

**CONTENIDO**

Editorial	1
Actividades J.D. 2006	2
Noticias	
Microzonificación de Bogotá	4
Congreso Col. de Geotecnia	4
Informe de tesorería	5

**Boletín informativo de la  
Sociedad Colombiana de Geotecnia**

Sociedad Colombiana de Geotecnia  
Calle 15 A No. 69 - 90  
Tels. (571) 4123300 Ext. 465  
[www.scg.org.co](http://www.scg.org.co)  
Bogotá - Colombia

**BOLETIN SCG**

**EDITORIAL**

**OTRA ALTERNATIVA CON  
TÚNELES EN EL PROYECTO  
TOBIAGRANDE - PUERTO SALGAR**

El sector Tobia Grande – Puerto Salgar de 68 kilómetros de longitud próximo a licitarse, perteneciente a la troncal de gran trascendencia para el país, El Vino – San Alberto, ofrece dificultades geotécnicas especiales entre Tobia Grande y Guaduo (primeros 26 kilómetros) debido a la gran inestabilidad del terreno, ampliamente reconocida, en la cuenca del río Negro.

Para reducir algo esta dificultad, un grupo de investigación de la Universidad Nacional de Colombia ha venido trabajando en la propuesta de una solución ya planteada en un trabajo presentado por Montero, J., Cortés, R., Torres, M. C. & González, A. J.: *Una alternativa de túneles: Proyecto Tobia Grande-Puerto Salgar Colombia*, durante el VI Congreso Suramericano de Mecánica de Rocas organizado por la Sociedad Colombiana de Geotecnia. En consideración al aporte geotécnico significativo que representa esta propuesta para el proyecto Tobia Grande–Puerto Salgar, se destacan en esta nota su contenido y alcances.

**Proyecto Original**

El proyecto original de la carretera Tobia Grande-Puerto Salgar que integraba parte de la concesión de COMMSA, la cual fue suspendida, fue elaborado por la firma EDL y presenta las siguientes características geotécnicas generales:

1. TOBIA GRANDE-ÚTICA- (15.353m). En los 4 primeros kilómetros se desarrolla en corte abierto; primero por la margen derecha y luego por la margen izquierda del río Tobia, en un terreno de estabilidad precaria. A continuación entre el Km 4 y el Km 10 cruza una serranía mediante un túnel de 6 kilómetros de longitud que atraviesa arenisca, caliza y roca lodosa muy fracturada; y luego, nuevamente en corte abierto por ambas márgenes de la Quebrada Negra, hasta llegar a Útica. El curso de esta quebrada está definido por la falla de Quebrada Negra y sus laderas están conformadas por rocas arcillosas degradadas y muy fracturadas, cubiertas por gruesos coluviones inestables. En el trayecto a lo largo del la Quebrada Negra se han reconocido algunos deslizamientos latentes que podrían reactivarse con la construcción de la carretera.

2. ÚTICA-GUADUERO-(10.804m). Se proyectan 9 túneles cortos con longitudes entre 124m y 990m, intercomunicados con viaductos, con algunas secciones en corte abierto. Estos túneles atraviesan 3 zonas geotécnicamente diferentes en cuanto al tipo y condición de los materiales; más desfavorable para los túneles 2 a 6. La cobertura superior de roca oscila entre 50 metros y 130 metros, considerada pobre para los túneles 4 (50m) y 8 (60m).

**Alternativa propuesta**

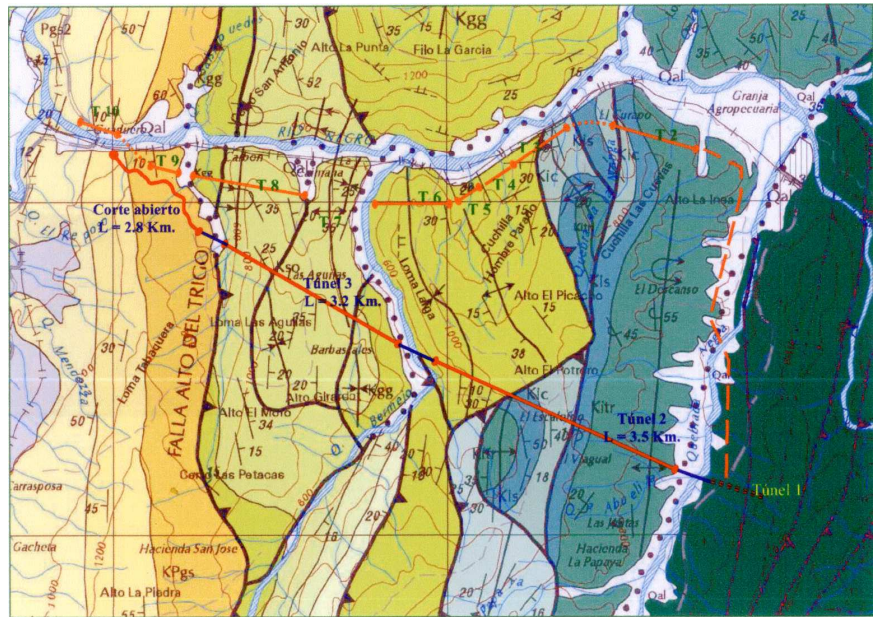
En consideración a las condiciones poco favorables de estabilidad en el tramo de corte abierto entre el Km 10 (portal de salida del túnel 1, en La Abuelita) y Útica, y ante la necesidad de construir varios túneles entre Útica y Guaduo, dentro de la zona de roca relajada, que además puede presentar dificultades de acceso, el Grupo de Investigación de la Universidad

Nacional propone una variante en el proyecto original de EDL entre el Km 10 y Guaduro, aparentemente más conveniente desde el punto de vista geotécnico. Esta variante Incluye dos túneles largos y reduce en 4.120 m la distancia en ese tramo, además de otras ventajas. En las Figuras 1 y 2 se presenta la planta y perfil de esta alternativa. Se atraviesan los mismos tipos de rocas presentes en el proyecto original pero en una condición más favorable, debido a que la mejor cobertura de roca aleja los túneles de la zona de relajación y degradación propia del valle del río Negro, aunque puede tener mayores presiones de agua en el macizo. La alternativa consta de los siguientes tramos:

1. KM 9+867 A KM 11+117. ACCESO AL TÚNEL No 2. Un puente de 250m en la Quebrada Negra y 1.000m de corte abierto que corresponden a accesos al puente y al túnel 2.

2. KM11+117 A KM 15+113, TÚNEL 2-QUEBRADANEGRA-QUEBRADA BERMEJA. Túnel de 3.996m de longitud entre cotas 650 y 570, con pendiente del 2% y cobertura media de 350m. En un 30% este túnel atraviesa rocas arcillosas del cretáceo inferior Tipo IV dentro de la clasificación de macizos rocosos de Bieniawsky aplicada a la predicción de soportes. En el resto roca atraviesa calcárea y silícea Tipo III. En la transición de estas dos unidades se cruza la falla geológica del sistema Salinas y la falla geológica del sistema Bituima, ésta última en el acceso a la quebrada Bermeja.

3. KM 15+113 A KM 18+277, CRUCE QUEBRADA BERMEJA Y TÚNEL 2-QUEBRADA BERMEJA-QUEBRADADA TABAQUERA. Puente de 225 metros sobre la Quebrada Bermeja y túnel de



Corredor geológico correspondiente a las alternativas TobiaGrande – Guaduro (abajo alternativa propuesta UNAL)

Figura 1. Presentación en planta de la alternativa.

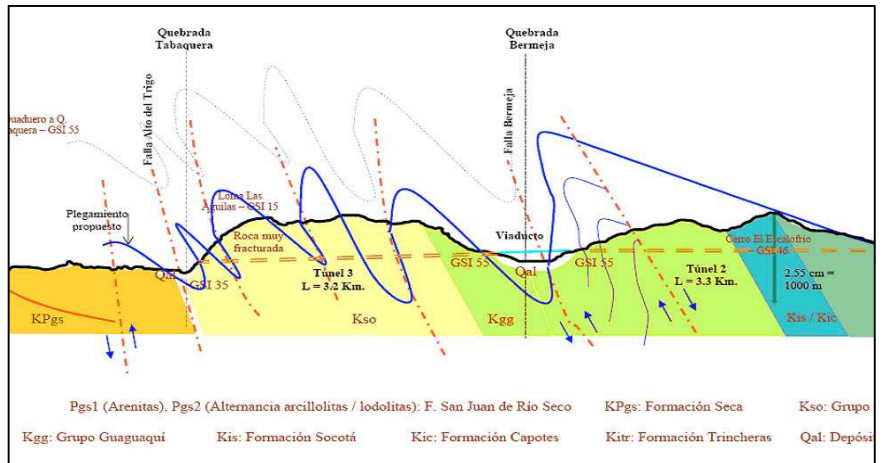


Figura 2. Sección geológica.

2.939 metros entre la quebrada Bermeja y la quebrada Tabaquera. Este túnel se desarrolla entre cotas 570 y 550, con pendiente de 0.7% y cobertura media de 400 m. Atraviesa en un 20% de su longitud roca predominantemente silícea Tipo III y en un 80% roca Tipo IV.

4. KM 18+277 A KM 21+277. CRUCE DE LA QUEBRADA TABAQUERA Y ACCESO AL PONTEADERO SOBRE EL RIO NEGRO. Puente de 200 metros sobre la quebrada Tabaquera y corte abierto de 2.8 Km. en roca silícea; en el acceso al ponteadero sobre el río Negro se debe cruzar un coluvión inestable (L=300 m aproximadamente).

5. KM 21+277 A KM 22+037. Puente de 270 m sobre el río Negro y empalme con el túnel 10 de EDL.

Además de reducir el recorrido en más de 4 kilómetros, la alternativa de túneles largos permite mejores condiciones de acceso para la ejecución de los trabajos. Su ejecución produce daños ambientales menores, requiere construir solo 4 portales en vez de 18, y puede ser una alternativa más económica en el largo plazo, a pesar de los mayores costos iniciales para las instalaciones eléctricas y de ventilación que se requieren y costos posteriores de operación y mantenimiento del túnel y los sistemas de ventilación, si se tiene en cuenta los menores costos de operación para el transporte y el menor tiempo de viaje, proyectados todos esos costos en el largo plazo.

Por otro lado esta alternativa permite eliminar la necesidad de realizar corte abierto en la cuenca de la Quebrada Negra, que se considera muy sensible desde el punto de vista de las amenazas geológicas por avalanchas, flujos y otros procesos de inestabilidad.

En cuanto a la alternativa propuesta recientemente por el Ministerio de Transporte, de construir la carretera en este sector por el fondo de los valles de los ríos Tobia y Negro utilizando cortes y viaductos, se considera muy difícil comparar esa alternativa con las otras alternativas propuestas, teniendo en cuenta que solamente se ha definido como un posible corredor de ruta emplazado en el fondo de los valles de los ríos, sin mayores precisiones.

En los próximos meses el Ministerio de Transporte-INVIAS abrirá una licitación en la que los proponentes podrán plantear su mejor alternativa y se

deberá escoger entre las alternativas en consideración la que sea más conveniente para intercomunicar el centro con el norte y occidente del país a lo largo del río Magdalena, teniendo en cuenta no solamente las condiciones geotécnicas del terreno sino también las características geométricas y las circunstancias financieras. Cualquiera que sea la alternativa escogida, está llamada a cumplir un papel muy importante dentro de la infraestructura de transporte requerida para atender los compromisos de competitividad de Colombia en el concierto internacional de intercambio comercial y desarrollo social.

Juan Montero Olarte.

---

## RESUMEN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS POR LA JUNTA DIRECTIVA EN 2006

A lo largo del 2006 la nueva junta directiva de la SCG presidida por el Ing. Jorge Alberto Rodríguez ha realizado un total de siete reuniones en el periodo comprendido entre abril y diciembre, lo que corresponde aproximadamente a una reunión de junta directiva mensualmente. Los miembros de la actual junta directiva se han encargado de promover las diferentes iniciativas de la SCG haciendo el seguimiento de las actividades planteadas y difundiendo las noticias que suceden al interior de la misma a todos los demás miembros de la comunidad geotécnica. Dentro de las actividades realizadas durante

el presente año se pueden listar las siguientes:

En el marco del convenio suscrito entre la SCG y FONADE se han realizado diferentes asesorías entre las cuales se encuentran la evaluación del impacto del Sistema Transcaribe sobre las murallas de Cartagena, el diagnóstico de las inestabilidades presentadas en algunos sectores en la vía perimetral de la Ciénaga de la Virgen y en las instalaciones del estadio atlético en Cartagena, y el diagnóstico técnico para la viabilidad de la construcción de la cancha de fútbol en el nuevo pueblo de Bojayá, las cuales han sido tema de discusión en las diferentes reuniones.

En el marco del convenio SCG-DPAE, hacia finales del primer semestre de 2006 se presentó ante la DPAE una propuesta de protocolo de revisión de los estudios de respuesta local en Bogotá, el cual fue aprobado y actualmente está siendo aplicado en las revisiones de dichos estudios directamente por parte de la DPAE. Paralelamente se ha venido trabajando en aportes tendientes a la revisión de la microzonificación sísmica de Bogotá, como se indica mas adelante en este boletín. Se espera que hacia finales del primer semestre del 2007 se tenga la nueva propuesta para la modificación de la reglamentación correspondiente. También se participó en la revisión de la reglamentación sobre estudios de fenómenos de remoción en masa en al ciudad de Bogotá. Luego del apoyo brindado por la SCG, la DPAE ha asumido la revisión de dichos estudios en la ciudad.

Otro de los logros del periodo, fue la organización del VI Congreso

Suramericano de Mecánica de Rocas y XI Congreso Colombiano de Geotecnia el cual congregó a más de 150 personas de diferentes países en un evento de altísimo nivel académico, con conferencistas internacionales de gran reconocimiento en el medio. Un informe más detallado de estos eventos se presenta más adelante en este boletín.

Dentro de las diferentes iniciativas de la SCG se ha planteado una reestructuración en la base de datos de la biblioteca, actividad que está a cargo del Ing. Julio Esteban Colmenares, de manera que todos los miembros de la sociedad puedan tener pleno conocimiento de los documentos que dispone la SCG al servicio de toda la comunidad. También se está trabajando sobre la posibilidad de reestructurar el formato del Boletín Colombiano de Geotecnia con el propósito de fortalecerlo como publicación técnica con proyección internacional. También se ha promovido la participación de todos los miembros en las actividades de la sociedad por medio del boletín informativo que se ha venido emitiendo a partir de mayo del presente año.

Esperamos que el próximo año podamos seguir trabajando para ofrecer nuevos beneficios a la comunidad geotécnica, involucrando de manera más efectiva a los diferentes actores interesados en estos temas para contar con el apoyo de todas las personas que conforman esta sociedad para el beneficio de la misma.

Jorge Alberto Rodríguez  
Presidente de la SCG

---

## NOTICIAS

### REVISIÓN DE LA MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE BOGOTÁ

La SCG ha venido trabajando dentro del Convenio con la DPAE en el proyecto de revisión de la Microzonificación Sísmica de Bogotá. Esta revisión se considera de la máxima importancia para la Ciudad por lo que la Alcaldía Mayor, bajo la coordinación de la Secretaría de Gobierno y la DPAE están trabajando con un grupo multidisciplinario y de varias entidades en hacer una revisión técnica de los parámetros de diseño de la microzonificación.

En una primera fase de este trabajo la SCG hizo una recopilación de la información geotécnica disponible en la DPAE de estudios geotécnicos, los estudios previos de la microzonificación y los estudios de respuesta local realizados y revisados por la DPAE a la fecha. Se contó además con información de otros estudios realizados para otras entidades suministrados por miembros de la SCG. Esta información se clasificó y depuró, y se montó en una base de datos georeferenciada. Posteriormente se analizó con el propósito de establecer recomendaciones tendientes a poder definir de la forma más objetiva posible con base en la información de Bogotá los parámetros de diseño sísmico para los perfiles de suelos en la ciudad. Estos se refieren en particular a los espesores de las formaciones en el perfil de suelos, el perfil de velocidad de ondas de corte, y su extrapolación

en profundidad, y las curvas de degradación de la rigidez y el amortiguamiento con la deformación. Para esto se tuvieron en cuenta criterios de geomorfología, dinámica de suelos y geoestadística.

El martes 7 de noviembre de 2006 se hizo una presentación en Compensar por convocatoria pública mediante aviso de prensa de la DPAE, de los resultados del Modelo Geotécnico y del estudio realizado por el INGEOMINAS para la selección de los sismos de análisis compatibles con la amenaza sísmica para la ciudad. La presentación del modelo geotécnico la hizo la SCG por medio del Ing. Jorge Alberto Rodríguez. Esta información es la que utilizarán los grupos de la AIS, la Universidad de los Andes y la SCG, contratados por la DPAE para hacer análisis de respuesta dinámica con el fin de revisar los espectros de diseño de la microzonificación sísmica de la ciudad.

La SCG está trabajando en los análisis de respuesta dinámica utilizando modelos bidimensionales de distintas zonas características de la ciudad. Estos modelos son de la mayor extensión posible utilizando los programas y computadores disponibles en la actualidad. Este trabajo lo está coordinando la comisión de dinámica de suelos. Una vez se tengan los resultados a comienzo del 2007 de los análisis realizados por las tres diferentes entidades, utilizando diferentes metodologías, la DPAE coordinará unas sesiones de trabajo para discutir y conciliar los resultados y adoptar los parámetros de diseño que se propondrán en la reglamentación revisada.

Jorge Alberto Rodríguez

**VI CONGRESO SURAMERICANO DE  
MECÁNICA DE ROCAS – XI  
CONGRESO COLOMBIANO DE  
GEOTECNIA**

Estos eventos tuvieron lugar del 8 al 13 de octubre de 2006 en la ciudad de Cartagena con asistencia de 160 participantes y 9 acompañantes. De este número 17% corresponde a colegas asistentes de fuera de Colombia, provenientes de Brasil, Chile, Costa Rica, España, Estados Unidos, Italia, Perú y Venezuela. El resto fueron colegas de Colombia, distribuidos así: 51% de Bogotá, 13% de Medellín, 5% de Bucaramanga y el 14% restante provenientes de Pereira, Cúcuta, Cartagena, Santa Marta, Guajira, Popayán, Neiva e Ibagué.

Durante el Congreso Nacional, se presentaron 43 trabajos, 7 de ellos de Argentina, Perú, México y España. En desarrollo del Congreso Suramericano de Mecánica de Rocas, los profesores invitados Carlos Carranza-Torres, Nick Barton, Tarcisio Celestino, Gianfranco Perri, Gabriel Fernández-Delgado, Eduardo Alonso Pérez de Ágreda, y Laureano Hoyos, y los Ingenieros Luis Fernando Contreras y Sandra Linero, presentaron 13 conferencias especiales. Simultáneamente se presentaron 16 trabajos por parte de los delegados regionales, de los cuales 7 fueron de Costa Rica, Perú, España, Chile y Venezuela.

La programación técnica fue objeto de muy buenos comentarios por parte de todos los asistentes a los eventos, en consideración al alto nivel técnico que se manejó durante todas las sesiones; además, los beneficios económicos para la SCG fueron de 24 millones de pesos, lo cual es muy significativo si se tiene en cuenta el alto costo

económico que representó haber realizado los congresos en la ciudad de Cartagena.

En desarrollo del Congreso de Mecánica de Rocas se llevó a cabo una reunión de delegados regionales de Suramérica, presidida por la Dra. Eda Freitas de Quadros Vicepresidente Regional, en la cual el Ing Álvaro González García fue elegido candidato a la Vicepresidencia de la ISRM para el próximo período. Sea esta la oportunidad de agradecer públicamente a la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas ISRM y todos nuestros conferencistas invitados, así como a los colegas que asistieron y participaron en los eventos. Igualmente a INGEOMINAS, La Universidad Nacional de Colombia, FONADE, la Universidad de Los Andes y la Empresa SRK de Chile, por sus aportes y cooperación.

Juan Montero Olarte

**Memorias del XICCG-VICSAMR**

Las Memorias impresas del XI Congreso Colombiano-VI Congreso Suramericano de Mecánica de Rocas fueron editadas en dos volúmenes (900 páginas) y pueden ser adquiridas a un costo de \$ 70.000 (los dos tomos) IVA incluido. Los interesados pueden obtenerlas llamando al teléfono de la SCG No 4123300 ext 465.

Además, la SCG pondrá a disposición de los interesados en la página WEB, en el próximo mes de enero, una selección de varios trabajos de estas memorias incluyendo aquellos que no se incluyeron en las memorias impresas en razón de que no cumplían

con los requisitos dispuestos por el Comité Técnico para tal fin.

---

**INFORME GENERAL DE  
TESORERIA**

De las 74 solicitudes de afiliación a la Sociedad Colombiana de Geotecnia recibidas en el año 2006, 14 corresponden a solicitudes de colegas que una vez cumplidos los trámites, formalizaron su ingreso, 5 de ellos como miembros activos, 2 como miembros asociados y 7 como miembros correspondientes, así:

Miembros activos:

Juan Alejandro Dávila Rincón  
Camilo Marulanda  
Martha Carolina Salamanca  
Ana María Gómez  
Andrés Marulanda Escobar

Miembros asociados:

Ana María Parra  
Juan Daniel Moya

Miembros Correspondientes:

Jorge Balderrama  
Gabriel Pocoaca  
Gladys Fernández Callosani  
Carlos Daniel Ardila  
Jesús David Quintana  
Luis Enrique Sánchez  
Ana María Quiroga

Por otra parte al finalizar el año 2006, 44 miembros activos adeudan los años 2005 y 2006 y 55 deben solo la cuota del año 2006. En cuanto a los miembros asociados, 2 miembros deben los años 2005 y 2006.

Lamentamos mucho que 18 colegas dejaron de pertenecer a la SCG o interrumpieron su membresía a las Asociaciones Internacionales de Geotecnia través de la SCG, debido a que se retrasaron más de 2 años en el pago de sus cuotas.

Ing. Guillermo Pabón

---