

# Boletín GEOTECNICO

Asociación Costarricense de Geotécnica



Índice:

Pág.

Editorial.....2

A fondo.....3-4

Notisuelos.....5- 8

Créditos:

**Consejo editorial**

Ing. Marlon Jiménez J.

Ing. Marcia Cordero S.

Geól. Edwin Garita S.

Ing. Ana Monge S.

Ing. Victorino Ramírez M.

Ing. Johnny López G.

Lic. Martín Rodríguez.

**Periodista**

Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos

Tele fax: 2253-5564

Apartado: 2346-1000

www.civiles.org/acg/index.htm

Curso impartido por el Prof. Braja Das

# Superadas todas las expectativas



## Participantes satisfechos

El curso que el profesor Braja M. Das ofreció en nuestro país del 10 al 13 de noviembre convocó a un numeroso grupo de profesionales que intercambió con el experto conocimientos y experiencias aplicables a sus campos de trabajo.

Págs. 3 - 5

## Pathology of Foundations

Braja M. Das



## La ACG en el 2008

Al acercarse el final del 2008, volvemos la mirada hacia atrás para revisar la labor realizada. Durante el año que finaliza, hemos procurado atender las necesidades de actualización profesional de nuestros asociados, pero también de otros colegas con los que compartimos responsabilidades en las obras civiles y los proyectos que realizamos. También, hemos representado dignamente a nuestra ACG, tanto en foros nacionales como internacionales, y nos hemos esforzado en dejar una huella imborrable de la capacidad organizativa de la ACG, así como de la hospitalidad costarricense en los expertos internacionales que han aceptado invitaciones nuestras para transferirnos sus experiencias. Entre ellos se cuentan el Prof. Milton Kanji, el Prof. Gianfranco Perri, y el Prof. Braja Das.

De esta forma, del 17 al 19 de abril realizamos nuestra primera gira internacional a una obra de gran envergadura como lo es la Ampliación del Canal de Panamá, donde dejamos amigos de la Autoridad del Canal, que gustosamente atenderán en el futuro a otras delegaciones de la ACG. También, asistimos al IX Congreso Geológico de América Central y VI Congreso Geológico Nacional realizado entre el 01 y el 04 de julio, donde la ACG aportó como patrocinador. Entre el 01 y el 04 de setiembre, la ACG estuvo representada en el I Simposio Suramericano de Mecánica de Rocas, y en el XII Congreso Colombiano de Geotecnia, ambos realizados en Bogotá, donde tuvimos el honor de presidir una de las sesiones del Simposio y de asistir a una reunión de los países miembros de la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas (ISRM), por invitación del Vicepresidente por Suramérica, Prof. Álvaro González. De Bogotá nos trajimos el compromiso de adscribir la ACG a la ISRM, Este es un objetivo que deseamos alcanzar como parte de la integración internacional.

Para el Congreso CIC realizado entre del 17 al 19 de setiembre, la participación de la ACG fue muy destacada, muestra de ello es que en todas las sesiones de trabajo bajo nuestra responsabilidad, siempre tuvimos las salas plenas de colegas deseosos de conocer nuestra oferta de conferencias. El expositor extranjero invitado, Dr. Gianfranco Perri, llenó con creces las expectativas de los colegas de diversas ramas de la ingeniería civil que se interesaron por escuchar los temas que expuso. También debemos agradecer a profesionales nacionales como el Ing. Gastón Laporte, el Dr. Guillermo Alvarado, y la Ing. María Laporte por su valioso aporte durante el CIC 2008.

Entre el 10 y el 13 de noviembre, la ACG ha organizado el Curso de Ingeniería de Fundaciones, que fue impartido por el Prof. Braja Das, en el nuevo Auditorio del LanammeUCR, con el apoyo del CIC, LanammeUCR, la Escuela de Ingeniería Civil de la UCR, y el Programa de Posgrado en Ingeniería Civil de la UCR. En esta exitosa actividad, contamos con 98 participantes entre estudiantes último semestre de licenciatura, maestría y profesionales. Además, hemos establecido un interesante vínculo con la academia que podrá ser aprovechado por el Comité de Enseñanza de la Geotecnia.

Pero sin duda, uno de los aspectos que más nos satisface durante el 2008, ha sido la aprobación, durante la Asamblea de Representantes del CFIA realizada el 14 de agosto, de la nueva versión del Código de Cimentaciones de Costa Rica. El texto está en la Editorial Tecnológica de Costa Rica, y ya contamos con un borrador del impreso para una revisión final. Para inicios del 2009, podremos entregarle a la sociedad este esfuerzo del Comité del CCCR y de la ACG.

Mirando hacia el futuro próximo, hemos iniciado la organización del X Congreso Nacional de Geotecnia y I Congreso Centroamericano de Geotecnistas. Dichos eventos se realizarán del 19 al 21 de agosto de 2009. Adicionalmente en estos celebraremos el 30 aniversario de la ACG, para lo cual esperamos contar con el aporte de expresidentes, destacados expositores nacionales e internacionales, y por supuesto con el aporte imprescindible de nuestros asociados. Esperamos contar con la participación de todos ustedes y desde ahora les invitamos a preparar artículos con sus experiencias.

Finalmente, agradecemos el aporte de todas las empresas que han patrocinado nuestras actividades. Por este año nos despedimos de nuestros asociados, colaboradores y patrocinadores, deseándoles una Feliz Navidad y un Prospero Año Nuevo.

### Curso del Prof. Braja Das Expectativas superadas

Del lunes 10 al jueves 15 de noviembre, el profesor y autor Braja M. Das impartió en nuestro país el Curso sobre Ingeniería de Fundaciones del cual participó un grupo de 98 profesionales.

Desde la charla magistral sobre "Patología de cimentaciones" fue notorio el dominio del tema por parte del expositor, riqueza que no desaprovecharon los asistentes al curso.

La presencia del experto en el país se hizo posible gracias a gestiones de la ACG, en el marco de la inauguración del nuevo auditorio del Laboratorio Nacional de Materiales y Estructuras de la Universidad de Costa Rica (Lanamme UCR), cuyo nombre hace honor a la trayectoria del Ing. Juan Pastor Gómez, PhD.

Antes de iniciar su disertación, el Presidente de la ACG Ing. Marlon Jiménez destacó la trayectoria del Prof. Das, y agradeció su espíritu de maestro, siempre dispuesto a compartir sus conocimientos.

El mismo lunes 10 de noviembre tuvieron lugar otras dos charlas, en relación a los Principios de la Ingeniería de Cimentaciones y sobre la Selección de Parámetros Geotécnicos.

Ya para el martes 11, el curso se centró en el Diseño de Cimentaciones Superficiales: metodologías de diseño aplicables, factores de seguridad y reducción de riesgos.

La mañana cerró con el tema del Diseño de Cimentaciones Superficiales.



**El Ing. Marlon Jiménez agradeció la disposición del Prof. Braja M. Das a compartir sus conocimientos.**



## A fondo

Las charlas de la tarde se centraron en el uso de geosintéticos y la continuación de Cimentaciones Reforzadas.

El miércoles 12, el día inició con el Diseño de Cimentaciones profundas. Se exploraron las distintas metodologías existentes para su diseño, los factores de seguridad que se han de tomar en cuenta y la reducción de riesgos.

La tarde se ocupó con la Charla para el programa de Maestría de la UCR "Rellenos reforzados en obras viales y ferroviarias", que al igual que en las otras sesiones, retuvo la atención y el interés de los asistentes.

Finalmente, el jueves 13 por la mañana la charla se centró en las Cimentaciones en condiciones especiales, cimentaciones en laderas, suelos blandos, suelos estratificados y cimentaciones ancladas.

telephoned London and requested a  
in Paris. A few hours later the engine  
charge of this project entered Terza  
temporary office with a serious face  
spread plans, sections, and boring r  
the table. After Terzaghi had exami  
data, the follow conversation ens



**El Prof. Das es autor de reconocidos libros e investigaciones.**



**Junto a los estudiantes de Maestría.**



**A los participantes se les facilitó material de consulta y traducción simultánea.**



## En camino al 30 aniversario

El 2008 estuvo lleno de retos y enriquecedoras experiencias para nuestra Asociación. La mística en el trabajo de grupo permitió alcanzar nuevas metas que han contribuido a enriquecer el quehacer profesional de nuestros asociados.

Para el 2009, año en que celebramos nuestro 30 aniversario, esperamos mantener esta dinámica, y lo haremos ofreciendo y participando activamente en una serie de actividades y proyectos, donde destacan por ejemplo la Charla Técnica y el curso sobre Tecnología de Anclajes y sus Aplicaciones a Túneles y Minería, a realizarse en el mes de marzo, así como los Coloquios Geotécnicos y las distintas actividades de los Comités Técnicos:, Código de Cimentaciones, Ingeniería de Rocas, de Enseñanza de la Geotecnia y de Deslizamientos.

Además, en cumplimiento de nuestro objetivo de proyección internacional, la ACG buscará integrarse a Organismos Internacionales en la materia así como participar en los distintos congresos y comités técnicos internacionales.

Pero sobre todo, y en el marco del 30 aniversario de la Asociación, en el mes de agosto tendrá un lugar central entre las actividades del próximo año la realización del X Congreso Nacional de Geotecnia y I Congreso Centroamericano de Geotecnistas, donde se llevará a cabo el V Encuentro Centroamericanos de Geotecnistas.

En todas estas actividades será fundamental la participación activa de todos los asociados, por lo que desde ahora los invitamos a ser partícipes de ellas.

## Junta Directiva 2008- 2009

La siguiente es la integración de la Junta Directiva de la ACG para el periodo 2008-2009:

<b>Presidente:</b>	<b>Ing. Marlon Jiménez Jiménez</b>
<b>Vicepresidente:</b>	<b>Ing. Marco Tapia Balladares</b>
<b>Tesorero:</b>	<b>Ing. Victorino Ramírez Murillo</b>
<b>Secretario:</b>	<b>Ing. Ana Lorena Monge Sandí</b>
<b>Vocal I:</b>	<b>Ing. Jhonny López García</b>
<b>Vocal II:</b>	<b>Ing. Adrián Fernández Castro</b>
<b>Fiscal:</b>	<b>Ing. Marcia Cordero Sandí</b>

# Coloquio Geotécnico

## Estimación y control de asentamientos superficiales inducidos por la excavación del túnel del Metro de Turín, Italia

Ing. Marco Tapia, M.Sc.

La tesis presentada se relaciona con el tema de los asentamientos producidos en la superficie del terreno a causa de la excavación del túnel de extensión del Sistema de Metro de la ciudad de Turín, Italia, el cual está actualmente en proceso de ejecución. La investigación fue realizada por el Ing. Tapia como parte de los requisitos para obtener el grado de Master en Excavación de Túneles y Máquinas Tuneladoras, en el Instituto Politécnico de Turín.

La presentación estuvo dividida en los siguientes temas:

- Máquinas tuneladoras utilizadas en suelos
- Causas del asentamiento
- Metodología de cálculo de asentamientos
- Objetivos de la investigación
- Descripción del metro de Turín
- Cálculo y comparación de asentamientos
- Acciones de mitigación de asentamientos
- Conclusiones

Como se aprecia, tras una descripción detallada de la tecnología de excavación de túneles mediante máquinas tuneladoras, el Ing. Tapia explicó cuáles son las causas de la ocurrencia de asentamientos en superficie, así como la metodología de cálculo utilizada para la estimación de dichos asentamientos en el caso de Turín. Presentó una descripción del



proyecto y un detalle de los resultados obtenidos en comparación con las mediciones realizadas en el sitio y cuáles acciones de mitigación de asentamientos fueron ejecutadas. Un interesante caso fue presentado para demostrar la importancia del control del proceso de excavación y de la presión al frente del túnel, así como una correcta y oportuna toma de decisiones basadas en el sistema de monitoreo y control.



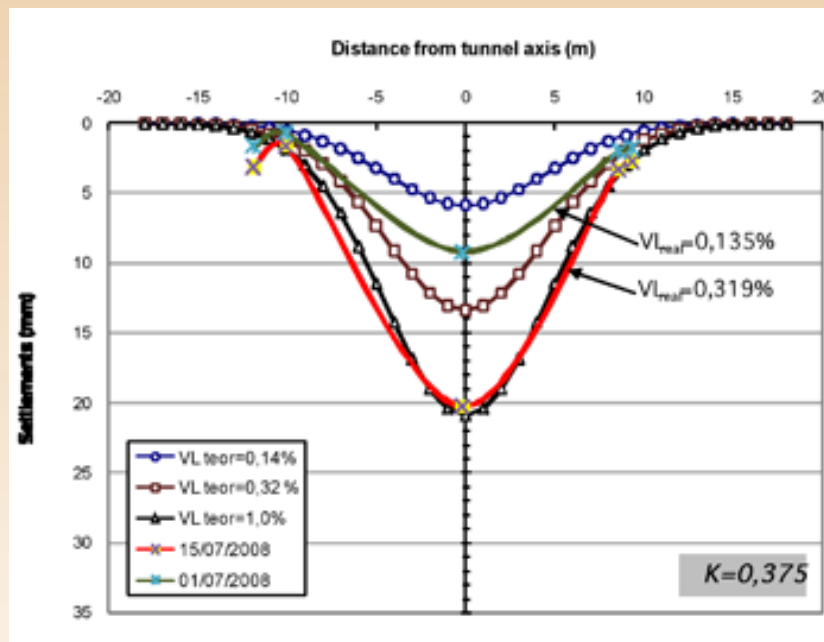
En el siguiente gráfico se muestran algunos de los resultados, donde se comparan las pérdidas de volumen de suelo estimadas y las reales medidas durante la excavación.

Entre las principales conclusiones del estudio realizado por el Ing. Tapia, se pueden mencionar las siguientes:

El condicionamiento del material no es muy sencillo en este caso, debido a la falta de finos en el terreno de la ciudad de Turín. A pesar de ello, un proceso de construcción bien controlado permitió la aplicación exitosa de la tecnología de máquina tuneladora tipo EPB (Earth Pressure Balance).

En general, solo se registraron asentamientos pequeños a lo largo del trecho analizado. Los umbrales de atención y alarma no se alcanzaron en ningún caso. Esto implicó una dificultad para realizar la comparación entre los asentamientos predichos y los medidos, la cual fue posible únicamente para las secciones de monitoreo escogidas.

Existen varios métodos de estimación de asentamientos. En todos los casos, el análisis numérico (métodos numéricos de cálculo) debe realizarse junto con el cálculo empírico. En todo caso, lo más importante, es realizar una aplicación sistemática de los métodos de cálculo. El análisis demostró que el método semi empírico utilizado para la predicción de asentamientos en el caso analizado fue bastante



exitoso para predecir la extensión (el ancho) del área de influencia del túnel en la superficie. Los valores medidos de la pérdida de volumen fueron menores a los predichos por el método. Sin embargo, si los valores medidos de VL hubiesen sido usados para la predicción, entonces los asentamientos máximos obtenidos hubieran sido subestimados en el orden del 50%. Esto significa que el método debería ser considerado como una guía importante, pero al mismo tiempo, complementado con otros procedimientos (cálculos numéricos) para completar las predicciones apropiadamente.

Resultó evidente del análisis, la importancia del sistema de monitoreo. Es imposible considerar todas las variaciones de las características del terreno a lo largo de todo el trazado, por lo que el monitoreo es fundamental para el control del proyecto y para recoger la información necesaria para la toma de decisiones.



### Eventos internacionales

25-27 de febrero 2009. Salt Lake City, UTAH. **"Conferencias de aplicaciones de Geosintéticos"**.

15-19 de marzo 2009 Lake Buena Vista, Florida. **"Congreso Internacional de Fundaciones y exposición de equipo 2009"**.

30 de marzo al 1 de abril 2009. Córdoba de Argentina. **"III Conferencia Sudamericana de Ingenieros Geotécnicos Jóvenes"**.

Mayo, 2009. Francfort, Alemania. **"Conferencia Internacional sobre Anclajes y Cargas de Energía"**.

5-9 de octubre 2009, Alexandría, Egipto. **"17º Conferencia Internacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica"**. Más información en: [www.2009icsmge-egypt.org](http://www.2009icsmge-egypt.org)

### Espacio para su publicidad

*Si desea hacer conocer su empresa a través de este medio,  
contáctenos:*

[acgeo@cfia.or.cr](mailto:acgeo@cfia.or.cr)

Telefax: 2253-5564