

El año geofísico internacional

PROGRAMA SISMOLOGICO DEL A. G. I. EN LAS NACIONES DEL HEMISFERIO OCCIDENTAL

Por: JESUS EMILIO RAMIREZ, S.J.

Director del Instituto Geofísico de los Andes
Colombianos

*Artículo del Boletín de la
Sociedad Geográfica de Colombia
Número 51 y 52, Volumen XIV
Tercero y Cuarto Trimestre de 1956*

Introducción

El Programa del A.G.I. no incluía originalmente la sismología. La Comisión Conjunta de la Ionosfera de Bruselas no pensó en ella en 1950 cuando recomendó la celebración del Tercer Año Polar, título cambiado luego por Año Geofísico Internacional, ni se la tuvo en cuenta dos años más tarde cuando se creó el Comité Especial del A. G. I. (CSAGI).

La posibilidad de un programa sismológico para el A.G.I. fue mencionada en Bruselas en la primera reunión del CSAGI en 1953.

Sólo en 1954 se amplió en Roma el programa incluyendo la parte sólida de la tierra, de la cual la sismología forma una rama notable.

Por esta razón en la tercera sesión de la CSAGI en Bruselas en 1955 se añadieron oficialmente las secciones de Sismología y Gravimetría a las once secciones del programa presentado en Roma en el año anterior. Los contados sismólogos presentes a esa reunión constituyeron el grupo de trabajo

XII, bajo la presidencia del Profesor V. V. Belousov de la Unión de las Repúblicas Socialistas Soviéticas.

Grandes son las ventajas que ofrece la sismología para acrecentar el conocimiento de nuestro planeta. Las investigaciones sismológicas servirán para el estudio de la sismicidad de las regiones poco visitadas del Artico y del Antártico, en donde las características sísmicas son poco conocidas, especialmente en lo que se refiere al espesor de la capa de hielo y a la estructura del continente, se utilizarán asimismo para el reconocimiento de los microsismos de períodos de 2 a 10 segundos tan relacionados con los fenómenos meteorológicos oceánicos (tempestades, ciclones o tifones), para el mejor conocimiento del espectro de otras frecuencias microsísmicas que son causadas por movimientos de frentes atmosféricos, por oleajes marinos, vientos y otros fenómenos que aún están por estudiar; valdrán para escudriñar la estructura de la corteza terrestre por medio de las ondas de terremotos y de la exploración sísmica superficial a través de los continentes y para la investigación de las cuencas marinas vecinas a las costas, para medir la acumulación de la energía en la corteza terrestre cuya liberación repentina produce los terremotos, para la investigación de las ondas de largo período hasta de 7 minutos con las facilidades que ofrecen los nuevos sismógrafos de largo período. La sismología se felicita por tanto de haber sido incluida en sección aparte en el programa mundial del A.G.I.

Las investigaciones programadas por los países del Hemisferio Occidental para el A.G.I. pueden considerarse realmente grandiosas. Grande es el número de estaciones sismológicas establecidas y por establecerse; extensas son las exploraciones sísmicas en el Artico y en el Antártico, y en otras zonas marinas y continentales de las Américas; intrigantes y variados se presentan los problemas que están aún por resolver, como son los referentes a los microsismos de múltiples períodos y estructura de la corteza y del interior de la tierra; y finalmente, legión es el número de científicos que auscultarán el planeta de una manera especial durante los 18 meses del A.G.I.

Para presentar una vista panorámica del programa sismológico en las Américas, me he permitido dividir este trabajo en tres partes:

- 1°—Investigaciones de los terremotos.
- 2°—Investigaciones de exploración sísmica.
- 3°—Investigaciones de problemas especiales.

Estudio de los terremotos.

Unas 160 estaciones sismológicas fijas funcionarán durante el A. G. I, distribuidas así:

	En funcionamiento	En proyecto	Total
Argentina	3	5	8
Bolivia	1	0	1
Brasil	1	1	2
Canadá	12	0	12
Colombia	3	2	5
Costa Rica	1	0	1
Chile	9	3	12
Ecuador	1	0	1
El Salvador	1	0	1
Estados Unidos	86	8	94
Guatemala	1	1	2
Haití	1	0	1
México	9	2	11
República Dominicana	1	0	3
Perú	2	1	1
Venezuela	1	0	1
Guadalupe, Martinica, Jamaica	3	0	3
Totales	<hr/> 136	<hr/> 22	<hr/> 159

La lista completa de las estaciones sismológicas de los países del Hemisferio Occidental con sus nombres, coordenadas, alturas e instrumentos, se adiciona como apéndice a este trabajo.

De gran interés estratégico para la sismología internacional será la nueva estación del extenso territorio brasilero que se establecerá en Manaus (Estado de Amazonas) o en Cuibá (Estado de Mato Grosso).

Entre las 100 estaciones de Estados Unidos se cuentan las de Puerto Rico y Balboa Heights en Panamá; la del Polo Sur, la de Marie Byrd Land y la Knox Coast; las 4 nuevas proyectadas en las islas del Pacífico Guam, Palmyra, Kuror (Islas Palau) y el Atalón de Truk (Islas Moen); las dos proyectadas para el Artico, en Point Barrow y en Shule y otra nueva proyectada para el Antártico en Cape Adare.

Las nuevas estaciones estarán dotadas de sismógrafos Wetson Samison o Benioff componente vertical y Sprengnetker horizontales, y algunas de ellas de sismógrafos de largo período para registrar la fase Lg.

Varias son las estaciones que están renovando su equipo con aparatos de registro fotográfico apropiados para el registro de microsismos entre los que conviene destacar a Río de Janeiro y Caracas.

Siguiendo las insinuaciones del grupo de trabajo XII, (sismología) del Comité del A.G.I., algunos comités nacionales como el de Bolivia, se propone efectuar la determinación de la dirección (comprensión y dilatación) del primer ímpetu de las principales ondas longitudinales, transversales y transformadas de los sismos cercanos y lejanos que ocurrieren durante el A.G.I.

Varias naciones han expresado su deseo de colaborar en el registro de la fase Lg con la instalación de sismógrafos de largo período.

Las estaciones sismológicas de las Américas se proponen investigar la propagación de los varios tipos de onda a través del interior de la tierra, a través de la corteza terrestre, y de las aguas oceánicas; a través de la capa de hielo continental y aún de la atmósfera. La única manera de acrecentar nuestros conocimientos acerca del interior del globo son las ondas de los terremotos dotadas de enorme energía que se reflejan y refractan en las diferentes discontinuidades de nuestro planeta.

De especial importancia se consideran las nuevas estaciones del Artico y del Antártico, sostenidas por Estados Unidos; (4 estaciones), Argentina (2), Chile (3) y otras naciones.

Muchos de los sismógrafos de la Antártica estarán enclavados en el hielo y su distribución y calidad de equipo se considera útil en esa región de notables temblores para la localización de los hipocentros, y una mejor delineación de las zonas sísmicas vecinas al Polo Sur que incluyen las regiones meridionales de los océanos Indico y Atlántico. Igualmente sus observaciones valdrán para calcular el espesor de hielo, para auscultar los repentinos deslizamientos de los mares helados con la consiguiente producción de grietas y en combinación con los sismógrafos portátiles serán de incalculable servicio en el programa de exploración sísmica de refracción.

Investigaciones de Exploración Sísmica.

Los Estados Unidos en su programa sismológico incluyen un reconocimiento lineal de refracción y reflexión sísmicas que atraviesan las cuencas oriental y occidental del Océano Atlántico. Se piensa

determinar por medio de inusitadas exploraciones de dinamita el espesor de los sedimentos marinos y de las capas de la corteza submarina.

Igual procedimiento se realizará frente a la costa del Pacífico de Sur América entre latitudes 0° y 30°S. y también entre longitudes de 160°W. y 80°W. Este estudio está incluido en el programa oceanográfico, en el que se da prelación a la región de las Islas Pascua, a la fosa submarina de la costa suramericana y a las Islas Galápagos.

También se proyecta una combinación de exploración marina y continental en las costas orientales de Estados Unidos.

La exploración continental de las Montañas Roqueñas de Estados Unidos ha comprobado que éstas carecen de raíces de 70 a 80 kilómetros de profundidad como lo habrán indicado sus alturas.

El espesor de su corteza continental es tan sólo de unos 30 kilómetros disminuyendo un poco hacia oriente y occidente.

La Carnegie Institution de Washington se propone llevar a cabo una serie de exploraciones sísmicas de la estructura de la corteza andina a través de extensas zonas en Perú, Chile y posiblemente Colombia, aprovechando las explosiones de dinamita que a diario se producen en algunas minas de minerales como nitratos, sal, tungsteno, etc. El registro de estas explosiones se hará a distancias de 300 kilómetros en varias direcciones. Estas medidas servirán para corroborar los resultados obtenidos en el continente Norte Americano incluyendo a México.

Investigaciones similares de este tipo se realizarán durante el verano en el continente Antártico por Estados Unidos en combinación con los grupos de glaciólogos.

Problemas Especiales.

Varios países americanos han manifestado el deseo de investigar más a fondo esos pequeños movimientos regulares naturales de la corteza terrestre no producidos artificialmente por el hombre ni por los temblores de tierra, registrados en los sismógrafos de gran amplitud y llamados comúnmente microsismos. El grupo de trabajo XII del Comité del A.G.I. ha invitado a un estudio global y serio de los microsismos, con la insinuación de que se lean 4 veces al día, según se recomendó en Roma (0, 6, 12 y 18 horas, Tiempo Universal) y las amplitudes y períodos en los días

de tempestades microsísmicas anotando el comienzo, el máximo y el fin de dichas tormentas. Argentina, Bolivia, Colombia, México, Estados Unidos, etc. han manifestado su deseo de colaborar en esta investigación mundial de los microsismos de varias frecuencias relacionándolo con fenómenos atmosféricos, oceanográficos y otros que se observarán detallada e internacionalmente durante el A.G.I.

El interés de la ciencia sismológica por las investigaciones de los microsismos ha ido siempre en crescendo desde fines del siglo pasado hasta el presente, y las relaciones encontradas entre microsismos de períodos medios y algunos factores meteorológicos han enfocado el esfuerzo hacia el estudio de los microsismos de períodos cortos y largos en una verdadera gama de períodos cuya relación con otros fenómenos, abre amplio campo a los sismólogos que deseen adentrarse por estos linderos.

Sería de desear, como lo recomienda el grupo de trabajo XII, que funcione el mayor número posible de estaciones tripartitas y que sus resultados sean publicados en los boletines nacionales.

Un segundo problema de palpitante interés se refiere a las medidas de acumulación de energía y de su desencadenamiento al tiempo de un temblor de tierra.

Los Estados Unidos esperan equipar con dos componentes de sismómetros de tensión o deformación lineal (linear strain seismometers) tipo Benioff, dos o más observatorios que funcionarán en zonas sísmicamente activas. Estos sismómetros tipo Benioff presentan no solo la ventaja de registrar muy nítidamente las ondas largas de los terremotos, sino también de ayudar a un más claro conocimiento sobre la acumulación de la energía potencial que se desprende cuando tiene lugar un terremoto. No hay para qué recordar que esta investigación del mecanismo de la acumulación y liberación súbita de la energía es el más fundamental que existe. Ahí tienen fincada la esperanza los sismólogos, de poder predecir un día los terremotos.

En el estudio de este problema colaboran con el Dr. Hugo Benioff del Instituto Tecnológico de California los sismólogos de tres países suramericanos. Ya se está montando el primer equipo de sismómetros de esfuerzo lineal en Santiago, Chile, y se espera tener funcionando otras dos estaciones similares en Huancayo, Perú y en Pasto, Colombia, para el A.G.I.

Señores, el programa sismológico que de las Américas he presentado, aún no está perfeccionado; quedan detalles por definir y algunos programas nacionales suramericanos por conocer. Grandioso

aparece el programa estadounidense. Espero que estas notas os hayan hecho palpar los resultados debidos al esfuerzo de los Comités Nacionales Americanos, a la activa coordinación ejercida por el C. P. A. G. I.; a la estimulante visita en buena hora realizada por los doctores Edward O. Hulburt y Serge Korff a esta parte del Hemisferio Suramericano protegido por las estrellas de la Cruz del Sur.

Río de Janeiro, julio 17 de 1956.

