

INFORME DE LABORES DEL INSTITUTO DE  
GEOFISICA, U. N. A. M.  
(1962-1963)

JULIÁN ADEM,

Director del Instituto de Geofísica,  
U. N. A. M.

INTRODUCCIÓN. Para la realización de sus trabajos, el Instituto de Geofísica de la U. N. A. M. está dividido en varios Departamentos y Laboratorios, cuyos programas de investigación son formulados anualmente ante la Dirección, apareciendo los resultados en los *Anales del Instituto de Geofísica, U. N. A. M.* y otros órganos, en México y en el extranjero. También se atienden estaciones geofísicas

de diverso tipo (sismológicas, magnéticas, mareográficas, etc.) en territorio nacional, manteniéndose varias series especiales para la publicación de los datos de observación. Finalmente, se llevan a cabo o se participa en programas geofísicos nacionales e internacionales y a continuación se presenta un resumen de dichas labores, con la bibliografía correspondiente:

1) ESPACIO EXTERIOR. La M. en C. Ruth Gall aplicó la teoría de Störmer al movimiento de partículas capturadas en el campo del dipolo y en particular a los anillos de Van Allen, habiendo presentado una comunicación al VIII Congreso Internacional de Radiación Cósmica, celebrado en Kioto, Japón, en Septiembre de 1961 (Gall, R., 1962a). En otro trabajo dedujo fórmulas de corrección de la energía umbral de la radiación cósmica debida al efecto de la variación secular del campo magnético terrestre

que alcanza casi hasta 50% a ciertas latitudes, trabajo que también presentó en la misma reunión (Gall, R., 1962 b). Ha publicado también dos trabajos en que extiende la teoría de perturbaciones de Bogolyubov sobre el movimiento adiabático de partículas cargadas al primer grado de aproximación, en un caso, desviándose para la aceleración media paralela y perpendicular y el primer invariante en campos magnéticos y eléctricos variables, en presencia de corrientes y para el campo estacionario magnético,

en otro caso, en ausencia de corrientes y campos eléctricos (Gall, R., 1962c y 1963), presentados respectivamente en la Segunda Reunión Anual de la Unión Geofísica Mexicana, en la Ciudad de Puebla, en Agosto de 1962 y en la Tercera Asamblea Conjunta de la Sociedad Americana de Física y Sociedad Mexicana de Física, en Houston, Texas, en Marzo de 1963.

Entre los meses de Junio y Diciembre de 1963 ha dedicado, en parte, su tiempo a la planeación y organización del

Programa de Espacio Exterior en el Instituto de Geofísica, como colaboración con el Comité Nacional del Espacio Exterior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, ante el cual fue nombrada por el Rector como Representante de la U. N. A. M. Dicho programa estará dividido en cuatro secciones: Estudios Teóricos, Electricidad Atmosférica (Ionósfera), Físico-Química de la Atmósfera Superior (Determinación de Ozono y Estudios del Resplandor Nocturno) y Detección de Radiación Corpuscular.

- GALL, R., 1962a. The Störmer's Inner Allowed Zones and the Radiation Belts. *Journal of the Physical Society of Japan*, 17, Suppl. A-II, págs. 139- , Part II.
- 1962b. The Secular Variation of the Geomagnetic Field and the Cut of Moments. *Journal of the Physical Society of Japan*, Supp. A-II, págs. 444- , Part II.
- 1962c. El Movimiento Adiabático de Partículas Cargadas en el Campo Estacionario a Primer Grado de Aproximación. *Anales del Instituto de Geofísica, U. N. A. M.*, 8:82- .
- 1963. Motion of Charged Particles in Slowly Varying Fields to the First Order of Approximation. *Journal of Geophysical Research*: 68:3565- .

2) METEOROLOGÍA. En varias contribuciones que aparecieron durante 1962-1963 (y otras que seguirán en 1964), el Dr. Julián Adem ha formulado un modelo físico-matemático apropiado para predecir, utilizando máquinas electrónicas, las anomalías de temperaturas mensuales y/o estacionales en el Hemisferio Norte. Dicho trabajo se inició en años anteriores en México (Adem, J., 1962), continuó durante la estancia del Dr. Adem en Hamburgo, Alemania, entre Noviembre de 1961 y Febrero de 1962 (Adem, J., 1963a) y por actuales limitaciones de cálculo electrónico en el país, se completó en sus fases prácticas

en la Extended Forecast Branch, del U.S. Weather Bureau, entre Diciembre de 1962 y Noviembre de 1963. Posiblemente para el Verano de 1964 dicho modelo, después de ser terminado su procesamiento, se ponga en operación rutinaria.

Como información básica, el modelo utiliza la temperatura en la superficie de los océanos y en la meso-tropósfera en todo el Hemisferio Norte en el mes anterior para el cual se hace el pronóstico, así como las anomalías de cubierta de nieve en el casquete polar y otras en la superficie de la Tierra. Los resultados del programa de investigaciones

meteorológicas del Dr. Adem se presentarán en el Primer Simposio Internacional de Aspectos de Investigación del Pronóstico a Largo Plazo, que tendrá lugar en Boulder, Colorado, en Junio de 1964, organizado por la Unión Geodésica y Geofísica Internacional y la Organización Meteorológica Mundial. En los primeros meses de 1964 aparecerán en *Geofísica Internacional* y *Monthly Weather Review* las contribuciones en que el Dr. Adem da a conocer los resultados de tales investigaciones, antes de la mencionada reunión (Adem J., 1964a y b).

En otro trabajo, el Dr. Adem destacó la gran contribución de Alejandro de Humboldt para la Geofísica, al realizar

casi solo, múltiples determinaciones en una época relativamente temprana durante su viaje por la América Equinoccial (Adem, J., 1963b). En su carácter de Presidente de la Unión Geofísica Mexicana, en Agosto de 1962, presidió la Segunda Reunión Anual, celebrada en la Ciudad de Puebla y como miembro de la American Geophysical Union participó en la 44ª Reunión Anual, celebrada en Washington, D.C., en Mayo de 1963 (Adem, J., 1963c). También coordinó y presentó varias investigaciones llevadas a cabo durante el Año Geofísico Internacional 1957-1958 y la Cooperación Geofísica Internacional 1959 (Adem, J., 1963d).

ADEM, J., 1962. On the Theory of the General Circulation of the Atmosphere. *Tellus*, 14: 102-115.

— 1963a. Preliminary Computation on the Maintenance and Prediction of Seasonal Temperatures in the Troposphere. *Monthly Weather Review*, 91(8): 375-386, 7 figs.

— 1963b. Humboldt y la Geofísica. *Ensayos sobre Humboldt*. México, D. F., (Universidad Nacional Autónoma de México), págs. 13-31.

— 1963c. On the Maintenance and Prediction of Temperature in the Atmosphere-Ocean-Continent System. *Transactions of the American Geophysical Union*, 44(1):56-57.

— 1963d. Resultados del Año Geofísico Internacional en México. *Monografía del Instituto de Geofísica*, Núm. 3, págs. 9-11.

— 1964a. On the Normal Thermal State of the Troposphere-Ocean-Continent System in the Northern Hemisphere (en español e inglés). *Geofísica Internacional*, 4(1):1-32, 21 figs.

— 1964b. On the Physical Basis of the Numerical Prediction of Monthly and Seasonal Temperatures in the Troposphere-Ocean-Continent System. *Monthly Weather Review*, 92(3):91-103, 10 figs.

El Ing. Pedro A. Mosiño, comisionado por la Dirección del Instituto de Geofísica, ocupó durante el primer semestre de 1962 el cargo de Jefe del Departamento de Meteorología de la Dirección

General de Geografía y Meteorología, Secretaría de Agricultura y Ganadería, que dejó para concentrarse en trabajos de investigación en el Instituto de Geofísica. En la Segunda Reunión Anual de

la Unión Geofísica Mexicana celebrada en la Ciudad de Puebla, en Agosto de 1962, coordinó los programas de sesiones y sustentó una conferencia sobre la importancia de los satélites meteorológicos para investigaciones atmosféricas. En los meses siguientes del mismo año revisó y actualizó un trabajo sobre las zonas áridas de la República Mexicana, según el nuevo Índice de Aridez derivado del Índice de Emberger, que había preparado con el Dr. E. J. P. Stretta (Stretta, E. J. P. y P. A. Mosiño, 1963).

En el I Congreso Nacional de Oceanografía que tuvo lugar en Chilpancingo, Gro., en Abril de 1963, presentó una comunicación sobre la meteorología marina en relación con corrientes superficiales del Océano Pacífico frente a la costa sur de México (no publicada aún). En la III Conferencia Técnica sobre Huracanes y Meteorología Tropical, celebrada en la Ciudad de México en Junio de 1963, dio a conocer un estudio sobre configuración de la circulación aérea sobre la República Mexicana, derivado de otro que había realizado durante el año Geofísico Internacional 1957-1958 (Mosiño, P. A., 1963, 1964). En la X Mesa Redonda de la Sociedad Mexicana de

Antropología, reunida en San Potosí, S. L. P., en Agosto de 1963, presentó un trabajo sobre la meteorología del Norte de México, con especial referencia a las zonas áridas septentrionales (no publicado aún).

Otro trabajo sobre aspectos prácticos de la producción de lluvias en la cuenca de Necaxa, Pue., fue preparado en compañía de los señores E. Pérez Siliceo y A. Ahumada apareció en una revista norteamericana (Pérez Siliceo, E., A. Ahumada y P. A. Mosiño, 1963). Asistió como miembro de la delegación del Instituto de Geofísica a la XIII Asamblea General de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional, celebrada en Berkeley, California, en Agosto de 1963. Por último, durante el resto del mismo año atendió las labores de coordinación, cooperación y asesoramiento con la Dirección General de Geografía y Meteorología, S. A. G. y colaboró con el Comité Nacional de México para las Zonas Áridas en la preparación de los documentos que llevaría a la Conferencia Latino-Americana de Zonas Áridas, convocada por la UNESCO en la Ciudad de Buenos Aires, República Argentina, en Septiembre de 1963.

MOSIÑO, P. A., 1963. La Circulación Atmosférica sobre la República Mexicana durante el Año Geofísico Internacional. *Monografía del Instituto de Geofísica*, Núm. 3, págs. 49-56, 4 tablas.

— 1964. Tiempo Superficial y Configuraciones del Flujo Aéreo Superior en México (en español e inglés). *Geofísica Internacional*, 4(3):117-168, 72 figs.

PÉREZ SILICEO, E. A. AHUMADA y P. A. MOSIÑO, 1963. Twelve Years of Artificial Stimulation of Rain in the Necaxa Watershed, Mexico. *Journal of Applied Meteorology*, 2(3):311-333, 17 figs.

STRETTA, E. J. P. y P. A. MOSIÑO, 1963. Distribución de las Zonas Aridas de la República Mexicana según un Nuevo Índice de Aridez derivado del de Emberger. *Ingeniería Hidráulica*, XVII(1):40-48, 2 ilustr., 2 mapas.

El Físico Manuel Covez Bonmatti preparó una tesis muy original para obtener su grado en la Facultad de Ciencias de

la U. N. A. M., que aplica la teoría de servo-mecanismos a la circulación de la atmósfera (Covez Bonmatti, M., 1964).

COVEZ BONMATTI, M., 1964. Dinámica de la Atmósfera, Modelos de la Circulación General. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, U. N. A. M., 156 págs.

3) GEOMAGNETISMO. El Mat. Anselmo Chargoy ha continuado investigando el tema de "Substituciones de Distribución" y en cooperación con la Mat. Manuela Garín de Alvarez otros estudios del campo geomagnético y en especial, del Octipolo que proporciona la parte no-simétrica en el campo. (Alvarez, M. G. de, 1963a). En dichos trabajos se apoyó un informe presentado a la XIII Asamblea General de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional, Berkeley, California, Agosto de 1963 (Chargoy, A., 1963). Por su parte, la señora Alvarez publicó un trabajo sobre "Definiciones del Ecuador Geomagnético" analizando las propiedades de los distintos ecuadores definidos y la ventaja de escoger como ecuador el propuesto por Chargoy (Alvarez, M. de, 1963b).

El Ing. Carlos Cañón Amaro, Jefe del Departamento de Geomagnetismo, mantiene en funcionamiento la Estación Magnética de Teoloyucan y dirige el procesamiento y caracterización de los magnetogramas (Cañón Amaro, C., 1962, 1963a), en tanto que ha realizado obser-

vaciones en 25 estaciones magnéticas que se utilizarán en la construcción de la Carta Magnética de la República Mexicana para la época 1965.0. Por último, tuvo a su cargo el *Informe Nacional* para la XIII Asamblea General de la UGGI (Cañón Amaro C., 1963b).

Debe mencionarse también que el Mat. Chargoy presentó en el Primer Congreso Nacional de Oceanografía, llevado a cabo en Chilpancingo, Gro., en Marzo de 1963, un resumen sobre la "Prospección en Forma Planetaria en la Rama de Magnetismo Terrestre" y en Mayo del mismo año, en la Reunión de la Sociedad Matemática Mexicana en Morelia, Mich., un trabajo "Sobre Funciones Desarrolladas en Serie Trigonométrica". La señora Alvarez presentó en un seminario en Marzo de 1963 un estudio sobre "Aplicación de Substituciones en Geomagnetismo" y en Diciembre sustentó un breve curso sobre "Ramas de la Matemática Moderna" en la Universidad de Yucatán en colaboración con la Sociedad Matemática Mexicana y el Instituto de Geofísica de la U. N. A. M.

- ALVAREZ, M. G. DE. 1963a. El Octipolo Excéntrico. *Anales del Instituto de Geofísica, U. N. A. M.*, 9:
- 1963b. Definiciones del Ecuador Geomagnético. *Geofísica Internacional*, 3(2):43-48, 4 figs., 2 tablas.
- CAÑÓN AMARO, C., 1962. *Valores Medios y Fenómenos Geomagnéticos registrados en el Observatorio de Teoloyucan para 1962*. México, D. F., págs. (mimeógrafo).
- 1963a. Valores Magnéticos para la República Mexicana, 1963 (Observatorio Magnético Central de Teoloyucan, Edo. de México). Apéndice II de los *Anales del Instituto de Geofísica, U. N. A. M.*, Vol. 9, 36 págs., 2 mapas.
- 1963b. *Mexican National Report ou Geomagnetism presented to the XIII General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics Berkeley, 1963*. México, D. F., 4 págs., 1 mapa.
- CHARGOY, A., 1963. Simetrías del Campo Magnético Terrestre (abstract) Vol. F. *International Association of Geomagnetism and Aeronomy (XIII General Assembly I. U. G. G., Berkeley, Cal. August)*, pág. 130.

4) GEODESIA Y GRAVIMETRÍA. La determinación de las coordenadas del nuevo poste astronómico en el ex-Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya, D. F., donde se llevaron a cabo diversas observaciones durante el Año Geofísico Internacional 1957-1958, fue realizada por el Ing. Manuel Medina Peralta, en compañía de diversos miembros del personal del Instituto de Geofísica. Este trabajo de referenciación de un punto muy significativo en el desarrollo de las observaciones astronómicas en México fue completado por otro similar en Acapulco, Gro., al trasladarse un antiguo Punto Laplace, de la triangulación geodésica nacional, a una base de concreto situada frente a la Estación de Radio de Acapulco, en el Cerro de la Pinzona (Medina Peralta, M., 1961). En otro trabajo, el Ing. Medina Peralta hizo una comparación de las dos triangulaciones geodésicas en México que han conectado las triangulaciones de las Américas del

Norte, Central y del Sur, la primera realizada por la Comisión Geodésica Mexicana entre 1902 y 1916 y la segunda por el Inter-American Geodetic Survey, con la cooperación del Departamento Cartográfico Militar de la Secretaría de la Defensa Nacional en años recientes (Medina Peralta, M., 1962).

En el puerto de Acapulco, el Ing. Medina Peralta llevó a cabo un trabajo básico de astronomía y geodesia cuyos datos dio a conocer en el I Congreso Nacional de Oceanografía que tuvo lugar en Chilpancingo, Gro., en Marzo de 1963 (no publicado aún). En el mismo año apareció su "Memoria sobre la Situación Geográfica del Observatorio de Tacubaya" con todos los datos obtenidos durante las operaciones astronómicas que se llevaron a cabo en el Año Geofísico Internacional 1957-1958, incluyéndose informaciones complementarias sobre constantes de instrumentos y valores obtenidos previamente en el mismo sitio

(Medina Peralta, M., 1963a). Por último, el propio autor presentó en la XIII Asamblea General de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional, Berkeley, Cal., en Agosto de 1963, un informe sobre operaciones de Triangulación y Geodesia Astronómica en México (Medina Peralta, M., 1963b y c).

El Ing. Federico Alonso Lerch realizó en 1962 los cálculos de latitud en observaciones efectuadas durante el Año Geofísico Internacional 1957-1958, que se incluyeron en una *Monografía del Instituto de Geofísica* y otras de latitud por el "Método del Sol en Dos Posiciones" para su publicación en el *Anuario del Observatorio Astronómico Nacional*. En 1963 el Ing. Alonso Lerch revisó los "Apuntes de Geodesia" del Ing. Medina Peralta y amplió su investigación "Sobre la Declinación del Sol" para formar una tabla para su cálculo, en preparación de otros estudios de Geodesia Astronómica a base de trabajos clásicos mexicanos por F. Díaz Covarrubias, E. Salinas, R. Toscano y otros autores. Por último, colaboró en la orientación astronómica de dos sismógrafos, instalados

en la Unidad Nonoalco-Tlatelolco, en la Ciudad de México, para el Banco Nacional Hipotecario y de Obras Públicas.

El Ing. Julio Monges Caldera y el investigador norteamericano Dr. R. L. Kovach publicaron los resultados de sus determinaciones gravimétricas en el delta del Río Colorado, Estado de Baja California, y áreas vecinas con una gráfica de distribución de las anomalías de Bouguer (Kovach, R. L. y J. Monges Caldera, 1961). Igualmente informó con otros investigadores norte y centroamericanos sobre operaciones gravimétricas en los territorios de México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá iniciados durante el Año Geofísico Internacional 1957-1958 (Monges Caldera, J., G. P. Woollard, J. A. Kozlosky y H. Duarte Villela, 1962). También asistió a la XIII Asamblea General de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional presentando un informe sobre determinaciones gravimétricas en México y América Central y sobre las bases de calibración terrestre y aéreas establecidas en México (Monges Caldera, J., 1963a y b).

KOVACH, R. L. y J. MONGES CALDERA, 1961. Medidas de Gravedad en la Parte Norte de Baja California, México. *Anales del Instituto de Geofísica, U.N.A.M.*, 7:9-14, 2 figs.

MEDINA PERALTA, M., 1961. Referenciación de Dos Monumentos Destinados a Estudios Geofísicos. *Anales del Instituto de Geofísica, U.N.A.M.*, 7:1-7, 1 foto, 2 croquis, 3 tablas.

— 1962. Dos Triangulaciones Geodésicas en México, que han Conectado las Triangulaciones de Norte, Centro y Sudamérica, *Anales del Instituto de Geofísica, U.N.A.M.*, 8:1-12, 2 figs., 3 tablas.

— 1963a. Memoria sobre la Situación Geográfica del Observatorio de Tacubaya. *Monografía del Instituto de Geofísica*, Núm. 3, págs. 129-185, 1 croquis, 11 tablas, 6 anexos.

— 1963b. Triangulation. *Mexican National Report on Geodesy, presented to the XIII General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics, Berkeley, 1963, Report No. 1. Triangulations*. México, D. F., 4 págs., 1 mapa.

- 1963c. Geodetic Astronomy in Mexico. *Mexican National Report on Geodesy presented to the XIII General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics, Berkeley, 1963. Report No. 2, Geodetic Astronomy, México, D. F., 2 págs., 11 láms.*
- MONGES CALDERA, J., G. P. WOOLLARD, J. A. KOZLOSKY y H. DUARTE V. 1962. Informe sobre Trabajos Gravimétricos en Centro América y Panamá. *Anales del Instituto de Geofísica, U.N.A.M., 8:13-22, 2 mapas, 1 lám., 6 tablas.*
- MONGES CALDERA, J. 1963a. Report on Gravimetric Work in Mexico and Central America. *Mexicana National Report on Geodesy presented to the XIII General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics, Berkeley, Cal., 1963, Report No. 3, Gravity, México, D. F., 2 págs. 3 mapas.*
- 1963b. Estación Gravimétrica de Primer Orden Mundial y Base de Calibración de Gravímetros en la República Mexicana. *Anales del Instituto de Geofísica, U.N.A.M., 9:55-68,*

5) SISMOLOGÍA E INGENIERÍA ANTI-SÍSMICA. Durante 1962-1963 el Dr. Ismael Herrera Revilla publicó varios trabajos de índole matemática, con carácter aplicado, sobre fenómenos en medios continuos, procesos estocásticos en sistemas mecánicos, períodos naturales de estructuras, ciclos histeréticos y otros asuntos similares. En su tesis doctoral presentada en la Brown University, en Rhode Island, EE. UU., dio una aproximación que permite analizar el flujo supersónico de gas en una región inmediatamente atrás de una zona de influjo uniforme (Herrera Revilla, I, 1962a) y en otro trabajo estableció una solución exacta con condiciones flotantes a la frontera cuyos resultados posiblemente contribuyan a resolver algunas controversias relativas a los aspectos de comportamiento de los reservorios de petróleo (Herrera Revilla, I., 1962b). Desde fines de 1962 el Instituto de Geofísica arregló una colaboración con el Instituto de Ingeniería para tratar algunos problemas matemáticos de carácter anti-sísmico, que ha estudiado el Dr. Herrera Revilla.

En 1963, dentro de ese programa de colaboración, realizó un trabajo sobre procesos estocásticos de sistemas mecánicos obteniendo las ecuaciones básicas por un método que parece ser nuevo (Herrera Revilla, I., 1963). También colaboró con varios miembros del Instituto de Ingeniería en una contribución al estudio del comportamiento de ondas de avenidas en canales (Sánchez Bribiesca, J. L., A. Capella Vizcaino e I. Herrera Revilla, 1963) y en un estudio de los efectos dinámicos de los sismos en presas (Bustamante, J. I., E. Rosenblueth, I. Herrera Revilla y A. Flores V., 1963). En otra contribución presentó un modelo dinámico para materiales afectados por ciclos histeréticos, señalando la posibilidad de que ciertos efectos interpretados hasta ahora como visco-elásticos sean procesos no-lineales (Rosenblueth, E. e I. Herrera Revilla, 1964).

También el Dr. Herrera Revilla preparó en 1963 dos contribuciones que se presentarán en el III Congreso Mundial de Ingeniería Anti-Sísmica en Nueva Zelandia, en Enero de 1964. En una de

ellas se propone una teoría que permite predecir la influencia que el período natural del subsuelo tiene sobre los efectos de los temblores en estructuras de un grado de libertad (Herrera Revilla, I. y E. Rosenblueth, 1963). En la otra,

dicha teoría se aplica a la predicción del espectro de temblores en el Valle de México, obteniendo correlación satisfactoria con resultados empíricos (Herrera Revilla, I., E. Rosenblueth y O. A. Rascón, 1963).

BUSTAMANTE, J. L., E. ROSENBLUETH, I. HERRERA REVILLA y A. FLORES V. 1963. Presión Hidrodinámica en Presas y Depósitos. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica*, 1(2): 37-55, ilustr.

HERRERA REVILLA, I. 1962a. On the Wave-Front Approximation in Three-dimensional Gas Dynamics. *Archives of Rational Mechanics and Analysis*, II(3): 195-209, 1 fig.

— 1962b. Comportamiento Transitorio de la Interfase de Dos Líquidos Inmiscibles Limitados al Espacio Poroso entre Dos Esferas Concéntricas (en español e inglés). *Geofísica Internacional*, 2(3): 35-45, 2 figs.

— 1963. Procesos Estocásticos de Sistemas Mecánicos. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica*, 1(2): 55-60, ilustr. (también en *Ingeniería*, XXXIV (1): 111-116, 1964).

HERRERA REVILLA, I y E. ROSENBLUETH. 1963. Response Spectra on Stratified Soil. III Congreso Mundial de Ingeniería Anti-Sísmica, Nueva Zelandia, 15 págs. (mimeógrafo)

HERRERA REVILLA, I., E. ROSENBLUETH y O. A. RASCÓN. 1963. Earthquake Spectrum Prediction for the Valley of Mexico. III Congreso Mundial de Ingeniería Anti-Sísmica, Nueva Zelandia, 13 págs. (mimeógrafo)

ROSENBLUETH, E. e I. HERRERA REVILLA. 1964. On a Type of Hysteretic Damping. *Journal of the American Society of Civil Engineers* (en prensa).

SÁNCHEZ BRIBIESCA, J. L., A. CAPELLA VIZCAÍNO e I. HERRERA REVILLA. 1963. Contribución al estudio de Ondas de Avenidas en Canales. *Ingeniería*, XXXIV(2): 131-156.

El M. en C. Sergio Ferrás Gómez publicó algunos trabajos de tipo teórico sobre los mecanismos que producen terremotos, proponiendo una modificación analítica del método de Adams, con datos de ondas S, así como un método para calcular cosenos direccionales de la dirección del movimiento de fractura con datos de las mismas ondas. En el primer trabajo, después de la modificación analítica, se deriva una nueva técnica de cálculo más rápida y directa para la dirección del movimiento de desliza-

miento a lo largo del plano de fractura mediante substitución de datos de ondas S obtenidos en dos estaciones (Ferrás Gómez, S., 1962a). En el otro trabajo se describe un método estadístico para determinar la "dirección final media" del movimiento de fractura a condición que la desviación standard sea mínima, dándose ecuaciones para cosenos direccionales en que se substituyen los datos de aquellas ondas mediante cálculo directo (Ferrás Gómez, S., 1962b).

El mismo investigador también se ha

dedicado al estudio de métodos semi-analíticos para calcular, con datos de ondas S, los elementos necesarios que permiten determinar las proyecciones orto-normales de círculos de polarización sobre el plano ecuatorial de la esfera focal. Ya que dichas proyecciones son elípticas, todas convergen hacia dos puntos comunes de corte cuya unión

determina la proyección de la dirección del movimiento de fractura (Ferrás Gómez, S., 1963). Está preparando otro estudio para determinar por un método analítico la dirección del movimiento de fractura y de su plano con datos de un solo observatorio, lo cual constituye una novedad en el conocimiento del mecanismo de temblores.

- FERRÁS GÓMEZ, S. 1962a. Note on the Determination of Earthquake Mechanism by S Waves. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 52(3): 683-688, ilustr.
- 1962b. A Statistical Method to Determine the Final Direction of the Slip-Motion in Earthquake Mechanism (en español e inglés). *Geofísica Internacional*, 2(4):93-102, ilustr.
- 1963. A Method to Investigate Earthquake Mechanism Using S. Wave Data. *Anales del Instituto de Geofísica, U.N.A.M.*, 9:

El Ing. Jesús Figueroa Abarca dio a conocer en una amplia memoria un conjunto de datos sobre historia sísmica, estadística de temblores y bibliografía correspondiente en la costa occidental de México (Figueroa A., J. 1963a). Igualmente dio a conocer en otro tra-

bajo las características de 4 macrosismos mexicanos, con énfasis en la distribución de isosistas, etc. (Figueroa A., J. 1963b y c). Por último, también estudió con detalle las isosistas de algunos macrosismos mexicanos en 1961 y 1962 cuyos resultados aparecerán en 1964.

- FIGUEROA ABARCA, J. 1963a. Historia Sísmica y Estadística de Temblores de la Costa Occidental de México. *Boletín Bibliográfico de Geofísica y Oceanografía Americanas*, Vol 3, Parte Geofísica, 1960-1962, págs. 107-134, ilustr.
- 1963b. Características de Cuatro Sismos Mexicanos. *Revista de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica*, 1(2): 61-75, ilustrs.

El Dr. José Merino y Coronado atendió en 1962 y 1963 la operación de 10 estaciones sismológicas foráneas y de la Estación Sismológica Central de Tacubaya, que forman en conjunto la red del Servicio Sismológico Nacional a cargo del Instituto de Geofísica. El equi-

po de tales estaciones se ha mantenido en buen estado de funcionamiento y en lo posible, con aparatos o aditamentos nuevos mejorando durante ese lapso, por ejemplo, un prototipo de sismógrafo que se dio a conocer en la Segunda Reunión Anual de la Unión Geofísica Mexicana,

en la Ciudad de Puebla, en Agosto de 1962. Se construyeron tres prototipos de galvanómetros registradores y según planos enviados al Instituto Geofísico de los Andes Colombianos, en Bogotá, Colombia, se construyó un sismógrafo de registro a distancia que está funcionando a satisfacción.

Fue celebrado un convenio entre la Universidad Nacional Autónoma de México y el U. S. Coast & Geodetic Survey para instalar un equipo completo de sismógrafos standard del Proyecto VELA en condiciones muy favorables para el país. En terrenos de la Ciudad Universitaria se iniciaron los trabajos de perforación para construir la bóveda de los sismógrafos a 15 metros bajo el nivel superior de la capa de lava que cubre sus terrenos, con pilares de concreto en tanto que los galvanómetros registradores se instalarán en el sótano del edificio de Ciencia Aplicada. Con fondos proporcionados por la Alianza para el Progreso se han pedido cinco estaciones sismológicas completas para períodos cortos y largos de los sistemas Press-Ewing y Lehner-Griffith, las cuales formarán una nueva y moderna red sismológica para operarse en México.

El antiguo Archivo de Sismogramas fue trasladado de la Estación Sismológica Central de Tacubaya a la Ciudad Universitaria, comenzándose su ordenamiento para aprovechar registros casi ininterrumpidos por más de 50 años.

También quedó alojado en la Ciudad Universitaria el Servicio de Investigaciones Sismológicas para mejor coordinación y eficiencia en el trabajo, especialmente cuando entren a funcionar las nuevas estaciones en el país. Sigue publicándose regularmente el *Boletín Sismológico* mensual que incluye ahora temblores para los cuales fue posible determinar algunas características y se ha iniciado un *Boletín Semestral* con fines estadísticos.

El Dr. Merino y Coronado dio a conocer las características de sismógrafos y acelerógrafos acoplados capacitivamente con los diseños correspondientes (Merino y Coronado, J., 1962) y en otro trabajo, denominado "Tablas Sismológicas Mexicanas", datos numéricos para la determinación de epicentros hasta unos 800 Km de profundida (Merino y Coronado, J., 1963a). Posteriormente, en un informe para la XIII Asamblea General de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional, Berkeley, California, Agosto de 1963, presentó una visión sintética sobre características sísmicas del territorio mexicano (Merino y Coronado, J., 1963b). Varios investigadores del Departamento de Sismología estudiaron los temblores de Acapulco en 1962 y la incidencia de sismos en los Estados de la República Mexicana (Merino y Coronado, J., E. Salyano, J. J. Rosales y M. Martínez, 1963; Salyano E. y M. Martínez, 1963).

- 1963a. Tablas Sismológicas Mexicanas (en español e inglés). *Geofísica Internacional*, 3(1): 19-20, 1 tabla.
- 1963b. *Mexican National Report on Seismology presented to the XIII General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics*, Berkeley, 1963, 8 págs., ilustrs.
- MERINO Y CORONADO, J., E. SALYANO, J. J. MARTÍNEZ Y M. MORENO, 1963. Los Temblores de Acapulco de 1962. *Anales del Instituto de Geofísica, U. N. A. M.* 8:23-36, ilustrs.
- SALYANO, E. Y M. MARTÍNEZ, 1963. Estudio Preliminar sobre las Zonas Sísmicas de México, *Anales del Instituto de Geofísica, U. N. A. M.*, 8:37-42, ilustrs.

6) GEOHIDROLOGÍA. El Ing. Rodolfo del Arenal C., antes de formar parte del personal del Instituto de Geofísica, trabajó en el antiguo Instituto de Ciencia Aplicada que la UNESCO mantuvo por varios años en colaboración con la U. N. A. M., realizando en compañía del Dr. E.J.P. Stretta varios trabajos sobre aguas, radioactividad y cartografía geohidrológica (Stretta, E.J.P. y R. del Arenal C., 1961, 1963). Durante 1962 y parte de

1963 el Ing. del Arenal estuvo en Francia haciendo estudios de especialización y a su vuelta se hizo cargo del Departamento de Geohidrología para continuar sus investigaciones en varios problemas (del Arenal C., R., 1962, 1963). Además, el Ing del Arenal C viene colaborando con varias dependencias universitarias y gubernamentales en trabajos de campo y gabinete en los Estados de Zacatecas, Tlaxcala y Puebla.

- DEL ARENAL C., R. 1962. El Uso del Diagrama Semilogaritmico para la Representación Gráfica de los Análisis de Agua. *Anales del Instituto de Geofísica, U. N. A. M.*, 8:81-95, ilustrs., tablas.
- 1963. El Uso del Diagrama Triangular para la Representación Gráfica de los Análisis de Agua. *Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros*, XV(7-8): 195-204, ilustrs.
- STRETTA, E. J. P. Y R. DEL ARENAL C. 1961. *Carta Geohidrológica Provisional de la Cuenca de San Luis Potosí, S.L.P.*, escala 1:200,000, a colores. México, D. F. (Instituto de Ciencia Aplicada, U. N. A. M.), 1 hoja.
- 1963. Geoquímica y Radioactividad de las Aguas de Lourdes, S.L.P., México, *Anales del Instituto de Geofísica, U. N. A. M.*, 9:69-84, ilustrs.

7) OCEANOGRAFÍA — El Ing. Nicolás Grijalva Ortiz terminó un estudio integral sobre corrientes y mareas en el Golfo de México que le servirá como Disertación Doctoral en la Universidad de Hamburgo, Alemania, en la especialidad de Oceanografía Física. También

ha publicado un artículo sobre las mareas en el Canal de la Mancha (Grijalva, Ortiz, N. 1962). A su vuelta a México, a mediados de 1963, reocupó su puesto de Investigador en el Departamento de Oceanografía Física donde prepara la edición de su Disertación Doctoral para

publicarla en 1964, así como otros estudios oceanográficos y actúa como Consultor de algunas dependencias públicas, principalmente la Secretaría de Marina.

Durante su estancia en México el Dr. Gordon W. Groves, de la Scripps Institution of Oceanography, como Profesor Visitante adscrito al Instituto de Geofísica, realizó trabajos de investigación y orientó las labores del Departamento de Oceanografía Física entre 1961 y 1963 (Groves, G. W. y J. Melcer Z., 1961). Con el Ing. Francisco Grivel Piña hizo un estudio sobre las relaciones entre el

viento y el nivel medio del mar en la parte ecuatorial del Océano Pacífico oriental (Groves, G.W. y F. Grivel Piña, 1962) y participó en la Primera Reunión Anual de la Unión Geofísica Mexicana, en el puerto de Veracruz (1961). Debe mencionarse otra contribución en el campo de la Oceanografía Física del Dr. Merino y Coronado, quien estaba entonces encargado de los registros mareográficos, relativa a observaciones realizadas en México durante el Año Geofísico Internacional 1957-1958 (Merino y Coronado, J., 1962).

GRIJALVA ORTIZ, N. 1962. The M<sub>2</sub> Tide in the English Channel. *Proceedings of the Symposium on Numerical Methods in Physical Oceanography*, Institut für Meereskunde, Universität Hamburg, págs.

— 1963c. *Mexicana National Report on Oceanography presented to the XIII General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics*, Berkeley, 1963. 8 págs., tablas.

GROVES, G. W. y J. MELCER, Z. 1961. Acerca de la Propagación de Ondas Oceánicas sobre una Esfera (en español e inglés), *Geofísica Internacional*, 4(1):77-93, 4 figs.

GROVES, G. W. y F. GRIVEL PIÑA. 1962. Algunas Relaciones entre el Nivel del Mar y el Viento en el Pacífico Ecuatorial Oriental (en español e inglés). *Geofísica Internacional*, 2(1): 1-14, ilustrs.

MERINO Y CORONADO, J. 1962. Las Observaciones Oceánicas en México durante el Año Geofísico Internacional. *Monografía del Instituto de Geofísica*, Núm. 3, págs. 81-98, 34 figs.

El Ing. Herminio Cepeda, actual Jefe del Departamento, ha continuado a cargo de las observaciones de mareas y datos asociados en las estaciones que funcionan en las costas mexicanas y de las *Tablas de Pronósticos de Mareas* que aparecen anualmente (Cepeda, H., Editor, 1962, 1963a y b). Colaboraron en esta tarea los Sres. Luis Ottalengo y Raúl Ocampo y para el procesamiento de los datos se

utilizaron las máquinas del Centro Electrónico de Cálculo de la U.N.A.M. para los puertos de Salina Cruz, Oax., Mazatlán, Sin., Guaymas, Son. y Tampico, Tamps., en 1962 y del Centro Nacional de Cálculo Electrónico del I.P.N. para el resto de los puertos mexicanos en que existen estaciones mareográficas. El mismo personal intervino en la preparación del Informe Nacional sobre Oceanografía

fía Física para la XIII Asamblea General de la Unión Geodésica y Geofísica

Internacional, Berkeley, California, Agosto de 1963 (Cepeda, H., 1963c).

CEPEDA H., Editor, 1962. Tablas del Pronóstico de las Mareas. México, D. F., 48 págs. (mimeógrafo).

— 1963a. Tablas del Pronóstico de las Mareas. México, D. F., 48 págs. (mimeógrafo).

— 1963b. Tablas de Predicción de Mareas, 1964. Apéndice I de los *Anales del Instituto de Geofísica, U. N. A. M.*, Vol. 9, 144 págs., ilustrs.

8) GEOFÍSICA APLICADA. Este Departamento se organizó en Abril de 1961, encomendándose al Ing. Luis Flores Covarrubias quien antes prestó sus servicios al Instituto de Geología de la U. N. A. M., al Banco de México y a otras instituciones que tenían programas de investigación geológica y geofísica; el instrumental, vehículos y otros materiales fueron cedidos por el Banco de México y también se recibió un equipo geoelectrico GE-4 del antiguo Instituto de Ciencia Aplicada, al resolverse su incorporación al Instituto de Geofísica. En meses posteriores del mismo año se formuló un programa de exploración geoelectrica, en planos militares a la escala 1:25,000, para la Dirección General de Obras Hidráulicas del Departamento del Distrito

Federal y en la Segunda Reunión Anual de la Unión Geofísica Mexicana, celebrada en la ciudad de Puebla en Agosto de 1962, se dio a conocer otro estudio similar del Ing. Flores Covarrubias sobre aplicación de funciones de Bessel-Liouville en trabajos geoelectricos (Flores Covarrubias, L., 1962). Nuevo equipo ingresó al Departamento de Geofísica Aplicada como donación del Banco de México en 1962 y 1963, instalándose en el segundo piso del Edificio de Ciencia Aplicada, donde se hicieron las adaptaciones necesarias y se montaron los aparatos al tiempo que se formulaban planes de trabajo y se impartían instrucciones al personal auxiliar en su manejo hasta el término del período que cubre este informe.

FLORES COVARRUBIAS, L. 1962. Aplicación de las Funciones de Bessel-Liouville en Exploración Geoelectrica de Depósitos Salinos en el Norte de la República Mexicana. *Anales del Instituto de Geofísica, U. N. A. M.*, 3:43-52, ilustrs.

9) GEOQUÍMICA Y GEOCRONOLOGÍA. En 1962, bajo la dirección del Ing. Quím. Rafael Molina Berbeyer, se llevaron a cabo en este Laboratorio investigaciones sobre distribución de tritio en aguas de lluvias y subterráneas de la Subcuenca de Chalco, en el Valle de México;

determinaciones geocronológicas a base de  $C^{14}$  en muestras de origen arqueológico de Yanhuítlan, Oaxaca y otros estudios y en 1963 se visitó una localidad en el Estado de Querétaro para hacer la inspección de un cuerpo de aparente origen meteorítico y se prosiguieron tra-

bajos geoquímicos en el Valle de México y análisis para determinar contenido de gases inertes en diversos compuestos

(González Rodríguez, L., 1963; Molina Berbeyser, R., 1962, 1963 a y b).

GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, L. 1963. Físico-Química del Mecanismo de la Viarición que sufre la Relación Ca-Mg en las Aguas del Subsuelo. *Anales del Instituto de Geofísica, U. N. A. M.*, 9:45-53, ilustrs.

MOLINA BERBEYER, R. 1962. Análisis para la Determinación del Contenido de Gases inertes. *Anales del Instituto de Geofísica, U. N. A. M.*, 8:53-63, ilustrs.

— 1963a. Cálculo de los Valores de (Ts) para encontrar el Comportamiento Hidráulico del Acuífero de Chalco, México. *Anales del Instituto de Geofísica, U. N. A. M.*, 9:85-101, ilustrs.

— 1963b. Uso del Tritio Natural en la Determinación del Volumen Medio infiltrado de Aguas Meteoricas en los Acuíferos de la Subcuenca de Chalco, México, *Anales del Instituto de Geofísica, U. N. A. M.*, 9:103-108, 1 mapa.

10) QUÍMICA ATMOSFÉRICA. Inicialmente las investigaciones se realizaban en el Laboratorio de Geoquímica y Geocronología, con un programa sobre evaluación de contaminantes atmosféricos producidos por consumo de combustibles derivados de petróleo en el aire de la Ciudad de México. Desde 1963 se insta-

ló el Laboratorio de Química Atmosférica de manera independiente, dándose a conocer resultados de aquellos estudios (Báez P., A., 1963) e iniciándose otros para la determinación de ozono y demás compuestos atmosféricos y de radioactividad ambiental en el país (Halvas, J. y A. Báez P., 1963).

HALVAS, J. y A. BÁEZ P., 1963. La Radioactividad Ambiental en la República Mexicana. *Sesión Reglamentaria de la Academia Mexicana de Cirugía* (México, D. F., 4 de Junio de 1963), págs. 29-72, tablas y gráficas.

BÁEZ, P. A., 1963. Contaminación Atmosférica causada por el Uso de Productos de Petróleo en la Ciudad de México. *Anales del Instituto de Geofísica, U. N. A. M.*, 9:109-120, ilustrs.

11) RADIACIÓN SOLAR. El Ing. Jesús Martínez Guerrero ha estado haciendo una serie de pruebas sobre posible transformación de energía térmica en eléctrica con equipo totalmente diseñado y construido en este Laboratorio al igual que un radiómetro para otros estudios de radiación solar.

El Médico-Cirujano Ignacio G. Galindo Estrada y el Sr. Arturo Ortigosa C., han hecho estudios sobre variaciones de radiación solar en la parte central de México para medir la incidencia sobre el Trópico de Cáncer en la región de San Luis Potosí (Galindo Estrada, I. G. y A. Ortigosa C., 1961).

GALINDO ESTRADA, I. G. y A. ORTIGOSA, C., 1961. La Radiación Solar Incidente en el Trópico de Cáncer. *Anales del Instituto de Geofísica, U. N. A. M.*, 7:33-41, 3 figs., 4 tablas.

12) ELECTRÓNICA. El Ing. Manuel L. Perrusquía encabeza este laboratorio de reciente creación para mantenimiento, reparación, diseño y construcción de instrumentos. En 1962 se construyeron 10 mareógrafos, de los cuales 5 ya están funcionando en algunos puertos mexicanos y otros 5, de tipo Stierle, han sido modificados en su diseño original utilizando aluminio y duraluminio en vez de latón; para el Instituto de Ingeniería se construyeron 11 sismoscopios de tipo especial y para el Centro de Cálculo Electrónico de la U. N. A. M. una matriz (el juego completo) destinada a la elaboración de núcleos de ferrita. En 1963, para varios Departamentos del Instituto de Geofísica, se diseñaron y construyeron otros instrumentos aprovechando el nuevo Taller Mecánico y equipo adicional.

13) CONGRESOS Y REUNIONES NACIONALES E INTERNACIONALES. El personal del Instituto de Geofísica participó en 1962 y 1963 en varios eventos nacionales e internacionales, aportando contribuciones y/o informes sobre resultados de investigaciones y datos de servicios nacionales. Las Reuniones Anuales de la Unión Geofísica Mexicana tuvieron: carácter *nacional* en la ciudad de Puebla (1962) bajo los auspicios del Gobierno del Estado y de la Universidad de Puebla e *internacional* en la ciudad de México (1963) al celebrarse la III Conferencia Técnica sobre Huracanes y Meteorología Tropical, que patrocinaron la U. G. M., la American Meteorological Society y la American Geophysical Union. El Institu-

to de Geofísica envió una delegación a la XIII Asamblea General de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional celebrada en Berkeley, California, en 1963, para la cual se prepararon e imprimieron 7 (siete) *Informes Nacionales* (Triangulación, Astronomía Geodésica, Gravitimetría, Geomagnetismo, Sismología, Vulcanología y Oceanografía), así como algunos trabajos individuales de investigadores o asociados como se indicó antes. En otros Congresos y Reuniones nacionales e internacionales también estuvo representado el Instituto de Geofísica y ya se han mencionado individualmente los correspondientes eventos, fechas y temas.

14) PUBLICACIONES. En el mismo lapso se imprimieron las siguientes:

*Anales del Instituto de Geofísica U. N. A. M.* Vols. 7 (1961) y 8 (1962);

Tablas de Predicción de Mareas para 1964. *Apéndice I* de los *Anales del Instituto de Geofísica, U. N. A. M.*, Vol. 9 (1963);

*Monografías del Instituto de Geofísica*, Núm. 3 (1963), con resultados obtenidos durante el Año Geofísico Internacional 1957-1958 y la Cooperación Geofísica Internacional 1959 y años posteriores;

*Informes Nacionales Mexicanos para la XIII Asamblea General de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional*, Berkeley, California (1963).

*Geofísica Internacional*, Vols. 2 (1962) y 3 (1963), con trabajos nacionales y extranjeros incluyendo el primer grupo de trabajo de la III Conferencia Técnica sobre Huracanes y Meteorología Tropical.

*Boletín de la Unión Geofísica Mexicana*, Vol. 2, Núm. (1962) con el Programa y Resúmenes de trabajos para la Segunda Reunión Anual de la U. G. M., (Puebla, 1962) y Vol. 3, Núm. 1, con el mismo contenido para la III Conferencia Técnica sobre Huracanes y Meteorología Tropical (México, D. F., 1963).

También se preparó la edición mimeográfica de:

*Boletín Sismológico* (mensual), con datos de temblores registrados en 1962 y 1963;

*Boletín Semestral*, con fines estadísticos.

Valores Magnéticos del Observatorio de Teoloyuca para 1962 y 1963.

Tablas de Predicción de Mareas para 1962 y 1963 (ya se dijo que desde 1963 se imprimieron las Tablas de Predicción de Mareas como *Apéndice I* de los *Anales del Instituto de Geofísica, U. N. A. M.*, Vol. 9).

15) BIBLIOTECA Y HEMEROTECA. Varios miles de volúmenes (libros, catálogos de datos, etc.) y revistas (generales y especiales) que se adquirieron o recibieron en canje de México y muchos países del mundo existen en la Biblioteca y Hemeroteca. Además, tiene a su cargo la distribución de las publicaciones del Instituto de Geofísica y de la Unión Geofísica Mexicana, que atienden las señoritas Ana María Hernández Terán y Alicia Ramos; las horas de trabajo son en las mañanas, de las 9:00 a las 14:00 durante los días laborables de la semana.

México, D. F., Enero-Febrero de 1964.