

---

## NOTICIAS

---

### 2º CONGRESO INTERNACIONAL DE GEOLOGIA APLICADA A LA INGENIERIA CIVIL

El segundo Congreso de la Asociación Internacional de Geología Aplicada a la Ingeniería Civil se desarrolló en Sao Paulo (Brazil), entre el 14 y 18 de agosto de 1974, con la participación de 700 profesionales que representaron a 40 países.

Se presentaron 248 trabajos distribuidos en 7 temas, participando en dos de ellos como invitado el investigador de IDIEM, ingeniero Pedro M. Acevedo M., autor de esta nota.

Cada tema tenía un relator general y un panel de 5 relatores parciales que, además de resumir los trabajos presentados, los distribuyeron de la siguiente manera:

#### TEMA I. ENSEÑANZA DE LA GEOLOGIA APLICADA A LA INGENIERIA CIVIL

Este tema figura por primera vez en un Congreso Internacional. La casi totalidad de los trabajos presentaron programas de post-grado de ingenieros civiles y en ellos se describió objetivamente la enseñanza de estas disciplinas en universidades de Inglaterra, Francia, U.R.S.S., España, etc.

En el año 1929 en Rusia se creó la carrera de geólogo aplicado a la ingeniería civil. En la misma época en Alemania, y bajo el impulso de K. Terzaghi, se produjo una evolución análoga de las ciencias de la tierra, pero en el occidente rápidamente se han abandonado las bases puramente geológicas, en beneficio de la mecánica de suelos y mecánica de rocas.

#### TEMA II. LA GEOLOGIA APLICADA Y LOS FENOMENOS SISMICOS

Los trabajos presentados en este tema trataron separadamente los fenómenos naturales y los fenómenos artificiales.

Los países de mayor actividad sísmica

mundial y con mayores pérdidas anuales promedios derivadas de desastres sísmicos son los del cinturón circunpacífico. A modo de ejemplo, Chile en los últimos 36 años, ha perdido un promedio anual de US\$ 32.000.000 por conceptos de daños directos ocasionados por sismos. Sólo las casas dañadas y destruidas equivalen a más del 50% de las construidas en el mismo período.

En los diversos países afectados, los estudios conducentes a dar mayor protección sísmica se han orientado en dos líneas de investigación: protección sísmica y predicción de sismos.

Existe amplia evidencia de que durante un terremoto el movimiento de la superficie libre o del sello de fundación depende, además de las características de la estructura y las vibraciones, de las propiedades dinámicas del suelo de fundación. Para asegurar un adecuado nivel de protección sísmica es necesario desarrollar procedimientos de diseño que incluyen las características de movimiento del suelo en cada región, es decir, resulta indispensable disponer de una apropiada red de acelerógrafos y mediciones de las propiedades dinámicas y de amortiguamiento de suelos y rocas.

Las predicciones de sismos se está estudiando en E.U.A., U.R.S.S., Japón y China con métodos que técnicamente pueden explicarse con la teoría de la dilatación y dentro de los cuales se pueden citar los que tienen relación con estudios de variación de las características de las velocidades longitudinales y transversales en la región epicentral antes de producirse un sismo, de cambios de la resistividad eléctrica de las rocas, de variación de la actividad microsísmica de la región, de cambios del contenido de gas radón en aguas de pozos profundos, de cambios de nivel y temperatura del agua de pozos antes de un sismo, de hundimientos

y sollevamientos y de variaciones del campo magnético.

Los sismos artificiales registrados hasta la fecha están asociados a represas con altura de aguas iguales o superiores a 100 metros. Estos terremotos se distinguen de los fenómenos naturales por tener profundidades focales inferiores a 10 km y magnitudes del orden de 6.5. Antes de iniciar la construcción de represas es difícil prever estos fenómenos y en toda obra de magnitud se debería estudiar los sectores fisurados y/o más permeables, como, así mismo, disponer de una instrumentación adecuada.

### TEMA III. LA GEOLOGIA APLICADA AL PLANEAMIENTO URBANO Y TERRITORIAL

En este tema se presentaron 44 trabajos relacionados con fenómenos de geología dinámica que afectan los suelos de zonas urbanizadas o en desarrollo (erosión, control de dunas, pendientes inestables, hundimientos), con la preservación del ambiente geológico y con la protección de recursos minerales.

En el último tiempo se han logrado importantes avances en la metodología de la cartografía geotécnica; sin embargo, subsisten dificultades en su desarrollo debido al desconocimiento de esta disciplina por los usuarios (arquitectos, urbanistas y planificadores) y a la falta de iniciativa de los ingenieros geólogos para satisfacer adecuadamente las necesidades de esta área.

Los procesos geológicos inducidos por el hombre o antropogenético están ejerciendo un papel importante en el ambiente geológico, con intensidades semejantes o mayores que los procesos naturales equivalentes.

La geología aplicada a la ingeniería civil debe considerar tales procesos clarificándolos cualitativa y cuantitativamente de modo de desarrollar métodos de protección y recuperación.

Las principales alteraciones del medio ambiente geológico producidas por el hombre se deben a actividades mineras, obras hidráulicas y construcciones.

En las actividades mineras las alteraciones ocurren en la superficie del terreno y están representadas por acumulaciones de relaves o rípios de lixiviación o hundimiento en faenas subterráneas. Sin embargo, la mayor interferencia del hombre con el medio

ambiente la generan las construcciones urbanas con sus vías de transporte, captaciones de agua y depósitos de residuos.

### TEMA IV. CLASIFICACION Y PROPIEDADES DE MATERIALES NATURALES DE CONSTRUCCION

La mayoría de las 40 contribuciones de este tema fueron de Europa y se dividieron en 4 subtemas.

- a) Criterios generales y particulares de clasificación de los materiales naturales y su campo de aplicación en la ingeniería civil.
- b) Criterios para una determinación del grado de alterabilidad, durabilidad y desgaste de rocas.
- c) Problemas en suelos tropicales o lateríticos.
- d) Técnicas recientes de laboratorio para la medición de propiedades mineralógicas, físico-químicas y mecánicas de materiales de construcción naturales.

Se insistió en que todas las propiedades de la matriz de las rocas dependen enteramente de la composición mineralógica, de la estructura y de las discontinuidades.

Los índices de propiedades de las rocas pueden dividirse en escalares y tensoriales. Los primeros son una acumulación estadística, casi completamente determinada por la composición mineralógica (masa específica, absorción, coeficiente de expansión volumétrica, etc.) y pueden ser expresados por una media de los índices de los componentes. Los índices tensoriales caracterizan una transferencia de energía de una parte de la roca y otra y son altamente sensibles a las variaciones de estructura (propiedades elásticas y de resistencia, conductividad térmica y eléctrica, etc.).

En la actualidad las propiedades más comúnmente ensayadas de las rocas son las químicas, las petrográficas, las gravimétricas, las elásticas, las características de ruptura, la resistencia al desgaste y las de alterabilidad. Hay que destacar que la alterabilidad en el último tiempo está cobrando mayor importancia y los especialistas en obras civiles no están utilizando las rocas sin antes evaluar la tasa potencial de evolución y sus efectos y consecuencias.

### TEMA V. DESLIZAMIENTOS

El relator general fue el Dr. F.D. Patton, quien hizo una revisión general del tema, acentuando tres aspectos que son, el rol del agua, la necesidad de efectuar un recono-

cimiento a nivel regional y la necesidad de efectuar análisis de estabilidad considerando todos los parámetros que participan. Se presentaron 37 trabajos dentro de los cuales se pueden destacar los que tienen relación con los métodos de análisis estructurales en la representación estereográfica y el estudio de fisuraciones; con el rol de minerales arcillosos montmorilloníticos; con la estabilización con métodos clásicos (disminución de pendientes, drenajes) o anclajes y/o pilotes y con la utilización de la sísmica de refracción para estudiar el espesor alterado.

#### TEMA VI. GEOLOGIA DEL INGENIERO CIVIL EN LA FUNDACION DE REPRESAS

Los 31 trabajos presentados se pueden resumir en: reconocimiento, tratamiento de tierras, auscultación de debilitamientos.

La gran variedad de condiciones geológicas y tipo de represas considerados en los trabajos permite concluir que hay necesidad de una estrecha colaboración entre el geólogo aplicado y el ingeniero civil, antes de iniciar el estudio y en la elección del sitio y tipo de obra.

Que es necesario hacer un estudio geológico muy detallado utilizando métodos modernos de explotación (geofísica, sondajes especiales) que permitan una descripción correcta del terreno. Ensayos in situ adaptados (Lugeon, sísmica de refracción) para obtener un reconocimiento más exacto de los depósitos. Hacer intentos para obtener una descripción matemática del terreno (homogeneidad, isotropía, repartición de fisuras).

Que las técnicas actuales de tratamiento de tierras son útiles para remediar las dificultades encontradas; sin embargo, se las hace intervenir como paliativas y no son integradas en el estudio general.

Que el ingeniero geólogo debe estar en contacto con la obra durante la construcción y durante su funcionamiento, de modo de programar mediciones.

Que el drenaje de medios fisurados es normalmente poco eficaz y para su control necesita de mediciones en terreno.

Que algunas represas durante su funcionamiento aumentan su permeabilidad siendo necesario, en algunos casos, la construcción de paredes estancas.

Que la gran mayoría de las fallas o debi-

litamientos de las represas se deben a errores derivados de estudios geológicos insuficientes.

#### TEMA VII. LA GEOLOGIA DEL INGENIERO Y LAS CONSTRUCCIONES SUBTERRANEAS

Los 20 trabajos presentados en su gran mayoría describen casos particulares. De una manera general se sacan conclusiones similares a la del tema anterior a las que habría que agregar que es necesario establecer una clasificación de suelos y rocas adoptada a su problema de trabajos subterráneos en relación con los modos de construcción.

Que para las obras poco profundas es recomendable la explotación de pozos con ensayos representativos y controles precisos en las fisuraciones.

Que hay que aplicar estudios hidrogeológicos con técnicas modernas para evitar excavaciones de túneles bajo napas, asentamientos, etc.

Que se recomienda la utilización de la geofísica, y que hay que hacer mediciones de tensiones de origen tectónico

Pedro M. Acevedo.

## CONGRESOS Y REUNIONES

El 1er Simposio Internacional de RILEM sobre Hormigones de Cementos con Fibras, que tendrá lugar en septiembre de 1975, en Londres, tal como lo anunciamos en el número anterior de esta revista, comprenderá cinco sesiones técnicas cuyos respectivos temas serán: 1. Aplicaciones de cementos y hormigones con fibras. 2. Teoría referente tanto a fibras alineadas como dispuestas al azar. 3. Propiedades y ensayos de fibras de acero y otras en hormigón. 4. Propiedades y ensayos de fibras de asbesto y otras en hormigón. 5. Ejemplos de uso de cemento con fibras y de hormigón con fibras.

El Instituto de Ingenieros de Australia, realizará un Simposio sobre Investigaciones en Hormigón el 19 de agosto de 1975. El tema será Idoneidad del hormigón, y dentro de él se abordará la Tecnología de los materiales aplicada al comportamiento del hormigón y el Diseño para condiciones de servicio. Los

puntos específicos de esos acápite comprenden, entre otros, durabilidad, abrasión, corrosión, agrietamientos, estabilidad dimensional, deflexión y deformación de estructuras de hormigón, control de las grietas en hormigón armado y comportamiento dinámico de estructuras de hormigón. La correspondencia relacionada con este simposio debe dirigirse a: The Secretary, Symposium on Concrete Research, The Institutions of Engineers, Australia, 157 Gloucester St., Sydney, N.S.W. 2000.

El Consejo de Investigación del Comportamiento de Estructuras, PSRC, de la ASCE en conjunción con la Agencia de Preparación para la Defensa Civil, DCPA, del Ministerio de Defensa, ambos de EUA, presentarán, en ese país, unos Cursos sobre técnicas para la investigación de fallas y desastres estructurales, a fines de 1974. Se pretende con ellos proporcionar a ingenieros y arquitectos con ejercicio profesional una preparación adicional y sistematizada para investigar y hacer encuestas sobre daños estructurales producidos por desastres naturales u otros. Como es obvio, esta información debe acopiarse en forma que sea accesible a los medios modernos de computación.

Esta iniciativa merece destacarse y creemos que debería ser imitada en nuestro país, en alguna forma, ya que cada vez que se produce un terremoto, fuente principal de los desastres estructurales en Chile, se hace necesario recoger información en el terreno mismo y estructurarla en una forma que sea fácil de procesar. En el momento presente todo lo que se puede obtener depende de esfuerzos aislados - meritorios por lo demás - de grupos de profesionales de algunas universidades o de algunas instituciones públicas, y se echa de menos un procedimiento que opere a escala nacional. La preparación de un grupo nutrido de profesionales por medio de cursos como el que comentamos, se ve como una buena solución a este problema.

El Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto. IMCYC, organiza un Seminario sobre sistemas estructurales en concreto, el que se celebrará en México los días 17

y 18 de abril de 1975. Dictarán este curso profesores de las universidades mexicanas, principalmente de UNAM, y se tratarán temas diversos, como son, elementos y formas estructurales básicas, comportamiento de materiales, comportamiento de elementos estructurales, marcos, muros de rigidez y/o de carga, placas planas, placas plegadas, cascarones y cubiertas colgantes, cimentaciones, tipos más usuales de juntas y conexiones, ejemplos de selección de tipo estructural, etc. La dirección del Instituto es: Insurgentes Sur 1846, México 20, D.F.

Del 15 al 19 de septiembre de 1975 tendrá lugar el 1<sup>er</sup> Congreso Latinoamericano de Tecnología de la Soldadura, en Río de Janeiro, Brasil. En las sesiones técnicas de este congreso se presentarán trabajos sobre metalurgia de la soldadura, procedimientos de soldar, técnicas de fabricación y control de calidad, cálculo y proyecto de estructuras soldadas, seguridad e higiene en las faenas de soldadura, y docencia e investigación en soldadura.

Esta reunión se hace por iniciativa de la Coordinación del Programa de Cursos de Posgrado de Ingeniería, de la Universidad Federal de Río de Janeiro (COPPE/UFRJ) en colaboración con la Comisión de Soldadura de la Asociación Brasileira de Metales (COSOL/ABM) y está patrocinada por la OEA y por el Ministerio de Industria y Comercio de Brasil. En Chile, colabora a la organización de este evento el Sr. Samuel Navarrete Cifuentes de la Universidad Católica de Valparaíso.

La 17<sup>a</sup> Jornada de Ingeniería Estructural y el V Simposio Panamericano de Estructuras se realizarán en Caracas, Venezuela, del 1 al 12 de diciembre de 1975, organizada por el Instituto de Materiales y Modelos Estructurales, IMME, la correspondencia relativa a estas reuniones debe ser enviada a IMME, Apartado 50361, Sabana Grand 105, Caracas, Venezuela.