



## 1- EDITORIAL

### QUÉ HACEMOS POR LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA?

Al cumplir 40 años demos una hojeada crítica a nuestros estatutos

*Fomentar el estudio, conocimiento y mejoramiento de las disciplinas relativas a la Geotecnia, principalmente en investigaciones, proyectos y realizaciones de interés nacional.*

- **Nivel nacional:** Iniciativa y cooperación en el estudio de deslizamientos MOPT-UNAL (1989); convenios con DPAE para realizar investigaciones encaminadas a establecer metodologías de estudios de amenaza y riesgo de deslizamientos; apoyo a INGEOMINAS en la investigación de fallas diversas: túnel de carga del proyecto Chivor y deslizamiento de la bocatoma en el proyecto Guavio y varias investigaciones similares; creación de Comités de la ISMMGE como el CSMM-CPMM, etc.
  - **Internacionalmente:** inventario de deslizamientos en Suramérica (1989), auspiciado por la UNESCO; cooperación internacional con la U. Beyreuth-Alemania (1970). Participación activa en congresos y otros eventos internacionales. La creación reciente del Grupo de Rocas Lodosas y el apoyo al Semillero de Investigación en Mecánica de Rocas de la UN, constituyen otros valiosos aportes; así mismo la redacción del Manual de Geotecnia Andino Tropical en proceso.
1. *Colaborar estrechamente con los organismos públicos y privados y con instituciones de enseñanza o científicas en el estudio de temas técnicos relacionados con la Geotecnia.*
    - Cooperación con DPAE y FOPAE en la revisión de conceptos técnicos y elaboración de metodologías para estudios a su cargo; concepto presentado a la Cámara Colombiana de Infraestructura-INVIAS en relación con la selección del corredor Vial en la Ruta del Sol, tramo Tobia Grande - Puerto Salgar; concepto técnico de Fallas de Taludes y Laderas para PETROBRAS; recientemente el concepto técnico-jurídico de Salamanca-Calatayud; revisión y actualización, junto con AIS, de la Normativa Sismorresistente NSR-10 en lo que tiene que ver con Estudios Geotécnicos (Título H) y efectos de sitio (Título A).
  2. *Propender porque el ejercicio profesional en estas especialidades se lleve a cabo dentro de las más estrictas normas técnicas, éticas y legales.*
    - Revisión de normas y tarifas de exploración; cooperación en estudios de normatividad sísmica; redacción de norma de excavaciones (Planeación Distrital).
  3. *Colaborar con la Sociedad Colombiana de Ingenieros y sociedades afines en su labor de divulgación científica y coordinación profesional.*
    - Cooperación en las Jornadas Geotécnicas (Foros Sabana); cooperación en actividades varias de la Comisión de Geotecnia de la SCI.
  4. *Afiliarse y mantener la afiliación a la Sociedad Internacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica, a la Sociedad Internacional para la Mecánica de Rocas, a la Asociación Internacional de Geología para Ingeniería y a otras de la misma orientación y finalidades y colaborar activamente en los comités de estas sociedades.*
    - Se mantienen las afiliaciones en la medida que los miembros de la SCG pagan a tiempo las correspondientes cuotas; se defienden los derechos de los asociados.
  5. *Establecer o mantener relaciones y programas de cooperación con instituciones domiciliadas en el exterior de índole similar a la Sociedad.*
    - Gracias a esa cooperación somos conocidos y dentro de la Región Suramericana, la SCG es uno de los grupos que más miembros y trabajos moviliza en los eventos internacionales.
  6. *Promover y organizar periódicamente congresos, seminarios, simposios, talleres, conferencias y otros tipos de reuniones científicas y técnicas, en el ámbito regional, nacional e internacional y divulgar sus resultados.*
    - En 40 años, 56 eventos de divulgación, 8 de ellos internacionales.



7. *Asesorar a organismos y entidades estatales u otras de interés social en el manejo de desastres de origen natural en cuanto a los aspectos geotécnicos, e investigar sobre esta temática.*
  - Cooperación con la antigua Dirección Nacional de Desastres y con entidades como INGEOMINAS, FOPAE, ACUEDUCTO, IDU, etc.
8. *Crear un espacio de participación en el análisis de casos de ingeniería geotécnica (fallas de obras y casos similares) y situaciones irregulares relacionadas con el ejercicio de la geotecnia, cuya solución amerite la gestión o concepto de la Sociedad Colombiana de Geotecnia.*
  - Muchos foros: sobre problemática geotécnica, el último sobre el proyecto Cune.
9. *Propender por el reconocimiento de la Sociedad como miembro consultivo del estado Colombiano u organismos privados, en asuntos relativos al campo de la geotecnia, mediante acuerdos o convenios de cooperación y/o asesoría técnica, fundamentado en altos niveles científicos y técnicos de sus socios, sin invadir en caso alguno el espacio normal del ejercicio profesional en ese campo.*
  - La SCG ha cumplido a cabalidad con la misión de contribuir a la solución o aclaración de muchos temas geotécnicos, sin invadir el campo de la consultoría privada.
10. *Establecer convenios con entidades estatales que permitan el desarrollo de la geotecnia a través de actividades, programas o la coordinación de investigaciones promovidas por la Sociedad. En estos convenios se dará especial atención a la participación de la Universidad.*
  - Celebración de convenios dando en todos ellos estricto cumplimiento con beneficios para las entidades y/o las personas involucradas; después del convenio con INGEOMINAS estamos trabajando en la celebración de acuerdos semejantes con otras entidades.

La gestión de la Sociedad Colombia de Geotecnia no se limita a hacer eventos - parece que nos identifican más por este tipo de actividades- en realidad, a pesar de las múltiples limitaciones,

estamos desempeñando bien nuestra misión.

Valdría la pena que cada uno de nosotros se pregunte en qué medida ha contribuido en la realización de las actividades que se han descrito y otras más que no se han mencionado, a través de las cuales hemos tratado de cumplir con las tareas señaladas en nuestros estatutos y tomar la decisión de cooperar si este no ha sido el caso. Solo inculcando en los miembros de la Sociedad el sentido de pertenencia y siendo más generosos y participativos saldremos adelante. La inscripción de los miembros de la Sociedad en las Comisiones Técnicas y la participación activa en las actividades de estos grupos puede ser una buena estrategia.

Al finalizar este año esperamos que las Comisiones Técnicas se reactiven. En pocos días los miembros de la SCG y la Comunidad Geotécnica en general tendrán acceso a nuestra página WEB, renovada y con información de interés; pondremos en circulación el próximo número de nuestro Boletín de Geotecnia.

En cumplimiento de la voluntad de la Asamblea se ha dado paso a la creación de los capítulos regionales de la SCG y del Instituto Colombiano de Geotecnia.

Invitamos a los miembros de la SCG de las distintas regiones del país a proponer sedes de Capítulos de conformidad con lo establecido en la reciente asamblea extraordinaria. Los miembros e interesados podrán consultar en los próximos días las correspondientes disposiciones en nuestra página WEB.

Con respecto al Instituto, en el inicio del próximo año la Junta Directiva procederá a su reglamentación

Hacemos finalmente un llamado cordial a todos los asociados para que se pongan al día en el pago de sus cuotas de afiliación; la Sociedad en sus 40 años atraviesa una etapa difícil y esperamos también su cooperación en este campo.

Sea la oportunidad de desearles Feliz Navidad en el 2011 y un Venturoso 2012 a todos nuestros asociados y sus familias.

*Juan Montero Olarte*  
Secretario Ejecutivo SCG



## 2- EVENTOS RECIENTES

### 2.1 Seminario Taller sobre Actualización del Título H de la Norma NSR 2010

Este evento se realizó con éxito los días 27 y 28 de Septiembre de 2011 en el Auditorio de la Sociedad Colombiana de Ingenieros, con la coordinación del Presidente y el Vicepresidente de la SCG. Contó con la asistencia de 68 personas y dado que era esencialmente un evento de divulgación, la SCG invitó, sin costo, a representantes de las Curadurías Urbanas y tuvo un excedente económico modesto, pero se estima que se obtendrán algunos ingresos adicionales por la venta de las memorias del curso (folletos y CDs). El evento tuvo muy buen recibo por parte de los asistentes y se espera repetirlo en otras ciudades.

### 2.2 VIII Seminario Colombiano de Geotecnia- Seminario Internacional de Geotecnia Urbana

Este evento se cumplió exitosamente durante los días 17 y 18 Noviembre de 2011 con la participación de destacados expertos nacionales e internacionales en la Hemeroteca de la Universidad Nacional de Colombia

La participación como conferencistas invitados de los colegas extranjeros Dr Gabriel Auvinet, Dr Arsenio Negro y Dr Gianfranco Perri en los temas de fundaciones, excavaciones y túneles en suelos blandos, contribuyó a enaltecer significativamente el evento.



**VIII SCG-SIGU- Conferencistas Principales y Comité Organizador**

Al Seminario asistieron, 140 colegas, 12 de ellos provenientes de Venezuela, Brasil, España, México, Panamá y Austria,

## 3. PARTICIPACIÓN EN EVENTOS INTERNACIONALES

### 3.1 Geohunan Internacional Conference 2011

La SCG recibió invitación formal del Profesor Dar Hao Chen, Secretario General de la GEOHUNAN INTERNACIONAL CONFERENCE 2011 organizada por la ASCE y otras importantes entidades de USA y CHINA para participar en este evento que se llevó a cabo del 9 al 11 de Junio de 2011 en CHANGSHA, CHINA y en el cual se trataron temas sobre tecnologías avanzadas en diseño, construcción, rehabilitación e inspección de infraestructuras de transporte.

En nombre de la SCG participaron el Geólogo Juan Montero, y los ingenieros Julio Esteban Colmenares, José Vicente Amórtegui y Carol Murillo. Por gestión de la SCG los colegas Julio Esteban Colmenares, Juan Montero y Carol Murillo, a la vez profesores de la Universidad Nacional de Colombia, tuvieron la oportunidad de visitar las universidades: ZHEJIANG UNIVERSITY y BEIJING JIAOTONG UNIVERSITY, para establecer convenios de cooperación científica y tecnológica entre estas universidades y la Universidad Nacional de Colombia.

### 3.2 XV Congreso Panamericano de la ISSMGE – Toronto, Canadá Octubre 2 al 6 de 2011

El evento fue organizado por Andrew Drevininkas (Chair) y Giovanni Cascante (Co-Chair) conjuntamente con la 64ª Conferencia Geotécnica Canadiense, en el Hotel Sheraton en Toronto (Canadá), y contó con la participación de cerca de 250 asistentes de diferentes países de Norte, Centro y Suramérica, así como de algunos otros países de Europa, Asia y Australasia, quienes se vincularon con motivo, entre otros aspectos, de la reunión del Council de la Sociedad Internacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica – ISSMGE – llevada a cabo en previo durante el día domingo 02 de octubre.

La Regiones fueron representadas por sus Vicepresidentes: Suramérica por el Dr. Roberto Tezariol de Argentina, y Norteamérica por el Dr. Gabriel Auvinet de México. Colombia estuvo representada por la SCG con los Ings. Camilo



Torres S., Vicepresidente y Mónica Bedoya M., Secretaria

Se recibieron más de 400 documentos técnicos en varios temas relacionados con ingeniería geotécnica y ambiental, destacándose conferencias como:

- Conferencia Casagrande, a cargo del Dr. Kerry Rowe sobre el Comportamiento a corto y largo plazo de geotextiles en capas granulares
- Conferencia Temática por Juan Carlos Santamarina, sobre Caracterización Geofísica
- Conferencia Temática por J. Amundaray, sobre Suelos arcillosos colapsibles en la región noreste de Venezuela
- Conferencia Temática por Gabriel Auvinet, sobre Caracterización Geotécnica del subsuelo de la ciudad de México

Durante la reunión del Council se discutieron varios puntos de gran importancia para el futuro de la Sociedad Internacional y sus eventos, específicamente los relacionados con la propuesta de cambio de nombre de la Sociedad, cuyo resultado final de no cambiarlo, la cual fué la posición adoptada en previo por Colombia según el mensaje enviado posteriormente por el Prof. Seco e Pinto.

Igualmente se llevó a cabo el martes 04 de octubre la reunión del Board del Comité Panamericano de la ISSMGE, con la asistencia de unos 12 delegados de países de la región Sur y Norteamericana y la presencia de los anfitriones canadienses así como del propio presidente de la ISSMGE, Dr. J. Briaud.

En esta reunión se presentó la información respectiva del **IV Simposio Suramericano de Deslizamientos**, propuesta para septiembre de 2012 en la ciudad de Cartagena (Col) por la SCG quien ejerce la Secretaría del *Comité Suramericano de Movimientos en Masa – CSMM*; la invitación fue de buen recibo por parte de los asistentes quienes estuvieron de acuerdo unánimemente en que dicho evento se celebre en Colombia, pero solicitaron revisar la fecha para que no se cruce con varios eventos programados en países de la región para ese mismo mes y año.

De otra parte fue confirmado por unanimidad Argentina como la sede oficial del próximo XV Congreso Panamericano de Mecánica de Suelos e

Ingeniería Geotécnica en 2015, del 4 al 8 de octubre, el cual se realizará conjuntamente con el XXI Congreso Argentino de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica y el VIII Congreso Suramericano de Mecánica de Rocas, evento éste auspiciado por la ISRM aprobado en Perú en 2010. Los delegados de Argentina entregaron CD informativo y plegable del evento,

Por lo demás se llevaron a cabo sesiones técnicas durante tres días, en temas como Cimentaciones superficiales y profundas, Minería y Mecánica de Rocas, Geotecnia de Transportes, Ensayos de laboratorio, Ingeniería geoambiental y otros, además de las sesiones de posters, todas en las cuales la participación de los delegados suramericanos y en particular de Colombia fue destacada por sus presentaciones en inglés y la calidad de sus posters.

El evento finalizó con una visita técnica a hidroeléctricas en construcción, en donde se destacó el trabajo conjunto de ingenieros estadounidenses y canadienses.

### **3.3 XII Congreso Internacional de la ISRM – Pekín, China, Octubre 18 al 21 de 2011**

Este Congreso, el evento Mundial más importante de la ISRM, se llevó a cabo en Pekín con la asistencia de más de 350 participantes de todo el mundo.

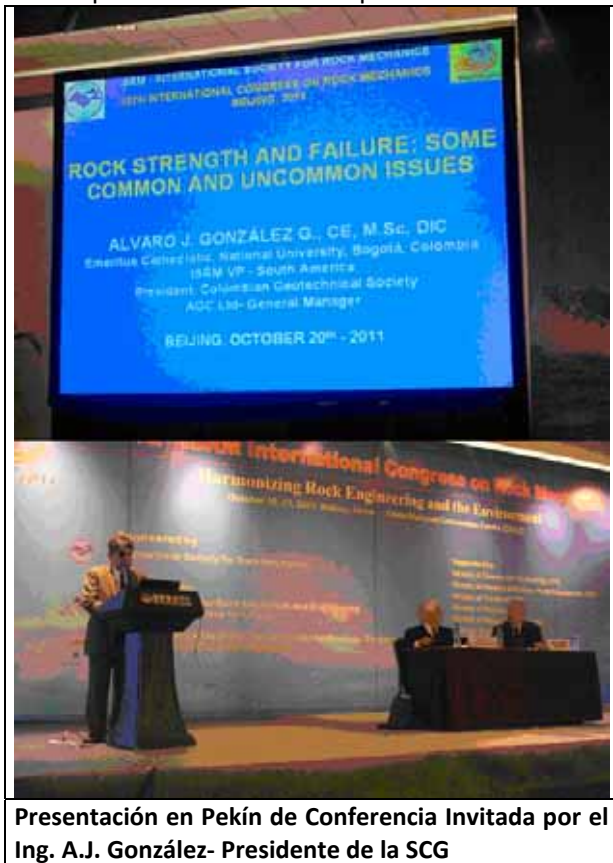
Los temas del Congreso, con 384 artículos fueron: (1) Métodos de análisis y diseño, (2) Modelación numérica, (3) Ensayos de laboratorio y propiedades de las rocas, (4) Mediciones de campo e investigaciones de sitio, (5) Dinámica y explosivos, (6) Flujo de gases y fluidos, (7) Riesgos y amenazas, (8) Minería y soportes de roca, (9) Túneles, cavernas y espacio subterráneo, (10) Taludes y fundaciones en roca y (11) Temas interdisciplinarios

Se presentaron además la Conferencia Muller, a cargo de Nick Barton; la Conferencia de la Medalla Rocha, por D. Park de Corea, 3 conferencias especiales por los 50 años de ISRM, por E.T Brown (Australia), J. A. Hudson (Reino Unido) y Q.H. Qian (China) y 9 conferencias invitadas, por X.T. Feng (China), J.V. Lemos (Portugal), G.W. Ma (Australia), M.E. Pierce y Ch. Fairhurst (E.E. U.U.), T. Ramamurthy y A. Ghazvinian (India e Irán), W. Schubert (Austria),





T.B. Stacey (Suráfrica), J. Zhao, Y.X. Zhou y K.W. Xia (Suiza, Singapur y Canadá) y A.J. González (Colombia), Presidente de la SCG y ahora ExVicepresidente de la ISRM para Suramérica.



**Presentación en Pekín de Conferencia Invitada por el Ing. A.J. González- Presidente de la SCG**

La Junta Directiva saliente eligió a la Dra. María Teresa Zandarin de Argentina como la ganadora de la Medalla Rocha, primera vez que Suramérica consigue este galardón.

En la reunión del Consejo de la ISRM, se eligió a la nueva Junta Directiva de la ISRM, la cual quedó conformada por Xia-Ting Feng (Presidente, China), Jacques Lucas (VP África, Suráfrica), Yingxin Zhou (VP Asia, Singapur), David Beck (VP Australasia, Australia), Frederic Pellet (VP Europa, Francia), John Tinucci (VP Norteamérica, EE.UU.) y Antonio Samaniego (VP Suramérica, Perú). La nueva Junta se reunió, nombró a Yuzo Onishi (Japón) e Iván Vrkljan (Croacia) como Vicepresidentes Generales (at-large), a Antonio Samaniego como Primer Vicepresidente, es decir, el suplente del Presidente y reconfirmó a Luis Lamas como Secretario General de la ISRM.

## 4. PRÓXIMOS EVENTOS

### IV SIMPOSIO PANAMERICANO DE DESLIZAMIENTOS

Este evento tendrá lugar en la ciudad de Cartagena, con duración de tres días, en el mes de Octubre de 2012.

A continuación se expone parte de la información que será divulgada en Enero de 2012

#### Antecedentes

La frecuente ocurrencia de deslizamientos, flujos, avenidas torrenciales y otros eventos similares en la Zona Andina-Tropical de Centro y Sur América, ha causado daños muy sensibles en las zonas urbanas de ciudades y poblaciones y en la infraestructura de los países de la región, en algunos casos con carácter catastrófico. Estos eventos mantienen el interés permanente de entidades gubernamentales y de varios organismos o instituciones en el nivel nacional e internacional, por mitigar y reducir los riesgos y daños provocados por su ocurrencia.

En el marco de estos esfuerzos la Sociedad Colombiana de Geotecnia promovió en 1989 la creación del Comité Suramericano de Movimientos en Masa- CSMM, que agrupa todas las Sociedades Nacionales de la ISSMGE de la sub-región. Este Comité organizó o auspició durante 1989-2007 diversos eventos en el nivel internacional en los cuales participaron especialistas de varios países de la Región Andina y de otras latitudes, para intercambiar experiencias y adquirir conocimientos sobre el tema.

Del 29 de Julio al 3 de Agosto de 2001 la SCG organizó en Cartagena (Colombia) el Tercer Simposio Panamericano de Deslizamientos, con la participación de colegas de Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Estados Unidos, México, Perú y Venezuela de la sub-región además de colegas de España, Italia, Portugal, Rumania y el Reino Unido. Con motivo de este evento la Sociedad Colombiana de Geotecnia en representación de nuestro país fue designada para ejercer la Secretaría Permanente del Comité Suramericano de Movimientos en Masa-CSMM, la cual fue ratificada por el Comité Panamericano reunido en Gramado, Brasil en 2010



### Invitación

El Comité Suramericano de Movimientos en Masa-CSMM con el aval de la Sociedad Colombiana de Geotecnia-SCG y el Comité Panamericano de la Sociedad Internacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica se complace en invitar a la comunidad geotécnica de Centro y Sur América a participar en el *IV SIMPOSIO PANAMERICANO DE DESLIZAMIENTOS: AMENAZA Y MANEJO DEL RIESGO EN EL TRÓPICO ANDINO*, evento que nos proponemos realizar en el mes de Octubre de 2012 en la ciudad de Cartagena (Colombia).

### Temática

Dentro de los temas a tratar se cuentan: la erosión y los movimientos en masa en Sur América; vulnerabilidad regional; evaluación de la amenaza; valoración del riesgo; papel de diferentes actores, enseñanza e investigación.

En este evento se pretende reunir los tres actores más importantes involucrados en el tema de las amenazas por deslizamientos: los científicos, quienes manejan el aspecto del conocimiento; los políticos, actores del gobierno en quienes recae la responsabilidad de promulgar políticas y acciones encaminadas a reducir la vulnerabilidad social y técnica y la Comunidad, el actor más importante receptora del beneficio del conocimiento y de las acciones encaminadas a reducir el riesgo, pero responsable también de acatar los lineamientos de prevención y del cuidado del medio ambiente.

En Marzo de 2012 se espera recibir los resúmenes de las personas y de los representantes de entidades interesadas en los temas que se divulgarán oportunamente

A finales de Julio se espera recibir las contribuciones de los trabajos aceptados, los cuales se publicarán oportunamente antes del Simposio.

*Juan Montero Olarte*  
[juanmontero170@gmail.com](mailto:juanmontero170@gmail.com)

## **5. COMISIONES TÉCNICAS**

En reunión de Coordinadores de las Comisiones Técnicas de la SCG, previamente a la Asamblea General del Mes de Marzo de 2011 se pudo establecer que solamente las CT de

Movimientos en Masa, Ingeniería de Rocas, Normatividad y Fundaciones se mantienen relativamente activas. La Junta Directiva de la SCG con la cooperación especial del Secretario Ejecutivo, realizaron gestiones encaminadas a reactivar las Comisiones Técnicas de Geología para Ingeniería y Medio Ambiente, Geosintéticos, Dinámica de Suelos, Exploración y Geotecnia vial. Los resultados de estas gestiones no son aún concretos y esperamos que al finalizar la gestión de la actual JD se tengan logros importantes en esta materia.

En recientes reuniones de las Comisiones de Ingeniería de Rocas, Movimientos en Masa y Fundaciones se estableció el programa de actividades de estas Comisiones según se puede consultar próximamente en la página Web de la SCG ([www.scg.org.co](http://www.scg.org.co)).

### **5.1 Informe de la Comisión Técnica de Ingeniería de Rocas**

Por: *Mario Camilo Torres Suárez, Coordinador*

Durante el año que termina la CIR-SCG ha atravesado por una etapa coyuntural en parte relacionada lamentablemente con la intempestiva salida del Dr. Álvaro Correa del seno de la JD, en donde se desempeñó como Vocal muy activo de la misma al igual que líder innato de la misma CIR; aunque continuó como miembro de la Comisión, por motivos de salud no pudo seguir liderando procesos tan importante para la Comisión como la organización de las II Jornadas de Minería y Medio Ambiente y otros propósitos que se había hecho la Comisión con su participación; hacemos votos por una pronta y total recuperación del Ingeniero Correa, para que pueda volver a vincularse activamente a las actividades de la Comisión y en general de la SCG.

No obstante lo anteriormente mencionado, el Dr. Correa cumplió a cabalidad con la elaboración del texto sobre los Métodos Sugeridos para ensayos de Laboratorio de Rocas de la ISRM, cuya versión traducida y complementada entregó desde comienzos del año y estamos esperando los recursos financieros necesarios para proceder a su impresión. Otro de los esfuerzos en este sentido lo hizo revisando el capítulo asignado del libro escrito por el Dr. Jaime Martínez, otro de los miembros activos de la CIR,



quien está a la expectativa de las respuestas formales que del mismo trabajo literario están adelantando los también miembros de la CIR ingenieros Álvaro González, Álvaro Pedroza y Álvaro Castro.

De otra parte, la Universidad Nacional de Colombia otorgó el título de Doctor en Ingeniería – Geotecnia, al Coordinador de la CIR-SCG, por la culminación de su trabajo sobre los “*Efectos de los ciclos de carga – descarga y humedecimiento – secado en el comportamiento geomecánico de rocas lodosas de los Andes Colombianos*”, el cual contó con el apoyo de la SCG y particularmente de las Comisiones de Rocas y Movimientos en Masa y Erosión, así como del Grupo de Rocas Lodosas, conformado actualmente por miembros de ambas comisiones. Dichos trabajo recibió recientemente el Premio al Aporte Investigativo 2011, otorgado por la Asociación de Ingenieros Civil de la Universidad Nacional – AICUN. En la sede de la SCG reposa una copia del documento.

La Comisión se propone para el año venidero fortalecer su accionar mediante la incorporación de dos nuevos miembros, los ingenieros Pablo Narváez y Carlos Solórzano, a quienes se les da la bienvenida y los exhortamos para que se vinculen activamente a dicho Plan; igualmente tiene el propósito de adelantar la II JMMA durante el primer semestre, las VI JAIR-UNAL que debieron ser aplazadas por motivo del paro estudiantil en el segundo semestre de 2011 y por supuesto apoyar decididamente el evento de Cartagena-2012 sobre amenazas geológicas.

### **5.2 Informe de la Comisión Técnica de Movimientos en Masa y Erosión**

*Por: César Palomino- Coordinador*

En la reunión de la comisión de Movimientos en Masa y Erosión realizada el día 14 de diciembre se acordó realizar para el año 2012 las siguientes actividades:

- Foro de Deslizamientos e Infraestructura vial en Colombia. Tema de vital importancia para el desarrollo de la red vial nacional y la economía nacional. Se plantea el Foro de manera conjunta con la Sociedad Colombiana de Ingenieros y los entes que administran la infraestructura vial en la actualidad (sector

estatal y concesiones). El foro se realizará en el primer semestre de 2012.

- Apoyo al IV Simposio Panamericano de Deslizamientos organizado por el Comité Suramericano de Movimientos en Masa : Amenaza y manejo del riesgo en el trópico Andino, evento que se realizará en Cartagena. Se estableció que los artículos técnicos que se presenten en el Simposio deberán dar enfoque principal a la comunidad, como componente principal de las amenazas naturales.
- Reuniones de la Comisión en el año 2012. La comisión de MME se reunirá periódicamente para programar temas que se puedan desarrollar durante el año 2012, con la participación activa de los integrantes, cada integrante planteará ideas que se puedan desarrollar durante el año. Inicialmente en la reunión se estableció el tema de Normatividad Geotécnica y zonificación de amenazas naturales como base para la localización de proyectos de Infraestructura vial.

### **5.3 Informe de la Comisión Técnica de Normatividad**

*Por: Álvaro J. González - Coordinador*

La Comisión se reunirá en Enero de 2012, con el objeto de programar actividades.

### **5.3 Informe de la Comisión Técnica de Fundaciones**

*Por: Guillermo Pabón – Coordinador*

La Comisión se encargará en 2012 de algunos conceptos técnicos solicitados a la SCG.

## **6. CONVENIOS**

### **6.1 SCG- Conjunto Salamanca-Calatayud**

En el mes de Abril de 2011, la Sociedad Colombiana de Geotecnia celebró un convenio de cooperación con el Conjunto Residencial Salamanca-Calatayud, cuyo propósito fue emitir un diagnóstico sobre las causas de los daños que se presentan en dicho conjunto en respuesta a excavaciones y otros trabajos que se adelantaron en predio vecino. El correspondiente concepto se adelantó por parte de los Ingenieros Julio



Moya, Guillermo Pabón, Álvaro González, Jorge Alberto Rodríguez y el Geólogo Juan Montero, quien intervino además como coordinador de la actividad. Este grupo de especialistas cumplió su tarea con el nivel de exigencia que ameritaba la consulta y la SCG espera que sea de gran utilidad en la aclaración jurídica del problema.

## 6.2 SCG-INGEOMINAS

Durante los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre de 2011 la SCG a través del Secretario Ejecutivo Geólogo Juan Montero atendió un convenio con INGEOMINAS, para la realización de 5 cursos de adiestramiento en el tema volcánico, para geólogos de su institución, los cuales tuvieron lugar en Pasto, Manizales y Bogotá. De esta manera la Sociedad sigue prestando una valiosa colaboración a otras entidades en temas de divulgación científica muy importantes.

## 7. INSTITUTO COLOMBIANO DE INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS- INFORME DE GESTIÓN

La Asamblea Ordinaria de la SCG, reunida en Marzo de 2011, aprobó la creación del Instituto Colombiano de Ensayos e Investigaciones Geotécnicas; en dicha fecha se acordó también citar posteriormente a una asamblea extraordinaria con el fin de llevar a cabo una reforma de estatutos, la cual desde el punto de vista legal es necesaria para que la SCG pueda proceder a la constitución legal del instituto.

Se procedió entonces en los meses siguientes a redactar y discutir los textos para la reforma estatutaria, siguiendo las pautas que habían sido indicadas durante las consultas jurídicas que se habían realizado en el año 2010.

Los textos de la reforma estatutaria fueron elaborados por el comité encargado del ICEIG, y aprobados por la junta directiva de la SCG.

El día 6 de diciembre de 2011 en la Asamblea Extraordinaria, se aprobó la reforma estatutaria incluyendo las modificaciones y aclaraciones que fueron recomendadas por diferentes asistentes a la Asamblea.

Algunos puntos relevantes de la reforma, en forma muy resumida, son los siguientes:

- a) El ICEIG se creará en la modalidad de Sociedad por Acciones Simplificada (SAS).
- b) La revisión y aprobación de los estatutos del instituto quedará a cargo de la junta directiva de la SCG.
- c) La SCG será el representante legal del ICEIG, y mantendrá siempre el control del mismo.
- d) Las utilidades y rentas se reinvertirán exclusivamente en los objetivos y propósitos de la sociedad.

La propia iniciación del instituto se llevará a cabo durante el próximo año, teniendo en cuenta las actuales festividades de fin de año.

Las principales actividades a seguir serán las siguientes:

- a) Elaboración de los estatutos que formarán parte del acta de constitución.
- b) Constitución legal del ICEIG, previa visita protocolaria a la Alcaldía de Bogotá.
- c) Seguidamente se procederá a desarrollar un plan de contactos para la búsqueda de recursos económicos iniciales, tal como ya está previsto en los planes que se han elaborado e informado previamente. Ya se tiene definido el listado de empresas por visitar, en las áreas de: Geosintéticos, minería, construcción especializada y pilotajes.
- d) Para expandir el campo de acción se procederá también a estructurar una estrategia de ofrecimiento de servicios en modalidades como relaciones públicas, contacto con empresas y planes de publicidad

*Ingeniero JOSÉ JOAQUÍN OLARTE  
Coordinador del Comité ICIG*

## 8. COMITÉ SURAMERICANO DE MOVIMIENTOS EN MASA

Este Comité, inactivo desde 2007, vuelve a ser coordinado por el Geólogo Juan Montero O. a partir del año 2012.

Dentro de las actividades previstas para el año próximo, se destacan dos tareas de mucho interés:

1. Continuar impulsando la redacción del Manual de Geotecnia Andina. Para ello, el Grupo de Rocas Lodosas, adscrito a la SCG,





sigue trabajando el capítulo relacionado con las rocas lodosas.

2. Organización- IV SIMPOSIO PANAMERICANO DE DESLIZAMIENTOS, ya mencionado antes.

*Juan Montero Olarte*

*Comité Suramericano de Movimientos el Masa*

[juanmontero170@gmail.com](mailto:juanmontero170@gmail.com)

## 9. MEMBRESIA Y CUOTAS

Al finalizar 2011 la situación de socios es:

Activos	128	Asociados	2	Contribuyentes	2
Honorarios	5	Correspondientes	87	TOTAL	224

Del total de 132 miembros que pagan cuota, solo están al día 99 miembros. De los restantes 33: 11 deben 1 año; 11 deben 2 años; 6 deben 3 años y 5 deben más de 3 años

De acuerdo con estos datos, al iniciar el año 2012, 22 miembros tendrían que ser excluidos si no pagan, por lo menos parcialmente, su deuda.

## 10. NOTA TÉCNICA

### ESTADO DE ESFUERZOS EN MACIZOS ROCOSOS LODOSOS

Por: **Mario Camilo Torres Suárez**

IC, MIG, Doctor en Ingeniería – Geotecnia

[camilogeotecnia@gmail.com](mailto:camilogeotecnia@gmail.com)

#### Introducción

La evaluación de los estados de esfuerzos, no obstante ser reconocida por todos los investigadores en ingeniería de rocas como uno de los elementos fundamentales a la hora de predecir el comportamiento ingenieril de un macizo rocoso, no constituye una práctica común en la mayoría de proyectos que involucran masas rocosas y menos cuando se trata de proyectos de infraestructura vial. Esta nota técnica pretende llamar la atención de autoridades y consultores acerca de la imperiosa necesidad de evaluar el estado tensional de los macizos rocosos, sobre todo cuando se trata de rocas sometidas a intensa actividad tectónica y procesos erosivos a gran escala, toda vez que ello permitiría reducir los niveles de incertidumbre en relación con la forma como dichos materiales se comportarán una vez intervenidos por las obras de ingeniería, previniendo el desencadenamiento de procesos de remoción en masa, que en particular en rocas

lodosas se activan en ocasiones con pequeños cortes superficiales o excavaciones no muy profundas, pero que permiten la liberación de la energía de deformación almacenada durante millones de años transcurridos desde que dichos materiales se formaron. Sería inconcebible que una vez adquirido este conocimiento, se sigan proyectando y construyendo carreteras atendiendo únicamente las rutas que antaño indicaron las bestias que transitaban las trochas, sin entrar a considerar la fuerte incidencia que puede llegar a tener el estado tensional y las alteraciones que éste experimenta con la ejecución de las obras, en el buen comportamiento de las masas rocosas.

#### Generalidades

Es sabido que el comportamiento mecánico de los geomateriales (rocas y suelos) es dependiente del estado de esfuerzos o tensiones que ostente el medio en consideración, en mayor o menor medida, lo que se relaciona directamente con la edad geológica de la formación pero en particular con el historial tenso – deformacional por el cual haya atravesado dicho material, y que involucra, en términos generales, ciclos sucesivos de carga–descarga–recarga así como humedecimiento–secado (Torres, 2011) [1].

De otra parte, en la escala del macizo rocoso o depósito de suelo, según sea el caso, dichos ciclos se asocian tanto con procesos diagenéticos durante su formación, geomorfológicos y erosivos a gran escala durante su historia geológica, como lo son las afectaciones debidas a tectonismo, bien sea antiguo o reciente (neotectónica), e incluso por modelado de la parte superficial de la corteza terrestre debido a actividades antrópicas como las que se relacionan con las obras de ingeniería y los asentamientos urbanos en general.

En este contexto, aquellas rocas cuyo comportamiento mecánico (competencia) se debe esencialmente a los enlaces que hayan tenido lugar durante su proceso de formación, pero además que son inherentemente débiles por estar compuestas por minerales débiles y con poca o ninguna presencia de agentes cementantes, cuando son expuestas a cambios



en las condiciones ambientales que resultan desfavorables, responden pobremente frente a esos cambios y son susceptibles a degradarse rápida e intensamente (meteorizarse), si adicionalmente los cambios en las variables son igualmente drásticos y persistentes.

Ejemplo de ello son las rocas sedimentarias denominadas comúnmente como lodosas, formadas por partículas muy finas con tamaños comprendidos entre los limos ( $\leq 75 \mu\text{m}$ ) y las arcillas ( $\leq 2 \mu\text{m}$ ), en ambientes deficitarios de oxígeno ya sea por profundidad, época geológica o exceso de DBO, con agentes cementantes ausentes o débiles (arcillosos) y fuerte presencia de materia orgánica; éstas han adquirido durante su diagénesis cierta cantidad de energía asociada a la deformación que se relaciona con la carga litostática generada por acumulación de sedimentos (enterramiento), la cual se almacena en los enlaces diagenéticos a nivel partícula, cuando aún no han tenido lugar procesos de cementación, aunque no exclusivamente en rocas no cementadas.

De este modo cuando el macizo experimenta nuevos cambios ambientales, p.e. relacionados con desconfinamiento o exposición directa a las variables climáticas, pueden producirse liberaciones no controladas de la energía de deformación almacenada, cuya intensidad podría llegar a rebasar la resistencia “intacta” del material rocoso y llevarlo a la falla; este mecanismo fue propuesto inicialmente por Bjerrum, L. (1967) [2] y confirmado mediante ensayos de laboratorio a compresión confinada por Wawersik y Fairhurst (1970) [3], obteniendo la denominada curva  $\sigma / \varepsilon$  Clase II.

No obstante lo anteriormente expuesto, para que el mecanismo de falla mencionado, el cual tiene lugar inicialmente en la escala microestructural a nivel de los enlaces diagenéticos (bonds), avance hacia las escalas de la muestra de mano en laboratorio (macroestructura) y del macizo rocoso (megaestructura), se requieren cambios importantes en el estado tensional del material y más aún en la relación entre dicho estado y la resistencia “intacta” de éste; comprender este aspecto ayudaría a explicar en parte algunas fallas

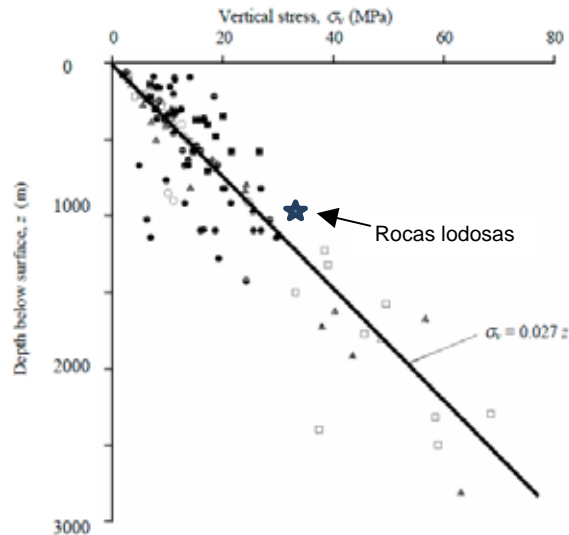
de macizos rocosos lodosos, en los cuales cortes relativamente superficiales ( $h \approx 30 \text{ m}$ ) han inducido grandes procesos de remoción en masa, como fue el caso de los cortes en la formación Cucaracha Shale en el Canal de Panamá o la formación Trincheras en el deslizamiento del Cune, en Villeta (C/marca.).

En ambos casos las rocas lodosas estaban intensamente afectadas por sistemas de fallamiento y alteradas por remoldeo a gran escala; también exhibían fuertes grados de relajación y los materiales se observaban susceptibles a la meteorización físico – química asociada a los minerales de composición. Las rocas provenían de ambientes marinos deficitarios de oxígeno, lo que se refleja en la intensa laminación que exhiben y la presencia de mineral sulfuro de hierro (pirita). Estas rocas se formaron en profundidades de varios kilómetros respecto de su posición actual, lo que indica no sólo el efecto por levantamiento tectónico (uplift), que implicó grandes esfuerzos que hicieron cabalgar unos bloques rocosos sobre otros; autores han estimado esfuerzos horizontales hasta de 250 MPa, para inducir fallas inversas a 2.0 km de profundidad, en materiales no prefallados, con resistencia  $q_u$  del orden de 14 MPa y  $\phi$  de 40° (datos tomados de Goodman, R. 1989 [4]). En rocas lodosas de la región de Villeta, Torres en Montero et al. (2006) [5], estimó esfuerzos de 280 MPa, a 3.0 km de profundidad, para explicar los levantamientos de la corteza que tuvieron lugar en esa zona.

#### Relación de esfuerzos horizontales a verticales (K)

La relación de esfuerzos ( $K = \sigma_h / \sigma_v$ ) se comprende adecuadamente sólo si se conocen las magnitudes y direcciones de los esfuerzos actuantes, las cuales dependen del historial de esfuerzos por tectonismo y que en el caso de rocas lodosas almacenan la energía transmitida durante los eventos que indujeron el estado actual de fallamiento geológico de la respectiva formación rocosa; en particular se tiene que en el caso de esfuerzos horizontales o subhorizontales mayores que los esfuerzos verticales debidos al peso propio de los sedimentos, dicha relación puede llegar a ser varios órdenes de magnitud mayor que 1.0 según modelaciones realizadas

por Sheory (1994) [6], que ratifican mediciones de esfuerzos recopiladas en Brown y Hoek (1978) [7], quienes además reportaron la variación del esfuerzo vertical con profundidad, medido en diversas regiones geográficas a nivel mundial (ver Figura 1).



**Figura 1. Mediciones de esfuerzos verticales en proyectos de ingeniería civil y de minas alrededor del mundo (Brown y Hoek, 1978 [7])**

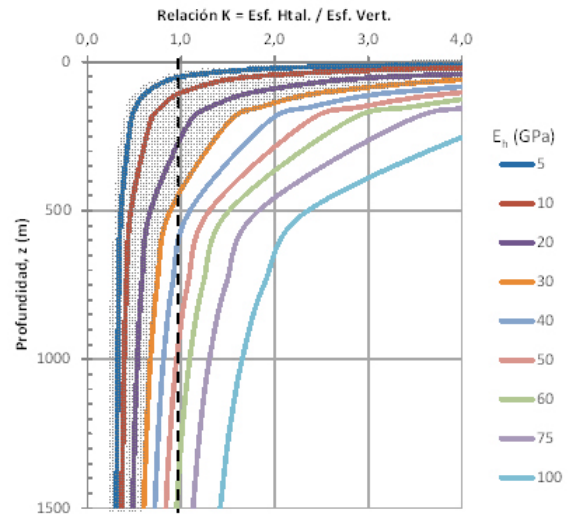
Aunque la media de los datos de esfuerzos verticales medidos hasta una profundidad cercana a los 3.0 km indica un peso unitario promedio de 27 kN/m<sup>3</sup>, es evidente que en los primeros 1000 m se registran tanto valores inferiores como superiores; ejemplo de ello sucede con las rocas lodosas piríticas de la región del Río Negro, que registran valores incluso mayores que 30 kN/m<sup>3</sup>, asociado esto básicamente a su ambiente de formación, los minerales de composición y la influencia de las aguas de infiltración en zonas trópico – andinas. Las fuentes de lodo y cuencas sedimentarias en donde se han formado rocas lodosas son descritas ampliamente por Potter et al. (2005) [8].

Las tendencias de los valores de K se observan a continuación en la Figura 2, las cuales reflejan adecuadamente las mediciones in-situ reportadas por Brown y Hoek (1978) [7], mediante el modelo numérico propuesto por Sheory (1994) [6] según la expresión 1.

$$K = 0.25 + 7 E_h [0.001 + 1/z] \quad (1)$$

Donde:

- $E_h$  es el módulo de deformación promedio medido en la dirección horizontal a la profundidad de estudio, en GPa;
- $z$  es la profundidad bajo la superficie, en m.



**Figura 2. Modelación de la ecuación de Sheory (1994) [6], relación de esfuerzos K con profundidad**

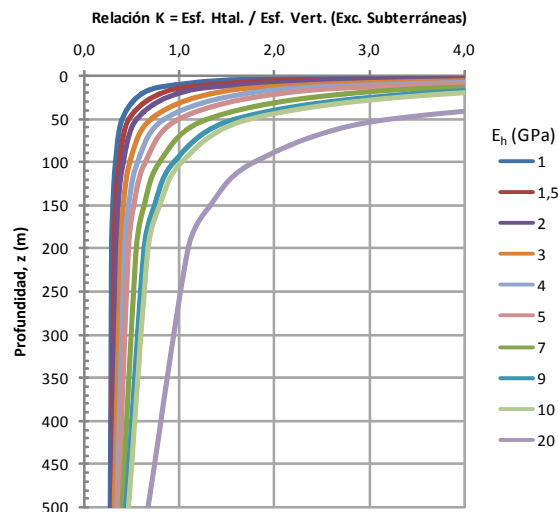
Esta relación indica que cuando se tienen materiales con bajo módulo de deformación (tendiendo a cero), el  $\sigma_h$  es aproximadamente el 25% del  $\sigma_v$ , lo cual en términos puramente elásticos corresponde con una relación de Poisson,  $\nu$ , del orden de 0.20, dado que para este tipo de deformación la relación de esfuerzos está dada por el cociente  $\nu / (1 - \nu)$ ; Jaky (1944) [9] encontró que ésta relación se da en términos del ángulo de fricción interna y para condiciones de reposo en estratos horizontales de extensión semi-infinita, mediante la expresión  $(1 - \text{seno } \phi)$ , lo cual implica para este caso un ángulo de fricción cercano a 49°.

De otra parte implica que en la medida que se esté más cerca de la superficie del terreno, hay mayor probabilidad de que la relación de esfuerzos alcance valores mucho mayores que 0.25, sin embargo con profundidad el valor de la relación se aproxima a 1.0, para módulos de deformación comprendidos entre 5 y 100 GPa; en general los macizos rocosos lodosos por el ambiente tectónico, actividad sísmica y volcánica así como por las acciones medio ambientales relacionadas con la zona trópico–andina, muchos de ellos con bajos niveles de cementación, exhiben relativos bajos valores del módulo  $E_h$ .



Según una recopilación de datos de resistencia  $q_u$  realizada por Montero, Ángel y González, 1982 [10] de 305 muestras de rocas lodosas de diversas edades geológicas, se determinó que ésta varía entre 20 MPa (shale del Terciario) y 60 MPa (limolita del Jurásico); asumiendo una relación de módulo (MR), la cual relaciona la resistencia a la compresión confinada con el módulo de elasticidad, comprendida entre 200 y 500 según Deere y Miller (1966) [12], se esperaría para dichas rocas valores del módulo de deformación comprendidos entre 4 y 30 GPa (ver área sombreada en la Figura 2).

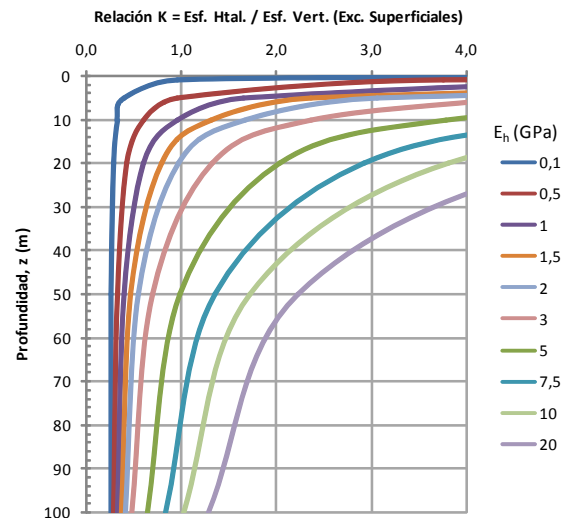
Con el propósito de evidenciar mejor el efecto que la relación K puede tener sobre el estado tensional del macizo rocoso, se muestra en la Figura 3 una ampliación de su variabilidad, pensando en una eventual aplicación para túneles y excavaciones subterráneas en rocas lodosas.



**Figura 3. Modelación de la ecuación (1), aplicada a excavaciones subterráneas en rocas lodosas**

Se incluyeron curvas correspondientes a módulos  $E_h$  bajos como los que podría llegar a tenerse en rocas lodosas andinas, así como profundidades relativamente importantes a las que se esperaría atravesaran algunos túneles en nuestra región, aunque se considera que en la mayoría de los casos dichas profundidades no sobrepasan los 200 m de cobertura; nótese que con coberturas menores, del orden de 50 a 100 m, y para módulos de deformación horizontales intermedios, se pueden alcanzar valores de la relación K hasta de 4 o mayores según sea el caso.

Igualmente se presenta en la Figura 4 una ampliación de la variación de la relación K, pensando en su aplicación para rocas lodosas en excavaciones superficiales (taludes), como las que implican muchos de los cortes que se requieren actualmente para la construcción de carreteras que atraviesan este tipo de geomateriales.



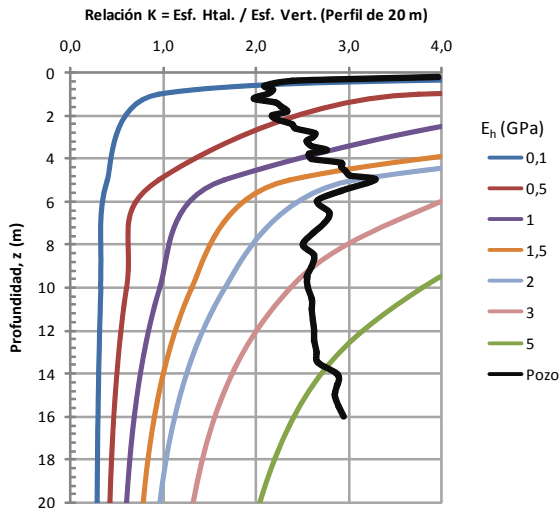
**Figura 4. Modelación de la ecuación (1), aplicada a excavaciones superficiales en rocas lodosas**

Aquí se consideran módulos de deformación aún menores, dado que el material puede encontrarse fuertemente relajado, fracturado y sometido a ciclos de humedecimiento – secado, los cuales igualmente afectan tanto su resistencia como su rigidez, tal como fue determinado recientemente por Torres (2011) [1]. Obsérvese que para profundidades inferiores a los 30 m, prácticamente todos los módulos de deformación, representando desde las rocas más rígidas ( $E_h$  de 20 GPa) hasta las más deformables (100 MPa), indicando con ello que en la medida que el material es de mejor calidad (exhibe mayor módulo), contiene mayor energía de deformación almacenada que se liberaría una vez realizado el corte.

En particular para rocas de la Formación Trincheras, a la altura del municipio de Útica en el departamento de Cundinamarca, Torres et al. (2008) [13] estimaron la variabilidad del módulo de deformación horizontal (y por lo tanto de la relación K) a partir de mediciones de velocidades de ondas acústicas  $V_p$  y  $V_s$ , mediante ensayos en



pozos implementando las técnicas down-hole y cross-hole; dicha variabilidad se observa a continuación en la Figura 5.



**Figura 5. Modelación de la ecuación (1), incluyendo la relación K en un macizo de roca lodosa**

Como se observa, para este caso la relación K promedio es del orden de 2.5, con lo que se tiene para un corte de 30 m que implica una descarga de  $(\sigma_v = 0.027 \text{ MN/m}^3 * 30 \text{ m})$  0.81 MPa, el  $\sigma_h$  sería del orden de 2.0 MPa, valor ciertamente inferior a la resistencia “intacta” de la roca medida en dirección tangencial a los planos de sedimentación natural (aproximadamente 3.5 MPa), pero definitivamente muy cercano e incluso superior a la resistencia medida sobre especímenes de roca lodosa extraídos de las mismas perforaciones, pero sometidos previamente en laboratorio a ciclos de humedecimiento – secado mediante la técnica del equilibrio de vapor (VET).

Conclusión

La evaluación del estado tensional de macizos rocosos lodosos sometidos a fuerte tectonismo y procesos erosivos a gran escala, es un imperativo para predecir su comportamiento ingenieril una vez expuestos a las acciones ambientales, incluidas las obras de ingeniería, por lo cual debería iniciarse cuanto antes un programa formal y sistemático de medición de esfuerzos de terreno.

Referencias:

[1] Torres S., M.C. 2011. *Efectos de los ciclos de carga–descarga y humedecimiento–secado en el*

*comportamiento geomecánico de rocas lodosas de los Andes Colombianos.*- Tesis doctoral, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

[2] Bjerrum, L. 1967. *Progressive failure in slopes of overconsolidated plastic clay and clay shales.* - Journal of Soil Mechanics and Foundation Division, ASCE, 93 (SM5): 3-49.

[3] Wawersik, W.R. & Fairhurst, C. 1970. *A study of brittle rock failure in laboratory compression experiments.*- International Journal of Rock Mechanics and Mining Science, 7, 561-575.

[4] Goodman, R.E. 1989. *Introduction to rock mechanics.* 2<sup>nd</sup> Edition.- John Wiley & Sons, New York.

[5] Montero, J., Cortés, R., Torres, M.C. & González, A.J. 2006.- *Una alternativa de túneles: Proyecto Tobia Grande-Puerto Salgar, Colombia.* VI Congreso Suramericano de Mecánica de Rocas, Sociedad Colombiana de Geotecnia, Cartagena (Col), ISBN 958-33-9677-X. 503-514.

[6] Sheory, P.R. 1994. *A theory for in-situ stresses in isotropic and transversely isotropic rock.*- International Journal in Rock Mechanics, Mining Science and Geomechanics. Abstr. 31(1), 23-34.

[7] Brown, E.T. & Hoek, E. 1978.- *Trends in relationships between measured in-situ stresses and depth.* International Journal for Rock Mechanics and Mining Sciences No. 15, 211-215.

[8] Potter, P.E. et al. 2005.- *Mud and Mudstones, introduction and overview.* Springer. ISBN 3-540-22157-3, New York (USA).

[9] Jaky, J. 1944. *The coefficient of earth pressure at rest.*- Journal of the Society Hungarian Architects and Engineers. 355-358.

[10] Montero O., J.; Angel R., G. & González G., A.J. 1982.- *Caracterización del Material Rocoso - I* Congreso Suramericano de Mecánica de Rocas - Vol 2, Bogotá, 1982 1-50

[11] Montero, J.M., Torres, M.C., Palomino, C.A. & Cortés, R. 2010.- *Rocas lodosas de la cordillera oriental de Colombia.*- XIII Congreso Colombiano de Geotecnia, Sociedad Colombiana de Geotecnia. Manizales (Col), 21-25 de septiembre de 2010. ISBN 978-958-98770-2-9, .A.3-1 - A.3-63.

[12] Deere, D.U. & Miller, R.P. 1966.- *Engineering classification and index properties for intact rock.*- Air Force Weapons Laboratory Technical Report No. A FWL-TR-65-116, Kirtland, New México.

[13] Torres S., M.C., Alarcón G., A. & Berdugo, R.I. 2008.- *Avances recientes en la caracterización de rocas lodosas de los Andes.*- Memorias I Simposio Suramericano de Excavaciones en Roca. CD Sociedad Colombiana de Geotecnia, Bogotá (Col).

**11. PRÓXIMOS EVENTOS INTERNACIONALES**

En verde en Suramérica, en azul en Norteamérica

**Shotcrete Meeting 2012**

12-Ene-2012 13-Ene-2012

Austria Alpbach

<http://www.spritzbeton-tagung.com/>

**I Seminário sobre Geomecânica dos Resíduos Sólidos Urbanos**

07-Feb-2012 09-Feb-2012

Brasil Campinas, SP

[www.fec.unicamp.br](http://www.fec.unicamp.br)

**Microtunneling Short Course**

08-Feb-2012 10-Feb-2012

USA Golden, CO

<http://csmospace.com/events/microtunnel/>

**1st International Conference on Dams and Hydropower**

14-Feb-2012 15-Feb-2012

Iran Tehran

<http://www.icdhp.com/>

**4th International Conference on Grouting and Deep Mixing**

15-Feb-2012 18-Feb-2012

USA New Orleans, LU

<http://www.grout2012.org>

**5th International Symposium on Tunnel Safety and Security**

14-Mar-2012 16-Mar-2012

USA New York, NY

<http://www.istss.se>

**3º Congresso Brasileiro de Túneis e Estruturas Subterrâneas- CBT –Seminário Internacional South American Tunnelling – SAT 2012**

20-Mar-2012 22-Mar-2012

Brasil Sao Paulo

<http://www.acquacon.com.br/3cbt/>

**6th Colloquium “Rock Mechanics - Theory and Practice” with “Vienna-Leopold-Müller Lecture”**

22-Mar-2012 23-Mar-2012

Austria Vienna

<http://www.ig.tuwien.ac.at/>

**ASCE- GeoCongress 2012- State Of The Art And Practice In Geotechnical Engineering**

25-Mar-2012 29-Mar-2012

USA Oakland, CA

[www.geocongress2012.org](http://www.geocongress2012.org)

**Shield Tunnelling in Soft Soils**

27-Mar-2012 29-Mar-2012

Netherlands Delft

<http://www.deltares.nl/en/cursus/205626/shield-tunnelling-in-soft-soils>

**7th Conference -Mechanical Behavior of Salt**

16-Abr-2012 19-Abr-2012

France Paris

<http://www.saltmech7.com/en>

**GeoAméricas 2012 - II Pan-American Regional Conference on Geosynthetics**

05-May-2012 08-May-2012

Peru Lima

<http://www.geoamericas2012.com/inicio.html>

**RockEng12 – 21st Canadian Rock Mechanics Symposium**

05-May-2012 09-May-2012

Canada Edmonton, AB

<http://www.cim.org/rockeng2012>

**2nd Southern Hemisphere International Rock Mechanics Symposium – SHIRMS 2012**

14-May-2012 17-May-2012

South Africa Sun City

<http://www.saimm.co.za/>

**ITA-AITES World Tunnel Congress – Tunnelling and Underground Space for a Global Society-**

18-May-2012 23-May-2012

Thailand Bangkok

<http://www.wtc2012.com>

**EUROCK 2012 - ISRM International Symposium – Rock Engineering and Technology for Sustainable Underground Construction**

28-May-2012 30-May-2012

Sweden Stockholm

<http://www.eurock2012.com/>

**4th International Conference on Debris Flow**

29-May-2012 31-May-2012

Croatia Dubrovnik

<http://www.wessex.ac.uk/12-conferences/debris-flow-2012.html>

**12th Baltic Sea Geotechnical Conference**

31-May-2012 02-Jun-2012

Germany Rostok

<http://www.12bsgc.de>**IS-GI Brussels 2012 - Research, Advances & Execution Aspects of Ground Improvement Work**

30-May-2012 01-Jun-2012

Belgium Brussels

<http://www.bbri.be/homepage>**11th International Symposium on Landslides**

03-Jun-2012 08-Jun-2012

Canada Banff

<http://www.isl-nasl2012.ca/>**5th Chaotic Modeling and Simulation International Conference (CHAOS 2012)**

12-Jun-2012 15-Jun-2012

Greece Athens

<http://cmsim.org/>**SEFE7- Seminario de Engenharia de Fundacoes Especiais e Geotecnia- 1ª. Feira da Industria de Fundacoes e Geotecnia**

17-Jun-2012 20-Jun-2012

Brasil Sao Paulo

<http://www.sefe7.com.br>**46th US Rock Mechanics / Geomechanics Symposium**

24-Jun-2012 27-Jun-2012

USA Chicago, IL

<http://www.armasyposium.org/>**3rd International Conference on New Developments in Soil Mechanics and Geotechnical Engineering**

24-Jun-2012 27-Jun-2012

North Cyprus Nicosia

E-mail: [zm2012@neu.edu.tr](mailto:zm2012@neu.edu.tr); [zm2012@kibris.net](mailto:zm2012@kibris.net)**Shaking the Foundations of Geo-Engineering Education (SFGE 2012)**

04-Jul-2012 06-Jul-2012

Ireland Galway

<http://www.conference.ie/Conferences/index.asp?Conference=127>**10th World Congress- Computational Mechanics**

08-Jul-2012 13-Jul-2012

Brasil Sao Paulo

<http://www.wccm2012.com>**11th Australia - N Zealand Conference on Geomechanics (ANZ 2012)**

15-Jul-2012 18-Jul-2012

Australia Melbourne

<http://anz2012.com.au/>**34th International Geological Congress**

05-Ago-2012 15-Ago-2012

Australia Brisbane

<http://www.34igc.org/index.php>**II Simposio Suramericano de Excavaciones en Roca - Simposio Regional de la ISRM**

08-Ago-2012 10-Ago-2012

Costa Rica San José

<http://www.civiles.org/acg/simposio/>**ASCE Pipelines 2012 Conference**

19-Ago-2012 22-Ago-2012

USA Miami Beach, FL

<http://content.asce.org/conferences/pipelines2012/index.html>**22nd European Young Geotechnical Engineering Conference**

22-Ago-2012 29-Ago-2012

Sweden Gothenburg

<http://www.sgf.net/>**6ICSE - 6th International Conference on Scour and Erosion**

28-Ago-2012 31-Ago-2012

France Paris

<http://www.icse-6.com/>**Baltic Piling Days 2012**

03-Sep-2012 05-Sep-2012

Estonia Parnu

<http://www.balticpiling.com>**Advances in Multiphysical Testing of Soils and Shales**

03-Sep-2012 05-Sep-2012

Switzerland Lausanne

<http://amtss.epfl.ch>**2nd International Conference on Transportation Geotechnics**

10-Sep-2012 12-Sep-2012

Japan Sapporo

<http://congress.coop.hokudai.ac.jp/tc202conference/>

**7th International Conference in Offshore Site Investigation and Geotechnics: Integrated Geotechnologies, Present and Future**

12-Sep-2012 14-Sep-2012

U. Kingdom London

<http://www.southouston.com/Special-Interests/OSIG-Offshore-Site-Investigation-and-Geotechnics-Committee/Upcoming-Events>

**7th Asian Young Geotechnical Engineers Conf.**

12-Sep-2012 14-Sep-2012

Japan Tokushima

<http://sites.google.com/site/7aygec/>

**XXI Congreso Argentino de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica.**

12-Sep-2012 14-Sep-2012

Argentina Rosario

[www.camsig2012.com.ar](http://www.camsig2012.com.ar)

**COBRAMSEG 2012 - XVI Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica - e V Simpósio Brasileiro de Jovens Geotécnicos -**

16-Sep-2012 18-Sep-2012

Brasil Porto de Galinhas, Recife

<http://www.isc-4.com/>

**ISC'4 - 4th International Conference on Geotechnical and Geophysical Site Characterization**

18-Sep-2012 21-Sep-2012

Brasil Porto de Galinhas, Recife

<http://www.isc-4.com/>

**9th International Conference on Testing and Design Methods for Deep Foundations**

18-Sep-2012 20-Sep-2012

Japan Kanazawa

<http://is-kanazawa2012.jp/>

**International Symposium on Coastal Engineering Geology**

20-Sep-2012 21-Sep-2012

China Shanghai

<http://www.is-shanghai2012.org/en/>

**4th Central Asian Geotechnical Symposium: Geo-Engineering for Construction and Conservation of Cultural Heritage and Historical Sites**

21-Sep-2012 23-Sep-2012

Samarkand Uzbekistan

E-mail: [uzssmge@gmail.com](mailto:uzssmge@gmail.com)

**GeoManitoba 2012: Building on the Past**

30-Sep-2012 03-Oct-2012

Canada Winnipeg

<http://www.cgs2012.ca/>

**International Symposium on Design and Practice of Geosynthetic-Reinforced Soil Structures**

14-Oct-2012 16-Oct-2012

Italy Bologne

<http://www.civil.columbia.edu/bologna2013/>

**ARMS 2012 - ISRM Asian Regional Symposium – 7th Asian Rock Mechanics Symposium**

15-Oct-2012 19-Oct-2012

Korea Seoul

<http://www.arms7.com/website/>

**37th Annual Conference on Deep Foundations**

16-Oct-2012 19-Oct-2012

USA Houston, TX

<http://www.dfi.org/conferencedetail.asp?id=193>

**2nd International Symposium on Constitutive Modeling of Geomaterials: Advances and New Applications (IS-Model 2012)**

15-Oct-2012 16-Oct-2012

China Beijing

<http://www.csrme.com/ISMODEL/index.html>

**International Conference on Ground Improvement and Ground Control**

30-Oct-2012 02-Nov-2012

Australia Wollongong

<http://www.icgiwollongong.com/>

**ASCE- 6th Congress on Forensic Engineering**

31-Oct-2012 03-Nov-2012

USA San Francisco, CA

E-mail: [Conferences@message.asce.org](mailto:Conferences@message.asce.org)

**30th International NO-DIG 2012 São Paulo**

12-Nov-2012 14-Nov-2012

Brasil Sao Paulo

<http://www.acquacon.com.br/nodig2012/>

**13th World Conference of the Associated Research Centers for the Urban Underground Space**

07-Nov-2012 09-Nov-2012

Singapore Singapore

<http://www.acuus2012.com/>



**XX Seminario Venezolano de Geotecnia**

08-Nov-2012 10-Nov-2012

Venezuela Caracas

<http://www.svdg.org.ve/>**3rd African Young Geotechnical Engineering Conf**

16-Nov-2012 18-Nov-2012

Egypt Cairo

E-mail: aygec3@yahoo.com

**5th Asian Regional Conference on Geosynthetics**

10-Dic-2012 14-Dic-2012

Thailand Bangkok

<http://www.set.ait.ac.th/acsig/GA2012/>**2013****4th International Seminar on Forensic Geotechnical Engineering**

10-Ene-2013 12-Ene-2013

India Bangalore

E-mail: isfge2013@gmail.com

**Pan-Am Unisat 2013 – First Pan-American Conference on Unsaturated Soils**

20-Feb-2013 22-Feb-2013

**COLOMBIA** Cartagena<http://panamunsat2013.uniandes.edu.co/>**International Symposium on Tunnelling and Underground Space Construction for Sustainable Development- TU Seoul 2013**

18-Mar-2013 20-Mar-2013

Korea Seoul

<http://www.tu-seoul2013.org>**7th International Conference on Case Histories in Geotechnical Engineering**

29-Abr-2013 04-May-2013

USA Chicago, IL

<http://7icchge.mst.edu/>**Effective and Sustainable Hydraulic Fracturing an ISRM Specialized Conference**

20-May-2013 22-May-2013

Australia Brisbane

<http://www.csiro.au/events/HF2013>**6th International Symposium on Rock Stress an ISRM Specialized Conference**

20-Ago-2013 22-Ago-2013

Japan Sendai

<http://www2.kankyotohoku.ac.jp/rs2013/>**ISSMGE- 18th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering**

02-Sep-2013 05-Sep-2013

France Paris

<http://www.paris2013-icsmge.org>**EUROCK 2013 - ISRM European Regional Symposium – Rock Mechanics for Resources, Energy and Environment**

23-Sep-2013 26-Sep-2013

Poland Wroclaw

E-mail: [dariusz.lydzba@pwr.wroc.pl](mailto:dariusz.lydzba@pwr.wroc.pl)**2014****EUROCK 2014 - ISRM European Regional Symposium – Rock Engineering and Rock Mechanics: Structures in and on Rock Masses**

26-May-2014 28-May-2014

Spain Vigo

E-mail: [alejano@uvigo.es](mailto:alejano@uvigo.es)**NUMGE2014- 8th European Conference on Numerical Methods in Geotechnical Engineering**

18-Jun-2014 20-Jun-2014

Netherlands Delft

<http://www.numge2014.org/>**2015****ISRM 13th International Congress on Rock Mechanics**

29-Abr-2015 06-May-2015

Canada Montreal

E-mail: [ferri.hassani@McGill.ca](mailto:ferri.hassani@McGill.ca)**XV Congreso Panamericano de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica;****VIII Congreso Suramericano de Mecánica de Rocas****XXI Congreso Argentino de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica**

04-Oct-2015 08-Oct-2015

Argentina Buenos Aires

<http://www.saig.org.ar>**NOTIGEOTECNICAS No 6****Comité Editorial:****Juan Montero O.****Alvaro J. Gonzalez G.****Mario Camilo Torres S.**