E.	STO- 6-126	34	FI-UNAM
* Grajales, J.M.	STO-12-158	35	IMP
# Gpo.Trabajo per- files sísmicos Acapulco.	GTS-32-117	20	IGF-UNAM
# Gpo. Trabajo per- files sísmicos Oax.	STO- 5-125	33	IGF-UNAM
Guevara, M.	GTS-44-135	23	IIE
*	GTS-48-139	24	
	GTS-49-140	24	
Gutiérrez A., J.	EG -29-160	7	IMP
* Gutiérrez, G.	OFH- 7- 61	28	CICESE
H			
* Hasimoto-B., R.	FA - 3- 30	8	CICESE
Helsley, C.H.	STO-10-130	35	UH-USA
Hendershott	OFH- 6- 60	28	CICESE
* Hernández, N.A.	EG -15- 15	4	INEGI
* Herrero, B., E.	GTS-54-145	25	HIG-USA
#	GTS-55-146	26	
Hewish, A.	AEE- 4- 79	1	UC-UK
Hoffmann, A. W.	GTS-49-140	24	MP-RFA
* Hurbe, J. L.	OFH-23-149	32	ININ
I			
Izquierdo, G.	GTS-49-140	24	IIE
J			
Jaimes, M. L.	GTS- 5- 84	14	FI-UNAM
* Jáuregui, E.	FA -28-131	12	CCA-UNAM
* Jiménez, C.	GTS-20- 99	24	IGF-UNAM

* Jorge y Jorge, M.	GTS-34-113	21	IIMAS-UNAM
* Juárez, G.	GTS-42-133	22	IGF-UNAM
K			
* Kanamori, H.	GTS-18- 97	27	CIT-USA
	GTS-28-107	19	
	STO- 9-129	34	
L			
Lázaro, M. O.	EG -21- 21	5	FI-UNAM
Le Moyne, L.	FA -22- 49	11	CCA-UNAM
Lemus, L.	FA - 8- 35	9	CCA-UNAM
* Lermo, J.	GTS- 3- 82	13	II-UNAM
* Lesage, P.	GTS-10- 89	15	CICESE
Lewis, B. T. R.	STO-10-130	35	UW-USA
# Lomnitz, C.	GTS-37-116	21	IGF-UNAM
	STO-10-130	35	
López, C.	GTS- 1- 80	13	IGF-UNAM
López L., H.	EG -25- 25	6	HYLSA
Lorca, E.	GTS- 6- 85	14	IHA-Chi.
	GTS- 8- 87	14	
Lutegart, J. H.	STO-10-130	35	USGS-USA
M			
Magaña, Z. R.	FA -10- 37	9	CCA-UNAM
* Magaña, V. O.	FA -11- 38	9	
	FA -12- 39	9	CCA-UNAM
	FA -15- 42	10	
* Marines C., R.	EG -29-160	7	IMP
Marinone, S. G.	OFH- 8- 62	29	CICESE
* Martín del P., A.	GTS-44-135	23	IGF-UNAM
* Martínez, G. M.	EG - 5- 5	2	CICESE
	EG - 2- 2	1	
	EG -10- 10	3	
	EG -26- 26	7	
Masters, G.	GTS-57-153	26	UCSD-USA
* Medina, F.	GTS- 9- 88	15	IGF-UNAM
* Medina, R.	OFH-11- 65	29	IGF-UNAM
Mee, L. D.	OFH-16- 70	30	ICML-UNAM
Mena, E.	GTS-33-112	20	II-UNAM
Mena, M.	GTS-43-134	23	IGF-UNAM
	STO-10-130	35	
Mendoza, L.	GTS-24-103	18	CICESE
* Mendoza, V.M.C.	OFH-13- 67	30	CCA-UNAM
	OFH-15- 69	30	
	STO-10-130	35	
Meyer, R. P.	FA -21- 48	11	UWM-USA
* Merino, J.	FA -12- 39	9	CCA-UNAM
* Meza, L. R.	GTS-40-119	22	CCA-UNAM
# Mijares, H.	GTS-30-109	20	II-UNAM
Molina G., R.	OFH- 3- 57	28	SEMIP
Morales, C.	GTS- 2- 81	13	CICESE
Morales, P.			IF-UNAM

S

* Sabina, F.J.	GTS-61-161	27	IIMAS-UNAM
* Salazar Cruz, E.	EG - 6- 6	2	CICESE
* Salazar, S.	FA - 1- 28	7	IGF-UNAM
* Sánchez, A.	EG - 8- 8	3	CICESE
# Sánchez, A.J.	OFH-24-150	32	SM
*	OFH-25-151	32	
* Sánchez-S., F.J.	GTS-17- 96	17	II-UNAM
* Santoyo, E.	GTS-46-137	23	IIE
	GTS-49-140	24	
	GTS-51-142	25	
Sanvicente, H.	GTS-49-140	24	IIE
Saragoni, R.	GTS- 6- 85	14	UCH-Chi
	GTS- 8- 87	14	
Saunders, A.D.	GTS-21-100	18	UL-UK
Segovia, N.	GTS-43-134	23	ININ
Silva, M.L.	GTS-16- 95	16	IG-UNAM
Singh, S.K.	GTS- 3- 82	13	II-UNAM
	GTS- 6- 85	14	IGF-UNAM
*	GTS- 7- 86	14	
*	GTS- 8- 87	14	
	GTS-33-112	20	
			II-UNAM
*	GTS-35-114	21	IGF-UNAM
#	GTS-36-115	21	
			II-UNAM
	STO-10-130	35	IGF-UNAM
* Suárez, G.	GTS- 6- 85	14	IGF-UNAM
	GTS- 8- 87	14	
	GTS-36-115	21	
	GTS-58-154	26	
Suárez, M.	GTS-31-110	20	DIRAC

T

* Tejero A., A.	EG -17- 17	5	FI-UNAM
Terrel, D.J.	GTS-21-100	18	IGF-UNAM
*	GTS-59-157	26	
Tobschall, H.J.	GTS-49-140	24	UMA-RFA
Torres, R.	STO-12-158	35	IMP
* Treviño-R., A.	GTS-26-105	19	IGF-UNAM
	STO- 2-122	33	

U

* Urbán, L.R.G.	STO- 8-128	34	UAG
Urrutia-F., J.	EG -22- 22	6	IGF-UNAM
	EG -23- 23	6	
	EG -25- 25	6	
	EG -28-132	7	
	GTS-16- 95	16	
*	GTS-25-104	18	
	GTS-26-105	19	
	GTS-27-106	19	
	GTS-29-108	19	

Urrutia-F., J.	GTS-30-109	20	IGF-UNAM
*	GTS-60-159	27	
	STO- 2-122	33	
	STO- 3-123	33	
	STO- 7-127	34	
V			
* Valdés, C.	STO-10-130	35	UWM-USA
* Valdés G, J.F.	AEE- 3- 78	1	IGF-UNAM
Valle, A.	OFH- 4- 58	28	CICESE
Varea, C.	EG -13- 13	4	FQ-UNAM
Vázquez, R.	EG - 3- 3	2	CICESE
	EG - 4- 4	2	
	EG - 7- 7	2	
*	EG -11- 11	3	
	EG -26- 26	7	
Vega, R.	EG - 3- 3	2	CICESE
*	EG - 4- 4	2	
	EG - 5- 5	2	
	EG -11- 11	3	
Velazco, A.	GTS-47-138	24	DDF
Vera, C.	OFH-23-149	32	CNEA-Ur
Verma, M.P.	GTS-49-140	24	IIE
*	GTS-50-141	24	
Verma, S.P.	GTS-21-100	18	IIE
	GTS-46-137	23	
	GTS-47-138	24	
	GTS-48-139	24	
*	GTS-49-140	24	
	GTS-50-141	24	
	GTS-51-142	25	
* Villalobos, D.O.	FA -23- 50	11	CICESE
Villanueva, E.E.	OFH-13- 67	30	CCA-UNAM
* Villicaña, C.F.J.	FA -17- 44	10	CCA-UNAM
Viveros, Z.A.	FA -19- 46	11	CCA-UNAM
W			
* Wong, V.	GTS-23-102	18	CICESE
* Woodhouse, J.H.	GTS-52-143	25	HU-USA
Y			
Yamamoto, J.	GTS- 1- 80	13	IGF-UNAM
* Y	GTS-41-120	22	
* Yi, T.	GTS-38-117	22	FI-UNAM
Z			
* Zavala, J.	OFH-17- 71	30	ICML-UNAM
* Zenteno, G.	AEE- 2- 77	1	IGF-UNAM
	AEE- 1- 76	1	
Zenteno, E.	EG -23- 23	6	IGF-UNAM
* Ponente, #	Exposición en Cartelones.		

OFH-27-164

SIMETRÍAS, INTEGRALES DE MOVIMIENTO Y ESTABILIDAD EN DINAMICA
NO LINEAL DE FLUIDOS GEOFÍSICOS

RIPA, P.,

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

Espinoza 843

Ensenada, B. C.

La dinámica de fluidos geofísicos (atmósfera y océanos) es estudiada mediante un conjunto de modelos teóricos, válidos para diferentes escalas espacio-temporales, zonas geográficas y fenómenos físicos. Se analizan las simetrías de estos modelos con el objeto de encontrar, en forma sistemática, sus integrales de movimiento. A diferencia del caso clásico de un conjunto discreto de partículas, un sistema continuo como los fluidos geofísicos puede tener más de una integral de movimiento asociada a una simetría determinada. Por ejemplo, la homogeneidad de una coordenada espacial resulta en la conservación del momentum ordinario y de un seudomomentum; este último puede ser definido de manera tal que sea cuadrático en la desviación del sistema respecto a un cierto estado de referencia, cuando aquella tiende a cero.

- Se construyen, para una serie de modelos, seudomomenta y seudoenergías relativos a tres tipos de estados de referencia: sin movimiento, con un flujo estacionario, y con campos medios en evolución. Los resultados del primer tipo se relacionan con la teoría no lineal de ondas y se utilizan para obtener restricciones a la evolución libre del sistema. Los del segundo se aplican al problema de estabilidad de flujos. Finalmente, el tercer caso se utiliza en el estudio de interacción entre ondas y el campo medio.

CONFERENCIAS INVITADAS

GTS-18-97

Rupture process of subduction-zone earthquakes.

HIROO KANAMORI, Instituto Tecnológico de California.

AEE-5-162

El flujo del viento solar en la vecindad de magnetósferas planetarias.

HECTOR PEREZ DE TEJADA, UNAM.

OFH-27-164

Simetrías integrales de movimiento y estabilidad de dinámica no lineal de fluidos geofísicos.

PEDRO RIPA, CICESE.

GTS-35-114

Análisis de sismogramas históricos de grandes temblores mexicanos ($M_s \geq 7.0$): resumen de los resultados.

SHRI KRISHNA SINGH, UNAM.

GTS-60-159

Magnetismo, paleomagnetismo, geomagnetismo, arqueomagnetismo, magnetometría y biomagnetismo.

JAIME URRUTIA FUCUGAUCHI, UNAM.

GTS-52-143

IRIS-A US corporation for major seismological research facilities - revisited.

JOHN H. WOODHOUSE, Universidad de Harvard.

25
AÑOS

**UNION
GEOFISICA
MEXICANA**

1960 – 1985

Noviembre 15