



Editorial.....	3
XVII Jornada Técnica Anual .....	4
XIV Congreso de la ISRM .....	6
Leandro Alejano Vicepresidente de la ISRM.....	9
Rockbowl 2019 .....	11
Resumen de los artículos presentados por españoles al Congreso Internacional de la ISRM.....	13
Otras noticias.....	17
Próximos eventos de interés .....	20
Jornadas Técnicas Anuales .....	21
La SEMR en las redes sociales.....	22
Enlaces de interés .....	23
Ser socio de la SEMR .....	23
Entidades y empresas colaboradoras.....	24

# Comité de Redacción

## Coordinadores:

Javier González-Gallego (CEDEX)

[javier.gonzalez@cedex.es](mailto:javier.gonzalez@cedex.es)

Mauro Muñiz Menéndez

[mauro.muniz@cedex.es](mailto:mauro.muniz@cedex.es)

## Comité de Redacción:

Leandro Alejano (Presidente SEMR)

Juan Antonio Díez (CEDEX)

Ignacio Pérez Rey (CEDEX)

## Laboratorio de Geotecnia- CEDEX

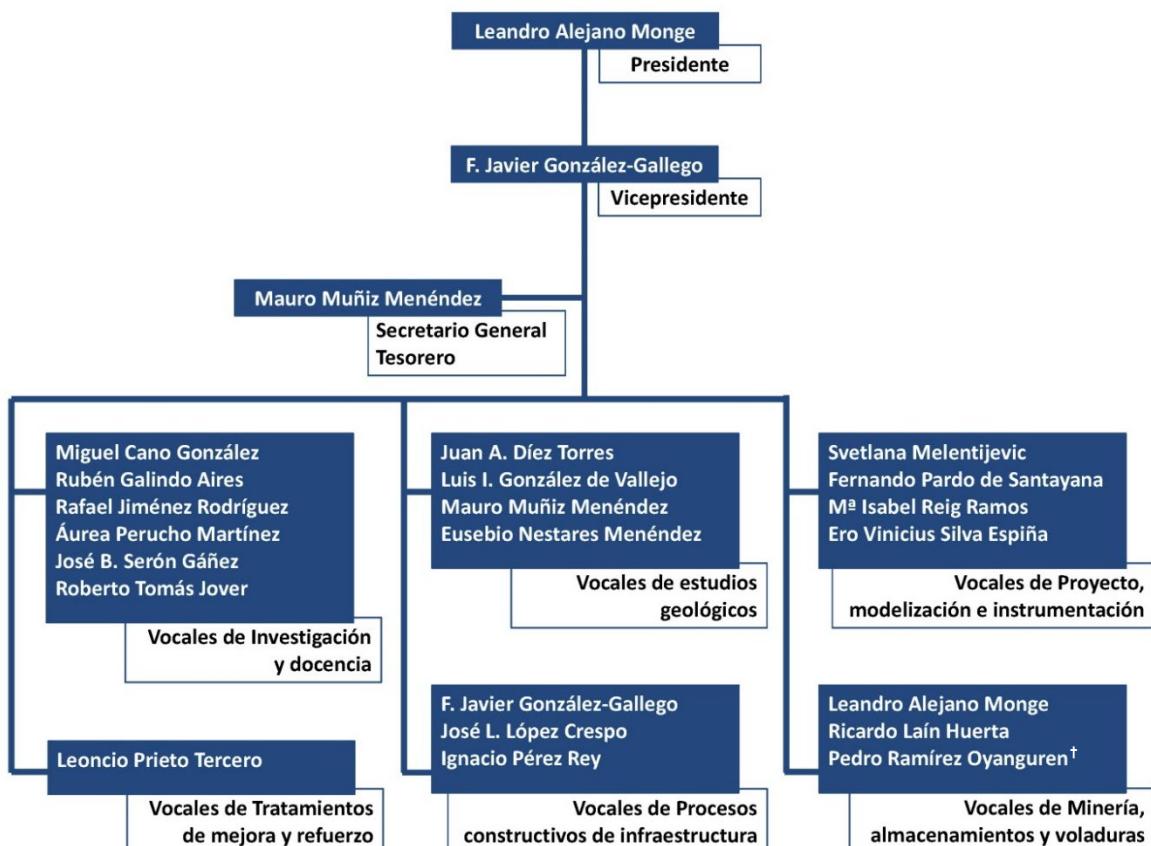
C/ Alfonso XII 3 y 5 -28014 Madrid

Teléfono: 91 335 73 33

E-mail: [semr@semr.es](mailto:semr@semr.es)

ISSN 2444-9601

# Junta Directiva



Representante del CEDEX: Juan Antonio Díez Torres  
Representante de la SEMSIG: Enrique Dapena García

Expresidentes:

Manuel Romana Ruiz  
Claudio Olalla Marañón  
Áurea Perucho Martínez

# Editorial

## MIRANDO HACIA ATRÁS, MIRANDO HACIA ADELANTE

Aunque sin duda alguna hubo algunos antecedentes previos, se puede considerar que la mecánica de rocas nació en la década de los 50 del pasado siglo y fue bautizada en 1962 con la fundación de la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas (ISRM) en Salzburgo.

El nacimiento de nuestra disciplina fue asociado a una coyuntura posterior al final de la segunda guerra mundial de gran expansión económica que demandaba minerales en grandes cantidades para abastecer a las crecientemente ricas clases medias de Europa y América e infraestructuras como embalses, redes de carreteras y ferroviarias, túneles... capaces de acomodar el crecimiento de una población que iba aumentando significativamente en número y en poder adquisitivo.

Así se pasó de las pequeñas minas trabajadas con herramientas medievales que explotaban filones muy ricos, a enormes explotaciones a cielo abierto de yacimientos de leyes más bajas mecanizadas con enormes máquinas que utilizaban la tecnología bélica desarrollada en la Segunda Guerra Mundial. Esta minería requería enormes inversiones, por lo que urgía desarrollar una disciplina capaz de asegurar la estabilidad a largo plazo de estas explotaciones, que fue desarrollada en los años 60 especialmente en el Imperial College de Londres.

Adicionalmente la creciente actividad económica y la mejora de las condiciones sociales de las clases medias requerían de nuevas infraestructuras de cada vez mayores dimensiones que exigían el desarrollo de unas técnicas hasta el momento inexistentes. Figuras como el Profesor Müller en Austria especialista en túneles, el Profesor Rocha en Portugal en presas o Joseph Talobre en Francia con su libro seminal de mecánica de rocas aplicada a las obras públicas, fueron clave en el desarrollo de las metodologías de diseño de estas infraestructuras. Ellos fueron además los padres de la ISRM.

Junto a ellos Jaeger, Cook, Hoek, Brown, Bieniawski, Barton, Goodman, Deere, Hudson, Barla... sentaron las bases de una disciplina que empieza en estos tiempos a adquirir cierta madurez. En España Jiménez Salas, Pedro Ramírez Oyanguren, Manuel Romana, Carlos Otero, José María Sanz Saracho, Santiago Uriel, etc., también contribuyeron a la causa. Si nuestra disciplina nació hace unos 60 años, no es sino ley de vida que muchos de sus padres nos estén dejando. Junto a la obvia tristeza por todos los que se van y el recuerdo de momentos de aprendizaje y amistad, nos queda la responsabilidad y las ganas de seguir avanzando.

La mecánica de rocas nació tras uno de los periodos más oscuros de la humanidad. Que los malos tiempos que corren puedan servir para reflexionar y dar un nuevo impulso a nuestra aún joven disciplina.

Leandro Alejano

# XVII Jornada Técnica Anual

El pasado día 8 de mayo de 2019 celebramos nuestra XVII Jornada Técnica Anual en las instalaciones de CEDEX (Madrid).



**XVII JORNADA TÉCNICA ANUAL  
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
MECÁNICA DE ROCAS**

## CAVIDADES EN ROCA

### MADRID, 8 DE MAYO DE 2019

8:45 - Inscripción y entrega de documentación

9:15 - INAUGURACIÓN  
D. José Trigueros - Director del CEDEX  
D. Fernando Pardo de Santayana - Dtor. Lab. de Geotecnia  
D. Leandro Alejano - Presidente de la SEMR

9:30 - LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
MECÁNICA DE ROCAS  
D. Mauro Muñiz - CEDEX, Secretario SEMR

9:40 - FACTORES DE INCERTIDUMBRE Y NUEVAS  
HERRAMIENTAS PARA LA PREDICCIÓN DE LA  
CALIDAD GEOMECÁNICA EN TÚNELES  
D. Sergio Sánchez - Geoconsult

10:30 - STRESS FIELD ASSESSMENT FOR THE  
DESIGN OF UNDERGROUND CAVERNS:  
LNEC's RECENT EXPERIENCE  
D. José Muralha - D. Luís Lamas - LNEC, Portugal

11:20 - PAUSA CAFÉ

11:50 - LA FIGURA DE PEDRO RAMÍREZ OYANGUREN  
D. Ricardo Laín - UPM

12:00 - ANÁLISIS EMPÍRICO DE VANOS SIN  
SOSTENIMIENTO: RIESGOS EN CUEVAS Y  
MINAS ABANDONADAS  
D. Luis Jordá - IGME

12:50 - ESTUDIO ANALÍTICO Y NUMÉRICO DE LA  
ESTABILIDAD DE CAVIDADES CIRCULARES POCO  
PROFUNDAS EN MATERIAL COHESIVO Y FRICCIONAL  
D. Carlos Carranza-Torres - U. de Minnesota, EE. UU.

13:40 - COLOQUIO Y CLAUSURA

LUGAR  
CEDEX. Salón de actos - Edificio CETA  
C/ Alfonso XII 3. 28014-Madrid.  
Tfno. +34 91 335 73 33  
semr@semr.es  
[www.semr.es/actividades](http://www.semr.es/actividades)

CONSULTAS E INSCRIPCIONES  
SEMR. Laboratorio de Geotecnia (CEDEX)  
C/ Alfonso XII 3. 28014-MADRID  
Tfno. +34 91 335 73 33  
semr@semr.es  
[www.semr.es/actividades](http://www.semr.es/actividades)

CUOTA DE INSCRIPCIÓN  
Socios de la SEMR: Gratuito  
No socios: 160 €







La Jornada se tituló “**Cavidades en Roca**” y contó con la participación de ponentes de gran prestigio que impartieron cuatro charlas de gran interés.

- **José Muralha** (LNEC, Portugal) habló sobre la medida de tensiones in situ, comentando las experiencias del Laboratorio Nacional de Ingeniería Civil de Portugal en estos asuntos.
- **Luís Jordá** (IGME) expuso sus trabajos sobre la estabilidad de grandes cavidades sin sostenimiento con gran énfasis en las cuevas naturales.
- **Sergio Sánchez** (Geoconsult) trató el tema de las incertidumbres en la caracterización geológico-geotécnica de los túneles.
- **Carlos Carranza-Torres** (U. Minnesota, EE.UU) impartió una charla sobre el cálculo de estabilidad de cavidades poco profundas.

En el siguiente enlace se puede descargar la documentación de estas intervenciones: [Pincha aquí](#).

Durante la Jornada se realizó un pequeño homenaje a la figura de nuestro compañero fallecido **Pedro Ramírez Oyanguren**. **Ricardo Laín**, cercano colaborador del profesor Oyanguren, ensalzó los principales hitos de su carrera.

La jornada contó con una asistencia de unas 100 personas, entre profesionales y estudiantes.



Mesa inaugural con Fernando Pardo, Javier González-Gallego y Leandro Alejano



Aspecto de la sala

# Jornada Extraordinaria – Asturias

Tal y como se aprobó por la Junta Directiva, con el objetivo de promocionar la Mecánica de Rocas y a la Sociedad fuera de Madrid, se organizó en Oviedo (Asturias) una Jornada Extraordinaria el día 14 de marzo en colaboración con la Escuela de Minas de la Universidad de Oviedo.



Aspecto de la sala durante la jornada

La Jornada tuvo el título de: “**Avances en mecánica de Rocas: Homenaje a Pedro Ramírez Oyanguren**”. Las conferencias invitadas fueron:

- Aportaciones a la mecánica de rocas de Pedro Ramírez Oyanguren: **D. Ricardo Laín Huerta** - UPM
- Nuevos retos en la minería subterránea - **Dña. Martina Inmaculada Álvarez Fernández** - UNIOVI
- Varios casos de estabilidad en taludes con roturas poco convencionales - **D. Leandro R. Alejano Monge** - Presidente SEMR, UVIGO
- Aplicaciones de métodos numéricos en mecánica de rocas - **D. Pedro Velasco Posada** – ITASCA
- Estabilización del sector occidental de la cantera de Punta Lucero. Puerto de Bilbao - **D. Johnatan González García** - LURPELAN

**JORNADA EXTRAORDINARIA  
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
MECÁNICA DE ROCAS**

**AVANCES EN MECÁNICA DE ROCAS**  
Homenaje a Pedro Ramírez Oyanguren

**OVIEDO, 14 DE MARZO 2019**

08:30 - RECOGIDA DE DOCUMENTACIÓN

09:00 - PRESENTACIÓN DE LA JORNADA

D. Juan José del Coz Díaz - Vicerrector Ord. Académica UNIOVI  
D. Leandro R. Alejano Monge - Presidente SEMR, UVIGO  
D. Celestino González Niebla - UNIOVI

09:20 - LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MECÁNICA DE ROCAS

D. Mauro Muñiz Menéndez - Secretario SEMR, CEDEX

09:45 - APORTACIONES A LA MECÁNICA DE ROCAS DE PEDRO RAMÍREZ OYANGUREN

D. Ricardo Laín Huerta - UPM

10:26 - NUEVOS RETOS EN LA MINERÍA SUBTERRÁNEA

Dña. Martina Inmaculada Álvarez Fernández - UNIOVI

11:00 - PAUSA CAFÉ

11:30 - VARIOS CASOS DE ESTABILIDAD EN TALUDES CON ROTURAS POCO CONVENCIONALES

D. Leandro R. Alejano Monge - Presidente SEMR, UVIGO

12:10 - APLICACIONES DE MÉTODOS NUMÉRICOS EN MECÁNICA DE ROCAS

D. Pedro Velasco Posada - ITASCA

12:50 - ESTABILIZACIÓN DEL SECTOR OCCIDENTAL DE LA CANTERA DE PUNTA LUCERO. PUERTO DE BILBAO

D. Johnatan González García - LURPELAN  
D. Iñigo Escobal Marcos - VIUDA DE SANZ, S.A.

13:40 - COLOQUIO Y CLAUSURA

D. Leandro R. Alejano Monge - Presidente SEMR, UVIGO  
D. Celestino González Niebla - UNIOVI  
D. Ricardo Laín Huerta - UPM

**INSCRIPCIÓN GRATUITA**

SEMR, Laboratorio de Geotecnia (CEDEX)  
C/ Alfonso XII 3, 28014-MADRID  
Tfnos.: +34 91 335 73 33  
semr@semr.es  
www.semr.es/actividades

**LUGAR**

ESCUELA DE INGENIERÍA DE MINAS,  
ENERGÍA Y MATERIALES

UNIVERSIDAD DE OVIEDO  
Independencia, 13, 33004  
Oviedo - Asturias

Al igual que en la Jornada Anual, los textos proporcionados por los autores se repartieron en una memoria USB a los asistentes y se colgaron con acceso gratuito en la página web de la Sociedad.

Esta Jornada fue gratuita y tuvo una asistencia de unas 80 personas.

# XIV Congreso de la ISRM

El XIV Congreso de la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas e Ingeniería de Rocas (ISRM) se celebró en Foz de Iguazú (Brasil) entre el 13 y el 18 de septiembre de 2019.



El Congreso, organizado por la **Comisión Brasileña de Mecánica de Rocas**, la **Sociedad Argentina de Ingeniería Geotécnica** y la **Sociedad Paraguaya de Geotecnia**, contó con la participación de 633 delegados de más de 50 países (un 40% de ellos jóvenes). Esta fue la primera ocasión en la que el Congreso de la ISRM se celebraba en América Latina. Se presentaron un total de 179 trabajos en las 34 sesiones técnicas que compusieron el Congreso. España contribuyó con **10 delegados y 14 comunicaciones** entre Orales y Póster (los resúmenes de estos trabajos se recogen en páginas posteriores).



Sala principal durante una sesión plenaria



Una de las sesiones paralelas



Alguno de los delegados españoles



Vista del cóctel inaugural

Durante el Congreso, **Leandro Alejano** presidió una sesión científica y representó, como presidente, a la SEMR en el *Council* de la ISRM.



L. Alejano presidiendo una sesión técnica



ISRM Council

Dentro de los actos del Congreso se entregó la **Rocha Medal** a la mejor tesis doctoral. En esta edición fue para **Qinghua Lei** (Universidad de Toronto) por la tesis: *Characterisation and Modelling of Natural Fracture Networks: Geometry, Geomechanics and Fluid Flow*.



Qinghuan Lei recoge la Rocha Medal

Otro de los galardones entregados fue la **Medalla Müller**, máximo galardón que concede la ISRM en reconocimiento de la contribución al avance de la Mecánica de Rocas. En esta ocasión el galardonado fue **Peter Kaiser**.



Peter Kaiser durante la entrega de su galardón

También se procedió al nombramiento de **William Bamford, Carlos Dinis da Gama, Abdolhadi Ghazvinian, Derek Martin, Antonio Samaniego y Yingxin Zhou** como **Fellows** de la ISRM.



Ceremonia de nombramiento de *Fellows* de la ISRM

Se celebró también una Sesión Plenaria en Memoria del expresidente de la ISRM, John Hudson, fallecido en 2019. La sesión contó con la participación de Charles Fairhurst, John Cosgrove, John Harrison, Restat Ulusay y Xia-Ting Feng.



Vista de la sala durante el homenaje



J. Cosgrove durante su intervención

El Congreso finalizó con una visita técnica a la impresionante presa de Itaipú.



Visita técnica a la presa de Itaipú



El próximo Congreso de la ISRM se celebrará en Salzburgo (Austria) en 2023.

# Leandro Alejano Vicepresidente de la ISRM

Durante el XIV Congreso de la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas e Ingeniería de Rocas celebrado en Brasil se produjo la toma de posesión del **nuevo Board** que dirigirá la ISRM durante los próximos cuatro años.



Intercambio del Bastón de Mando de la ISRM entre la presidenta saliente, Eda Quadros, y el nuevo presidente, Resat Ulusay



Acto de toma de posesión del nuevo Board

En esta nueva Junta Directiva presidida por Resat Ulusay, **Leandro Alejano**, presidente de la SEMR, será el nuevo **Vicepresidente para Europa** de la ISRM en el periodo 2019-2023. La composición del **Board** es la siguiente:

Presidente

Vicepresidente para Africa:

Vicepresidente para Asia:

Vicepresidente para Australasia:

Vicepresidente para Europa:

Vicepresidente para North America:

Vicepresidente para Latin America:

Vicepresidente *at Large*:

Secretario General:

**Resat Ulusay** (Turquía)

**Michael du Plessis** (Sudáfrica)

**Suseno Kramadibrata** (Indonesia)

**Sevda Dehkhoa** (Australia)

**Leandro Alejano** (España)

**Laura Pyrak Nolte** (EE.UU.)

**José Pavón** (Paraguay)

**Ömer Aydan** (Japón), **Yang Qiang** (China), **V. Jovicic** (Eslovenia)

**Luis Lamas** (Portugal)



Nuevo Board de la ISRM tras tomar posesión

El nuevo vicepresidente para Europa participó en la reunión de los grupos nacionales de la ISRM en Europa. En esta reunión Mauro Muñiz Menéndez, secretario de la SEMR, desempeñó la representación del grupo nacional español.



Representantes de los grupos nacionales de la ISRM reunidos durante el XIV Congreso en Brasil



Garganta del Diablo, Cataratas de Iguazú (Brasil – Argentina) © 2020 M. Muñiz

# Rockbowl 2019

Dentro del XIV Congreso de la ISRM que se celebró en Brasil, se organizó un concurso internacional de preguntas y respuestas sobre Mecánica de Rocas para jóvenes estudiantes (Rockbowl).



Cartel del evento

Participaron un total de 18 equipos (53 participantes) de 9 países diferentes representando a las siguientes instituciones: Universidad de Sao Paulo (Brasil), SEMR (España), Universidad de Cuenca (Ecuador), Tsinghua University (China), Escuela Militar de Ingeniería (Bolivia), University of Pretoria (Sudáfrica), Universidad Nacional (Colombia), Queen's University (Canadá), Technical University of Munich (Alemania) Universidad do Vale do Rios dos Sinos (Brasil), Tongji University (China), Universidad Federal de Santa Catarina (Brasil), PUC-RIO (Brasil), Universidad Estatal do Norte (Brasil) Universidad Federal do Río de Janeiro (Brasil), Universidad Federal de Goiás (Brasil).



Participantes en el Rockbowl

Como parte de la iniciativa de la SEMR para atraer a jóvenes a la Sociedad, se promocionó la participación de un equipo en representación de la misma.

La Sociedad pagó el desplazamiento al Congreso de tres estudiantes de doctorado (que contaban previamente con alguna comunicación aceptada en el Congreso) que formaron el equipo representante de la SEMR: **Ana Teresa Santos de Alencar** (Universidad Politécnica de

Madrid), Andrea Muñoz Ibáñez (Universidad de A Coruña) e Ignacio Pérez Rey (Universidad de Vigo).



Representantes del equipo SEMR



El equipo de la SEMR durante su participación en el Rockbowl

El equipo español mostró un buen nivel si bien no pudo clasificarse para las rondas finales. El equipo vencedor fue el representante de la Universidad São Carlos (Brasil) que venció en la final a las representantes de la Queen's University (Canadá).



Equipo español recogiendo su diploma



Equipo vencedor junto a su capitán

Los gastos de inscripción y alojamiento de todos los participantes en el concurso corrieron a cargo del patrocinador del concurso, Geobrugg.

# Resumen de los artículos presentados por españoles al Congreso Internacional de la ISRM

## The gap between lining and ground on pressure tunnels excavated in rock mass: Effect on the stress distribution

J. Moreno-Robles & M. Muñiz-Menéndez  
Geotechnical Laboratory, CEDEX, Madrid, Spain

**ABSTRACT:** The numerical analysis of hydraulic tunnels through rocky grounds is usually executed in a similar way as for railway or road tunnels. Nevertheless, the former tunnels show a special feature that makes them very different from the latter: the possibility of being subject to an internal pressure, which is generally of high value. The usual practice of the lining installation very often produces a gap between it and the ground, mainly in the crown and the highest zones. The presence of this gap entails a prominent modification of the stress-strain behavior of the lining compared to the theoretical, which is usually the one used in the tunnel design. Depending on the stiffness and other mechanical characteristics of the lining material, the actual stress state could produce its cracking and the loss of its mechanical properties. An analytical analysis of this problem is performed in our study, trying to establish a range of values for the specifications of the lining that ensures the structural safety of the tunnel, depending on the width, the extension and location of the gap, the stiffness of the lining, and the pressure the tunnel is subject to. The analytical results are compared to some simple numerical models to determinate how well the different approaches reproduce the expected behaviour of the tunnel-lining-ground system. Results suggest that a small gap could produce high tensional stresses on the lining, even above the elastic limit of the lining material, resulting in the cracking of this lining (with possibilities of water losses), which could lead to local or total ruin of the tunnel.

## Failure mechanisms developed in rock masses under shallow foundations

A.T. Alencar & R. Galindo  
ETSI Caminos Canales y Puertos, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, Spain

S. Melentijevic  
Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spain

**ABSTRACT:** The bearing capacity of the rock mass can be estimated by different calculation methods (numerical, analytical, abacuses...); and it is usual that the bearing capacity is verified by more than one method to ensure the safety of the structure. The assumptions adopted in different methods are diverse resulting in differences results. One of the examples of these differences is in the case of the

numerical calculation by the FDM and the analytical solution due to consideration of distinct failure instants; numerically the failure is reached after the performance of the stress path; while the analytical solutions only need the condition of the stress state at failure. Therefore, in the numerical calculation failure mechanisms that are different from the theoretical ones can occur. In the present paper, these failure mechanisms and the results obtained in the calculation of the bearing capacity for a shallow foundation on a rock mass are analyzed.

## $K_{IC}$ measurement of rocks using a pseudo-Compact Tension ( $pCT$ ) test

A. Muñoz-Ibáñez & J. Delgado-Martín  
School of Civil Engineering, University of A Coruña, A Coruña, Spain

M. Costas  
Department of Structural Engineering, NTNU, Trondheim, Norway  
J. Rabuñal-Dopico  
Faculty of Informatics, University of A Coruña, A Coruña, Spain  
J. Alvarellos-Iglesias & J. Canal-Vila  
Repsol S.A.

**ABSTRACT:** Mode-I fracture toughness ( $K_{IC}$ ) quantifies the ability of a material to withstand crack initiation and propagation due to tensile loads. The ISRM has proposed four suggested methods (SR, CB, CCNBD and SCB) for determining  $K_{IC}$ , but they present some drawbacks such as insufficient post-peak control, complex sample preparation, or the amount of material needed. Here we present an alternative approach, called pseudo-Compact Tension ( $pCT$ ) method, to measure  $K_{IC}$  in rocks using disc-shaped specimens loaded in pure tension. The tensile load is transmitted through a couple of high-strength, high-stiffness steel jaws that fit into a groove cut in the specimen. An additional thin straight notch is introduced to act as stress concentrator. Our results show that the  $pCT$  method is convenient for the assessment of  $K_{IC}$  of both fragile and ductile rocks. The method offers good control even beyond the maximum load, making it possible to study the post-peak behavior.

## Experimental investigation on the size effects of $K_{IC}$ in selected rock types

A. Muñoz-Ibáñez & J. Delgado-Martín  
School of Civil Engineering, University of A Coruña, A Coruña, Spain

**ABSTRACT:** In this study, two specimen geometries were used to determine the mode-I fracture toughness ( $K_{IC}$ ) of rock: Semi-Circular Bend (SCB) specimens subjected to three-point bending, and pseudo-Compact Tension ( $pCT$ ) specimens loaded in pure tension. We discuss the results of

a number of tests performed on four different types of rock (Arcera, Pinacas and Corvio sandstones, and Blanco Mera granite), which served as a basis for comparison between both testing methods. In addition, specimens of 100, 50 and 38 mm in diameter were used in order to assess eventual size effects on  $K_{IC}$ . The effect of notch length was also analyzed by testing specimens with varying notch length ratios. Our experimental results suggest that both specimen size and notch length have an effect on  $K_{IC}$ .  $K_{IC}$  was found to be dependent on the specimen geometry and testing method, with pCT specimens yielding more consistent values than SCB specimens.

## Development of a true triaxial device for hydraulic fracturing experiments

A. Muñoz-Ibáñez, J. Delgado-Martín, R. Juncosa-Rivera & L. Romera-Rodríguez

*School of Civil Engineering, University of A Coruña, A Coruña, Spain*

L. Alejano-Monge

*Department of Natural Resources & Environmental Engineering, University of Vigo, Spain*

J. Canal-Vila, N. González-Molano, J. Alvarellos-Iglesias, E. López-Puiggene & M.R. Lakshmikantha  
Repsol S.A.

**ABSTRACT:** We present the design, mechanical modeling and testing of a low-cost true triaxial (TT) device aimed at the development of hydraulic fracturing experiments in rocks up to stresses of 60 MPa acting over the faces of 150 mm-edge cubic samples. The system is designed around a structural steel high-strength frame, two commercial low-profile hydraulic cylinders, one hydraulic hand pump and a servo-controlled hydraulic press. The low-profile cylinders act as horizontal stress actuators while the hydraulic press provides with the vertical stress component. We describe the general outline of the system and we provide details about the selected components employed. The mechanical modeling of the frame shows that the strength and stiffness of the frame is sufficient for the intended use and we summarize some of the operative testing being developed at present. We include also some considerations regarding the preparation of samples prior to hydraulic fracturing testing as well as some related recommendations. The system is presented as an introductory approach to more sophisticated TT testing systems but it has the capability to incorporate further improvements and/or upgrades to cope with more advanced experimental tasks.

## Stability analysis of over-tilted benches in an ornamental granite quarry

L.R. Alejano, X. Estévez-Ventosa & I. Pérez-Rey

*Department of Natural Resources and Environmental Engineering, University of Vigo, Vigo, Spain*

J. González

*Department of Metallurgical and Mining Engineering, Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile*

**ABSTRACT:** This paper presents a case study of the stability analysis of over-tilted benches in an ornamental granite quarry. In order to facilitate quarrying of granite for ornamental purposes, the face of the benches of the

exploitation are oriented parallel to the strike of the rift plane and to the so-called grain plane. The rift and grain are weakness orientations, often associated to discontinuity planes typically appearing in granite rock masses. Following this bench face orientation involves working with over-tilted sub-vertical benches (75–85°). This configuration makes easier quarrying large granite blocks as required by the industry, at the expense of potential instability phenomena in the benches. Experience has shown that stability problems associated to toppling of blocks does occur in this kind of quarries, which is why Spanish mining legislation enforces to carry out stability studies and to provide the corresponding safety measurements if needed, to grant quarrying permits. The stability study of the quarry under scrutiny shows that there is a low probability of occurrence of instability phenomena in the quarry, typically associated to toppling of individual blocks. Moreover, a simple support apparatus to contribute to the stability of the benches was designed to improve safety. Some general considerations regarding the stability of over-tilted benches in granite quarries can be eventually derived from this study.

## Application of the TCD for the fracture prediction of rocks with U-shaped notches at different temperatures

J. Justo & J. Castro

*Group of Geotechnical Engineering, Universidad de Cantabria, E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Santander, Cantabria, Spain*

**ABSTRACT:** This work aims to analyse the fracture behaviour of rocks with U-shaped notches subjected to Mode I loading and to different temperature conditions. To this end, the so called Theory of Critical Distances (TCD) is applied to assess the fracture of two different isotropic rocks with diverse characteristics: a Moleano limestone and a Macael marble. The research is based on the results obtained from an experimental program comprising, for each rock and temperature, 6 tensile splitting (Brazilian) tests and 48 four-point bending tests using single-edge notched bending (SENB) specimens with notch radii varying from 0.15 mm o 15 mm. Likewise, different temperatures have been considered from room temperature up to 250°C, which is a common range in geothermal applications for example. The TCD has proven to offer satisfactory load fracture prediction results for the two studied rocks, considering the notch effect and the temperature as a variable.

## Grinding or not grinding, that is the question

J. Arzúa, J. González, I.T. Erazo & M. Cánovas

*Department of Metallurgical and Mining Engineering, Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile*

L.R. Alejano

*Department of Natural Resources and Environmental Engineering, University of Vigo, Vigo, Spain*

**ABSTRACT:** The International Society for Rock Mechanics and Rock Engineering (ISRM) recommends to use the ISRM Suggested Methods (SM) to avoid problems during tests. In any case, fulfilling SM requirements does

not ensure a proper result each time they are applied due to the natural variability of the rocks. Between others, there are some requirements regarding the characteristics of the end surfaces of cylindrical specimens destined to be tested in compression strength tests: "They shall be flat to 0.02 mm, and shall not depart from perpendicularity of the specimen by more than 0.001 radian or 0.05 mm in 50 mm" (ISRM 2007). These requirements are achieved if a grinding machine is properly used after core cutting. Regretfully, such kind of machines, are usually medium sized and expensive equipment. Some rock mechanics laboratories usually rule out this grinding equipment due to a variety of reasons. This paper presents an introductory study that brings to light the necessity of having a grinding equipment. The results indicate that there is a clear decrease in strength when non-ground specimens are tested. On the other hand, the elastic parameters of the tested rock do not seem to be affected by grinding.

## Effect of crushing on rock avalanches: Constitutive approach

Manzanal, D.\* , Pastor M. & Martin Stickle, M.  
*ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad Politécnica de Madrid, Spain*  
Longo A. & Sanavia, S.  
*DICEA, Università degli Studi di Padova, Italy*

**ABSTRACT:** Frank avalanche, which took place in Canada in 1903, is analyzed to understand the mechanisms involved in the processes of propagation using of advanced simulation tools allows to estimate the landslide propagation path, its velocity and the height of the deposits. The scope of the present approach focuses in the influence of the rheological and fragmentation laws in the evolution of the avalanche. The main contribution of the paper is (i) the development of a rheological model coupled with a fragmentation model, and (ii) its application to a real avalanche. We have made a study of sensitivity for different models and rheological parameters, which has helped us to optimize the approximation.

## Thermo-hydro-mechanic characterization of soft rock from sillar zone km 137

D.B. Torrico Arispe  
*Bolivian Association of Geomechanics, Cochabamba, Bolivia*  
C.B. Camacho Peña & G. Rodríguez Roca  
*San Simon University, Cochabamba, Bolivia*  
D. Rodríguez Sandoval  
*Polytechnic University of Catalonia, Barcelona, Spain*

**ABSTRACT:** The present research focuses on the analysis of the behavior of the soft rock in the tropical zones that exists in the area of "El Sillar" in Cochabamba – Bolivia, this material is presented under extreme atmospheric conditions of the area such as: temperature, radiation, relative humidity, atmospheric pressure and condition. These have a considerable influence on the behavior of the soft rock matrix due to the influence of the variation of the phreatic water level, because the area of "El Sillar" has a very high average rainfall, and in extreme cases it arrives to

6000 mm/year. All these variables are integrated in the improved and calibrated constitutive models developed by the Polytechnic University of Catalonia (UPC) over the years from 1994 to the present day, where a thermo-hydro-mechanical analysis of the rock and its degradation is taken into account, using the free software called Code Bright. Within the study of the behavior of the soft rock, we considered constitutive models based on a visco-elastoplastic or time-dependent behavior, usually applied for the analysis of the degradation of bonding rock that generates the constant movement in the slope.

## The use of open-source hardware and software in low-cost geotechnical sensors: A strain-gauge logger and a tilt-test machine

M. Muñiz-Menéndez  
*Geotechnical Laboratory, CEDEX, Madrid, Spain*  
I. Pérez-Rey & L.R. Alejano  
*Department of Natural Resources and Environmental Engineering, University of Vigo, Spain*

**ABSTRACT:** The laboratory equipment is commonly expensive, making its acquisition difficult for laboratories and universities with low budgets. This problem could be solved with the use of open source software and hardware. Last decade, different initiatives were born that promulgate the use of these technologies for the design and construction of low-cost devices. Two of these initiatives, Arduino project and Raspberry Pi project, could be used for the design of sensors, loggers, and machines useful for a rock mechanics laboratory. Two examples of these technologies are a very low-cost strain-gauge logger and a control mechanism for a tilt test machine. These two devices have been designed, manufactured, and tested. Their performance satisfies the needs of a rock mechanics laboratory, proving the utility of these open source initiatives for this purpose.

## Heave of a sports centre on anhydritic claystone formation

A. Ramon-Tarragona  
*Centre Internacional de Metodes Numerics en Enginyeria & Division of Geotechnical Engineering and Geosciences of the Department of Civil and Environmental Engineering at Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, Spain*

E.E. Alonso  
*Division of Geotechnical Engineering and Geosciences of the Department of Civil and Environmental Engineering at Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, Spain*

**ABSTRACT:** The development of fissures in a building placed at the site of an ancient quarry excavated in a claystone Keuper formation motivated a detailed in-situ investigation of the foundation material. Severe fissures and cracks were present at the partition walls of the basement and ground floor of the building. Swelling and local failures were also observed at the basement floor slab. The structure of the basement floor of the building is solved by means of pillars and unidirectional slabs. The perimeter wall is a reinforced concrete load bearing wall supported by a spread footing. The observed cracks suggested that the damage was

related to differential movements of the foundation of the building. Levelling of basement floor, pillars and walls allowed the identification of a slow systematic heave of some pillars. The records of vertical displacement along depth of two continuous extensometers installed at the basement indicated that the heave displacement was associated with the expansion of the four upper meters of the foundation material. Mineralogical investigation by means of X-ray diffraction analysis identified anhydrite and gypsum in samples recovered from boreholes. The vertical profile of anhydrite and gypsum contents could be determined. They helped to understand the swelling mechanism. The most probable expansive mechanism is the precipitation of gypsum in depth, which will most likely take place in fractures of the foundation material. The presence of water found in boreholes favours this mechanism. The opening of fissures in the foundation material was probably associated with the large excavation performed during the excavation of the quarry. Solutions advanced to counteract the heave are discussed in the paper.

## Analysis of the alterability of quarry rock used in the Alcorlo rock fill dam (Guadalajara, Spain)

J.A. Díez

Geotechnical laboratory, CEDEX, Madrid, Spain

**ABSTRACT:** This article includes studies on different rock samples obtained from the quarry which was extracted the material used as "all one" and rock fill in the construction of the Alcorlo Dam (Guadalajara, Spain). The objective of this study was basically to analyze the alterability of rock, which has resulted in loss of grasp between the blocks of rock fill, due to its erosion and weathering. It has conducted an extensive campaign of laboratory tests including direct

shear test at different scales. Rock matrix characterisation tests have also been made: simple compression test, wave propagation speed, Brazilian test and alterability physical and chemical studies. Also has been studied the influence to freeze-thaw cycles and slake durability test, subjecting various samples of rocky material to these artificial accelerated ageing test. It has been concluded that is a much more alterable material by mechanical stress than by chemical or environmental processes.

## Pull-out creep lab test for rock bolts embedded in soft rock-like material

N.S. Montero

Universidad Politécnica de Madrid - Fundación Agustín de Betancourt, Madrid, Spain

R.A. Galindo & C. Olalla

Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, Spain

M. Muñiz

Geotechnical Laboratory, CEDEX, Madrid, Spain

**ABSTRACT:** This research introduces a laboratory creep test for measuring displacements under constant load for long periods of time in anchors embedded in soft rocks. The preliminary theoretical and experimental ideas that have served for the design of the equipment are detailed, as well as its mechanical and geometrical characteristics, defining the test procedure. A rock-like material composed of bentonite, cement and water has been tested, which has been geotechnically characterized by identification, strength and deformability tests. The specific manufacturing process of the test samples is also defined. Three creep tests are carried out with durations between 46 and 75 days each, observing their reproducibility. Considering scale effect, an adequate contrast results between the instantaneous displacement obtained with the test and the obtained with the analytical solution under the same boundary conditions.



# Otras noticias

## FALLECE CARLOS OTEO MAZO

El pasado 2 de febrero de 2019 fallecía en Madrid el Profesor Carlos Oteo Mazo.

El que fuera durante varias décadas uno de los principales referentes de la geotecnia en España, ostentó entre 1983 y 1987 el cargo de Secretario de la SEMR. También fue Catedrático de Ingeniería del Terreno por las Universidades de Granada y A Coruña y director del Laboratorio de Geotecnia del CEDEX.

La Sociedad Española de Mecánica de Rocas lamenta enormemente su pérdida y quiere mostrar su más sentido pésame a todos sus familiares y allegados.



El Prof. Oteo en una de sus conferencias

## FALLECE JOHN A. HUDSON

John Hudson falleció en Londres el pasado 14 de febrero.

El profesor Hudson fue uno de los mayores exponentes de la mecánica de rocas y uno de los miembros más activos de la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas (ISRM), llegando a presidirla entre 2007 y 2011.

La SEMR quiere hacer llegar su más sentido pésame a todos sus allegados.



El Prof. Hudson en el Workshop de "Underround works under special conditions" que la SEMR organizó en Madrid en 2007

## EVERT HOEK DOCTOR HONORIS CAUSA DE LA UPC

La Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa invistió Doctor *Honoris Causa* a Evert Hoek el 6 de marzo.

El acto de investidura se acompaña de otras actividades como una exposición fotográfica titulada "Dr. Evert Hoek: El maestro de les roques" y el ciclo de conferencias "L'enginyeria que transforma les roques".



E. Hoek durante la II Jornada de la SEMR en 2003.

## NUEVO VIDEO SUGGESTED METHODS

Nuevo video ilustrativo de los Suggested Methods de la ISRM. En este caso el Tilt Test. Video realizado por nuestros colegas de la Universidad de Vigo. Leandro Alejano (presidente de la SEMR), Ignacio Pérez (miembro de la Junta Directiva de la SEMR), Isaac Pérez y Xian Esévez.



Este vídeo puede consultarse en el siguiente enlace:  
<https://www.isrm.net/gca/index.php?id=1360>

## HOMENAJE A EDUARDO ALONSO

El 31 de mayo se celebró en Barcelona una Jornada en honor de nuestro compañero el Prof. Eduardo Alonso, como homenaje a su carrera, tras su nombramiento como Profesor Emérito.

La jornada, organizada por la Escuela de Ingeniería de Caminos de la UPC y por el CIMNE, tuvo por título “Estado del arte y futuro de la Geotecnia. Homenaje a la carrera académica y profesional del profesor Eduardo Alonso”.



**Estado del arte y futuro de la Geotecnia**

Homenaje a la carrera académica y profesional del profesor Eduardo Alonso

31 de Mayo de 2019  
Lugar: Campus Nord, Building C2. Jordi Girona 1-3 Barcelona

**Programa**

11:00 - 11:05	Inicio sesión. <b>Presidente:</b> Antonio Gens (UPC)
11:05 - 11:25	<i>Palabras de Bienvenida y apertura del acto</i> Eugenio Oñate (CIMNE) and Pedro Díez (UPC)
11:25 - 12:00	Pierre Delage (CERMES, Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Paris). <i>The mechanics of Martian soils: insights from InSight</i>
12:00 - 12:35	Alexander Puzrin (Institute for Geotechnical Engineering, ETH, Zurich) <i>Landslide Influence Zone - A Hidden Hazard</i>
12:35 - 13:10	Simon Wheeler (Infrastructure & Environment Research Division, School of Engineering, University of Glasgow) <i>Yield of soils under unsaturated and saturated conditions</i>
13:10 - 14:10	Descanso comida
14:10 - 14:20	Inicio sesión. <b>Presidente:</b> Jordi Corominas (UPC)
14:20 - 14:55	George Gazetas (School of Civil Engineering, National Technical University of Athens) <i>Soil effects in Mexico City during the 1985 and 2017 Earthquakes</i>
14:55 - 15:30	Carlos Santamarina (King Abdullah University of Science and Technology, Thuwal, Arabia Saudita) <i>Physics-inspired Geotechnical Engineering</i>
15:30 - 15:50	Pausa café
15:50 - 16:00	Inicio sesión. <b>Presidente:</b> Xavier Sánchez (UPC)
16:00 - 16:30	Apuntes biográficos de Eduardo Alonso Antonio Lloret, Antonio Gens, Enrique Romero, Sebastià Olivella, Núria Pinoy (UPC, CIMNE, Barcelona)
16:30 - 16:50	Eduardo Alonso: <i>Algunas reflexiones sobre pasado y futuro</i>
16:50 - 17:00	Clausura. <b>Xavier Sánchez</b> (UPC, Barcelona)

Entrada libre. Por favor, confirme su asistencia: [homenaje@cimne.upc.edu](mailto:homenaje@cimne.upc.edu)



Federación Española de Geotecnología  
de la Ciencia, Ciencias y Técnicas de la Tierra  
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
Institut d'Enginyeria de Territori i Medi Ambiental

## GEOSINTEC 3

Los días 7 y 8 de noviembre de 2019 se celebró en las instalaciones del CEDEX en Madrid, el Congreso GEOSINTEC3.



Este congreso estuvo organizado por el Capítulo Español de la International Geosynthetics Society (IGS) con la colaboración de la SEMR, CEDEX, SEMSIG, ATEBA, CNEGP-SPANCOLD, SEPREM, BALTEN y el Consejo Insular de Agua de la Palma.

## FALLECE EL PROF. GIOVANNI BARLA

Giovanni Barla falleció en Italia el pasado 17 de noviembre.

El profesor Barla desarrolló su carrera académica en la Universidad Politécnica de Turín (Politecnico di Torino).

Entre 1997 y 2003 fue presidente de la Asociación Geotécnica italiana. Durante su dilatada carrera participó activamente en la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas siendo vicepresidente para Europa (1995-1999). En 2013 fue nombrado *Fellow* de la ISRM, el mayor reconocimiento de esta Sociedad. Era habitual su presencia en los diferentes congresos de la ISRM en los que impartió numerosas conferencias, la última el pasado mes de septiembre en el 14º Congreso de la ISRM en Foz de Iguazú (Brasil).

En 2008 participó en la VII Jornada Técnica Anual de la SEMR (Túneles en condiciones difíciles) con la charla titulada “*Innovative construction methods and design analysis of tunnels in squeezing conditions*”.

En palabras de Luís Lamas (Secretario General de la ISRM): Giovanni Barla fue uno de los investigadores en mecánica de rocas más influyentes de nuestros tiempos.

Descanse en Paz.



El Profesor Barla en una de las Jornadas de la SEMR

## INGEOEXPERT OFRECE DESCUENTO A LOS SOCIOS DE LA SEMR

La SEMR ha llegado un acuerdo con la empresa Ingeoexpert por el que ésta ofrecerá un descuento de un 20% a nuestros socios en la matrícula de sus cursos.

Ingeoexpert es una empresa dedicada a la formación técnica online especializada en las áreas de Ingeniería Civil, Arquitectura, Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente.

Más información en [semr@semr.es](mailto:semr@semr.es).



# ISRM Online Lectures 2019

En 2019 se han impartido cuatro conferencias online en la ISRM. A continuación se muestran los títulos de las mismas y pinchando en la foto de los autores se puede acceder a cada una de las conferencias.

Diciembre 2019 Rock Dynamics and Future Trends

Prof. Ömer Aydan



Septiembre 2019 Seismicity-Permeability Coupling in the Breaching and Sealing of Reservoirs and Caprocks

Prof. Derek Elsworth



Junio 2019 Discrete element modelling of dam foundations

Dr. José Vieira de Lemos

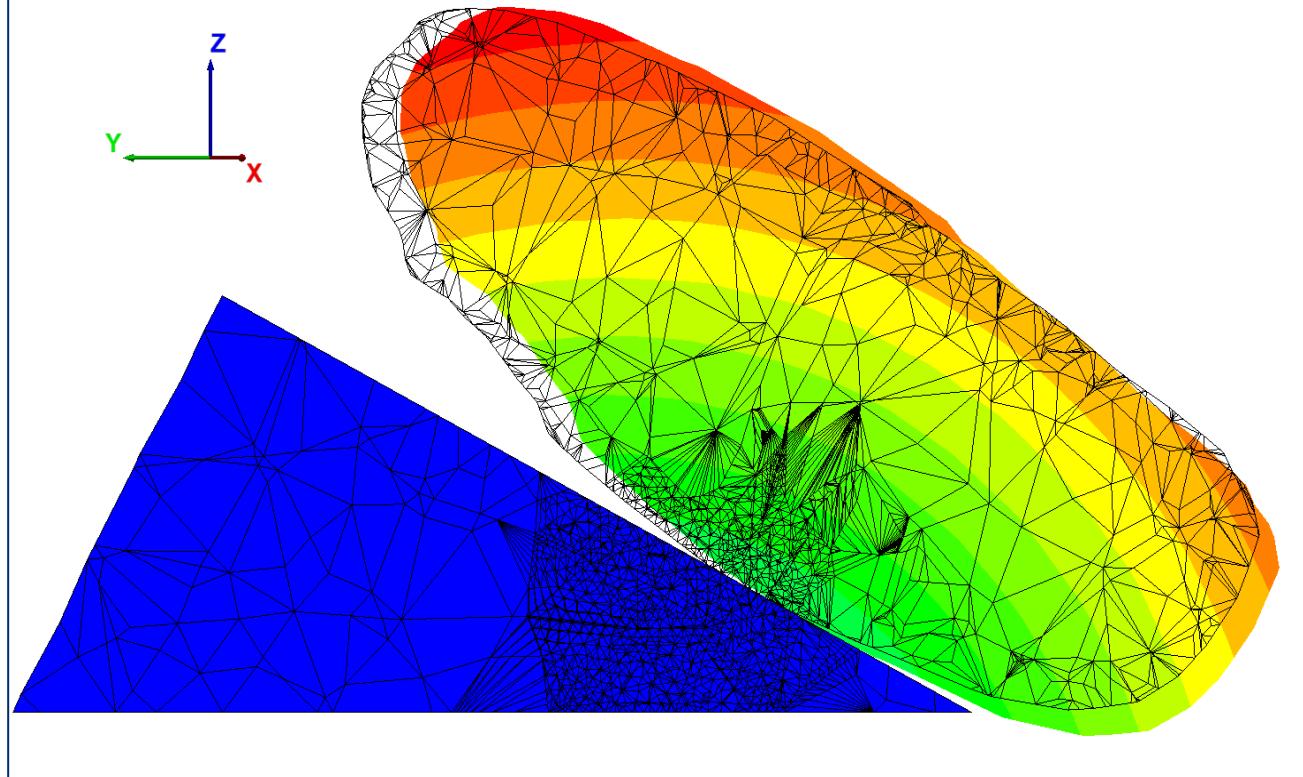


Marzo 2019 Stress-induced fracturing (Spalling) around underground excavations: Laboratory and In-situ Observations

Prof. Derek Martin



Modelo numérico de la estabilidad de un bolo granítico (Muñiz Menéndez *et al.* 2020)



# Próximos eventos de interés

Master en Mecánica del Suelo e Ingeniería Geotécnica 2020 CEDEX-UNED	01-02-2020	30-10-2020	España	Madrid
Jornada técnica Anual de la SEMR	29-04-2020	29-04-2020	España	Madrid
Jornada técnica extraordinaria de la SEMR Alicante 2020	30-01-2020	31-01-2020	España	Alicante
EUROCK 2020 - Hard Rock Excavation and Support - 2020 ISRM International Symposium	2020-06-13	2020-06-19	Noruega	Trondheim
SBMR2020 - 9th Brazilian Rock Mechanics Symposium	2020-09-15	2020-09-18	Brasil	Campinas
5th Symposium of the Macedonian Association for Geotechnics - an ISRM Specialized Conference	2020-10-29	2020-10-31	Macedonia	Ohrid
CouFrac2020: 2nd International Conference on Coupled Processes in Fractured Geological Media	2020-11-11	2020-11-13	Corea	Seúl
ARMS11 - 11th Asian Rock Mechanics Symposium, Challenges and Opportunities in Rock Mechanics	2021-00-00	2021-00-00	China	Beijing
<b>EUROCK 2021 - Mechanics and Rock Engineering from Theory to Practice - 2021 ISRM International Symposium</b>	<b>2021-06-21</b>	<b>2021-06-25</b>	<b>Italia</b>	<b>Turín</b>
5th International Workshop on Rock Mechanics and Engineering Geology in Volcanic Fields	2021-09-09	2021-09-11	Japón	Fukuoka
LARMS 2022 - IX Latin American Congress on Rock Mechanics, Rock Testing and Site Characterization	2022-05-15	2022-05-18	Paraguay	Asunción
Eurock 2022 - Rock and Fracture Mechanics in Rock Engineering and Mining - an ISRM Regional Symposium	2022-06-13	2022-06-17	Finlandia	Helsinki
15th ISRM International Congress in Rock Mechanics	2023-10-09	2023-10-14	Austria	Salzburg

**DEBIDO A LA CRISIS DEL CORONAVIRUS ALGUNOS EVENTOS DE 2020 HAN SIDO APLAZADOS O CANCELADOS**



# Jornadas Técnicas Anuales

Desde el año **2002** la **SEMR** lleva organizando una **Jornada Técnica Anual**, cuya celebración se viene realizando en la segunda semana después de Semana Santa. Tradicionalmente y, gracias a la colaboración del **CEDEX**, esta jornada se realiza en el Salón de Actos de este organismo.

Este acto está dirigido a todos los profesionales vinculados a la Ingeniería del Terreno. Los principales objetivos de las entidades organizadoras son, por una parte, ofrecer a los asistentes la oportunidad de disponer de los conocimientos más avanzados y de las más recientes aportaciones y tendencias en relación con la Mecánica de Rocas y, por otra, servir de foro de discusión que permita el intercambio de opiniones y experiencias entre los diferentes técnicos relacionados con los temas expuestos.

Esta **Jornada Técnica** ha venido teniendo gran acogida entre los profesionales que trabajan en Mecánica de Rocas. La asistencia media suele estar entre 150 y 200 personas, tanto de socios como no socios.

En 2019 la Jornada se celebró el día 8 de mayo con el título “Cavidades en roca”. En 2020 la Jornada se celebrará el día 29 de abril con el título “Geología Estructural y Mecánica de Rocas”.

En la página web de la **SEMR** se puede consultar el programa detallado de todas las jornadas que se han celebrado hasta el momento y que han sido:

- **Excavaciones subterráneas en roca**, 23 de abril de 2002.
- **Taludes en roca**, 23 de abril de 2003.
- **Tratamiento de túneles en roca**, 21 de abril de 2004.
- **Reconocimiento y estudio de medios rocosos**, 20 de abril de 2005.
- **Túneles en rocas blandas**, 26 de abril de 2006.
- **Cimentaciones de presas en roca**, 18 de abril de 2007.
- **Túneles en condiciones difíciles**, 2 de abril de 2008.
- **Cálculo de Túneles**, 22 de abril de 2009.
- **Almacenamiento profundo de CO<sub>2</sub>**, 14 de abril de 2010.
- **Últimos Avances en la Mecánica de Rocas**, 4 de mayo de 2011.
- **Ingeniería en Rocas Blandas**, 24 de abril de 2012
- **Cimentación de presas de fábrica en medios rocosos**, 17 de abril de 2013
- **La Mecánica de Rocas en el ámbito de la ingeniería de minas**, 29 de abril de 2014.
- **La Mecánica de Rocas en el Eurocódigo 7 y otras normativas**. 15 de abril de 2015.
- **Últimas técnicas aplicadas en la Caracterización Geomecánica de Macizos rocosos**. 06 de abril de 2016.
- **Casos históricos en Mecánica de Rocas**. 26 de abril de 2018.
- **Cavidades en Roca**, 8 de mayo de 2019.

**JORNADA TÉCNICA SEMR 2016**

**ÚLTIMAS TÉCNICAS APLICADAS EN LA CARACTERIZACIÓN GEOMECAÑICA DE MACIZOS ROCOSOS**

Interferometría de radar, fotogrametría digital, láser escáner y uso de drones

Con la colaboración de:

Ilustre Colegio Oficial de GEÓLOGOS

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FORTALEZA MINISTERIO DE CULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE CEDEX

También se han celebrado varias **Jornadas Extraordinarias**:

- **Tuneladoras en roca**, 16 de marzo de 2006.
- **Experiencias recientes en tuneladoras**, 5 de junio de 2007.
- **Jornada conmemorativa del 50 Aniversario**, 6 de abril de 2017
- **Jornada Extraordinaria en Asturias, Homenaje a P. Ramírez Oyanguren**, Oviedo, 14 de marzo de 2019.

**NOTA: La Jornada 2020 ha sido aplazada por la crisis del coronavirus**

# La SEMR en las redes sociales

Tras el éxito de la incorporación, en junio de 2014, de la SEMR a las redes sociales, se renovó en 2015 la web de la SEMR para hacerla más dinámica, accesible y útil para todos los socios.

En la web se informa de todas las cuestiones relativas a la SEMR, tanto desde el punto de vista administrativo y organizativo como desde la difusión de actividades, colaboración con otras entidades, noticias de interés, etc.

Se ha incluido la posibilidad de suscribirse al boletín de noticias para que todo el que lo desee pueda estar puntualmente informado de las últimas novedades en el mundo de la Mecánica de Rocas.

En la web se incluye una sección de publicaciones donde se pueden descargar todos los boletines anuales editados por la SEMR desde el año 2008.

Tlf.: 91 335 73 33 / Fax: 91 335 73 22 E-mail: [semr@semr.es](mailto:semr@semr.es)



## SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MECÁNICA DE ROCAS

INICIO ORGANIZACIÓN ACTIVIDADES PUBLICACIONES NOTICIAS 50 ANIVERSARIO DESCARGAS ENLACES INSCRIPCIÓN CONTACTO

Un espacio para la colaboración entre profesionales de la Mecánica de Rocas

¿QUÉ ES LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MECÁNICA DE ROCAS?

La Sociedad Española de Mecánica de Rocas (SEMR) es una Asociación sin fines lucrativos, cuyo objetivo es promover la colaboración entre los técnicos y científicos interesados en el campo de la Mecánica de Rocas. Para alcanzar este objetivo, la SEMR organiza distintas actividades como las Jornadas Técnicas Anuales y otorga los Premios de la SEMR entre otros.

Jornadas Técnicas Anuales

Seminarios y Congresos

Premios de la SEMR

Publicaciones

¿Quieres formar parte de la SEMR?

HAZTE SOCIO

### ÚLTIMAS NOTICIAS

FELICES FIESTAS  
17 diciembre 2018

24º ISRM Online Lecture - Claudio Olalla  
28 noviembre 2018

Suscríbete a nuestras noticias

Correo Electrónico

ENVIAR



Además, la web cuenta con enlaces directos a nuestras cuentas de LinkedIn, Twitter y Facebook lo que ha sido de gran ayuda para la difusión de noticias relacionadas con la Mecánica de Rocas y actividades de la SEMR.

En la actualidad contamos con más de **2100 seguidores en Facebook**, de **1800 en LinkedIn** y de **400 en Twitter**.

Animamos a todos nuestros socios a que colaboren en la actividad en las redes sociales de la SEMR publicando comentarios, noticias, eventos de interés, etc.

# Enlaces de interés

## INTERNACIONALES

- [International Society for Rock Mechanics and Rock Engineering \(ISRM\)](#)
- [Federation of the International Geo-engineering Societies \(FedIGS\)](#)
- [International Association for Engineering Geology and the Environment \(IAEG\)](#)
- [International Commission on Large Dams \(ICOLD\)](#)
- [International Geosynthetics Society \(IGS\)](#)
- [International Society of Soil Mechanics and Geotechnical Engineering \(ISSMGE\)](#)
- [International Tunnelling Association \(ITA\)](#)
- [International Union of Geological Sciences \(IUGS\)](#)
- [Society of Petroleum Engineers \(SPE\)](#)

## NACIONALES

- [CEDEX](#)
- [Sociedad Española de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica \(SEMSIG\)](#)
- [Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos](#)
- [Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas](#)
- [Colegio Oficial de Geólogos \(ICOOG\)](#)
- [Asociación Española de Empresas de Ingeniería del Suelo y Subsuelo \(AETESS\)](#)
- [Asociación Española de Túneles y Obras Subterráneas \(AETOS\)](#)
- [Asociación Española de Empresas de Ingeniería \(TECNIBERIA/ASINCE\)](#)
- [Asociación Española de Ingeniería Sísmica \(AEIS\)](#)
- [Comité Español de Grandes Presas \(CEGP\)](#)

# Ser socio de la SEMR

## ¿Qué supone ser socio de la SEMR?

La cuota de inscripción a la SEMR es de 36 euros por año, que deben ser abonados mediante domiciliación bancaria. Esta cuota da derecho a:

- Asistencia gratuita a la Jornada Técnica anual de la SEMR, y obtención de la documentación que se entregue.
- Tomar parte en las Asambleas Generales y en las votaciones estatutarias.
- Poder ser elegidos por cualquier cargo de la Sociedad de acuerdo con los presentes Estatutos.
- Recibir información de la Sociedad y participar en ella.
- Elevar a la Junta Directiva, las propuestas que tiendan a un mejor logro de los fines de la Sociedad.
- Pertener a la ISRM como miembro de la SEMR lo que da derecho al acceso a más información en la página de la ISRM: [www.isrm.net](http://www.isrm.net):
  - Copia del ISRM News Journal y de la ISRM Newsletter.
  - Acceso al área para miembros de la web (en la que se pueden descargar Informes, los “Suggested Methods”, participar en Foros de discusión, etc.)
  - Descarga gratuita de hasta 100 artículos por año de la biblioteca digital de la ISRM en el portal OnePetro: [www.onepetro.org](http://www.onepetro.org)
  - Participar en Comisiones y grupos de interés de la ISRM.
  - Descuentos en Congresos de la ISRM o patrocinados por ella.
  - Descuentos en la suscripción de algunas revistas (*International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, *Rock Mechanics and Rock Engineering*).

Los **socios menores de 30 años** contarán con una **cuota reducida** de 15 euros.

La solicitud de ingreso se puede enviar a través de la página web ([www.semr.es](http://www.semr.es)) o por correo electrónico ([semr@semr.es](mailto:semr@semr.es)).

# Entidades y empresas colaboradoras



 Generalitat de Catalunya  
[www.gencat.cat](http://www.gencat.cat)



RODIO KRONSA



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD  
Y AGENDA URBANA

VICEPRESIDENCIA  
CUARTA DEL GOBIERNO

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

GEDEX  
CENTRO DE ESTUDIOS  
Y EXPERIMENTACIÓN  
DE OBRAS PÚBLICAS

AGENDA  
2030