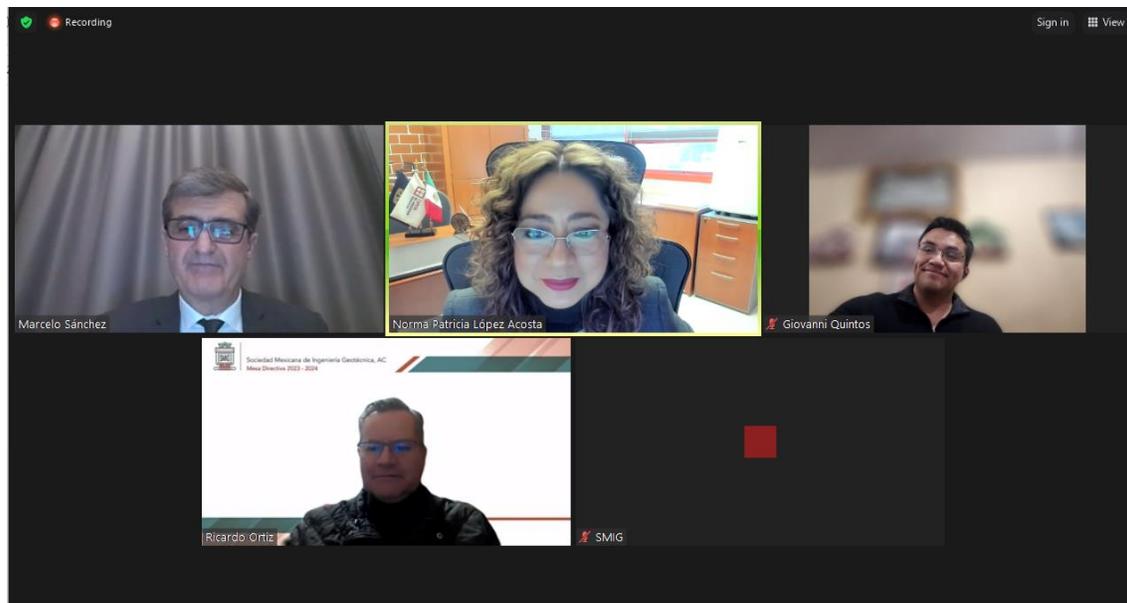


Reseña de conferencia virtual

“Geotecnia para la energía: desafíos y oportunidades”

Por Rubén Domínguez Alfaro y Norma Patricia López Acosta

El pasado 29 de noviembre de 2023 el **Comité Técnico Nacional de Flujo de Agua y de Calor en Medios Porosos (FluACaMP)**, presidido por la Dra. Norma Patricia López Acosta, organizó la conferencia virtual “**Geotecnia para la energía: desafíos y oportunidades**” impartida por el reconocido Profesor Marcelo Sánchez Castilla (Figura 1), como parte de la *Serie de Conferencias sobre Flujo de agua y de calor en medios porosos*.



A screenshot of a Zoom meeting showing a presentation slide. The slide has a dark red header with the text 'Contenido' and the Texas A&M University Engineering logo. The main content of the slide is a list of topics, each preceded by a red square icon. The list includes: 'Breve introducción al contexto de la conferencia.', 'Descripción general de problemas geotécnicos asociados al sector energético.', 'Marco general para análisis acoplados en problemas geotécnicos asociados a energía.', 'Ejemplos de problemas geotécnicos en esta área:' followed by three sub-points: 'pilotes energéticos,', 'sistema geotérmicos mejorados y', and 'almacenamiento geológico de residuos radiactivos.'. The next item is 'Inclusión de discontinuidades en análisis numéricos.', and the final item is 'Conclusiones y reflexiones finales.'. On the right side of the screen, there is a vertical list of participant thumbnails. From top to bottom, they are: Marcelo Sánchez, Norma Patricia López Acosta, Ricardo Ortiz, Giovanni Quintos, and SMIG.

Figura 1. Conferencia virtual del Profesor Marcelo Sánchez Castilla a través de la plataforma Zoom.

El Dr. Marcelo Sánchez es profesor Titular en el *Zachry Department of Civil Engineering* de la *Texas A&M University* y poseedor de la *endowed Fred J. Benson Chair*. Es ingeniero civil por la Universidad Nacional de San Juan (Argentina). Su máster (1996) y doctorado (2004) en ingeniería geotécnica fueron otorgados por la Universidad de Catalunya. Su experiencia radica principalmente en el análisis de problemas geomecánicos que involucran acciones THMG (termo-hidro-mecánicas-geoquímicas) acopladas. El Dr. Marcelo fue fundador y *Chair* del Comité Técnico TC308 *Energy Geotechnics* de la *International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering* (ISSMGE). Actualmente, el Dr. Marcelo es el *Chair* del [ISSMGE Technical Oversight Committee](#).

La conferencia virtual tuvo una participación internacional, con registros provenientes además de México, de distintos países del mundo, entre ellos de Ecuador, Panamá, República Dominicana, Guatemala, Colombia, El Salvador, Perú, Honduras, Nicaragua, Venezuela, Chile, Bolivia, Canadá, Bouvet Island (Noruega), España, Australia, sumando un total de 164 asistentes.

La conferencia inició mostrando estadísticas que revelan la tendencia de aumento de energías que utilizan combustibles fósiles y que agravan el calentamiento global. Este escenario reflejó una gran oportunidad para desarrollar tecnología geotérmica que permita generar energía con un bajo impacto al ambiente. El desafío consiste en desarrollar una nueva rama de la geotecnia que solucione los problemas asociados a dicho conjunto de técnicas, esta rama ha recibido el nombre de *energy geotechnics* o geotecnia para la energía. La geotecnia para la energía es la aplicación de los principios geotécnicos para entender y diseñar problemas de geo-ingeniería asociados a la producción, intercambio y almacenamiento de energía geotérmica en el subsuelo.

Introducción

- El consumo actual global de energía es cercano de los 610 quads.
- Se estima un incremento $\sim 2\%$ x año para satisfacer demandas futuras.
- $\sim 80\%$ de los recursos provienen de combustibles fósiles.
- \Rightarrow liberación de CO_2 a la atmosfera,
- \Rightarrow impacto en el calentamiento global.
- En 2040 se estima que el consumo de combustibles fósiles **decrecerá** su participación %, pero aumentarán por el incremento de la demanda.
- 'El acuerdo de París' prevé reducir las emisiones para alcanzar el cero neto hacia 2050.

La transición a 'emisiones netas de carbono cero' será alimentada por combustible fósiles

Unidades: cuatrillón BTU (quad)
Fuente: EIA - EUA

Energy Source	2020 (%)	2030 (%)	2040 (%)
Petroleum	33%	30%	26%
Coal	27%	27%	22%
Gas	22%	22%	17%
Renewables	13%	19%	17%
Nuclear	5%	5%	6%
Share of total	-	-	-

~82% fossil fuels (2020)
~78% fossil fuels (2040)

- Ingeniería geotécnica jugaran un papel crítico durante la transición a energías renovables para alcanzar las recomendaciones del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) para el cambio climático.
- Nuestra comunidad entiende los procesos geológicos y también de los fenómenos físicos y químicos con los correspondientes marcos teóricos y fundamentales.
- Tenemos experiencia en el desarrollo de herramientas analíticas y numérica para obtener soluciones robustas para estos problemas.

Geotecnia para la Energía ('Energy Geotechnics'): aplicación de principios geotécnicos para entender y diseñar problemas de geo-ingeniería asociados a la **producción, intercambio y almacenamiento** de energía en el subsuelo.

Figura 2. Parte introductoria de la conferencia del Profesor Marcelo Sánchez.

Las formas mostradas para producir energía fueron: a) Hidrocarburos no convencionales, b) sistemas geotérmicos mejorados e c) hidratos de metano en sedimentos. Las aplicaciones expuestas para el intercambio o almacenamiento de calor fueron: a) almacenamiento de aire a alta presión en el subsuelo, b) sistemas geotérmicos superficiales y c) almacenamiento subterráneo de hidrógeno. Los ejemplos mostrados de almacenamiento de residuos del sector energético fueron: a) almacenamiento de residuos radioactivos y b) almacenamiento de dióxido de carbono. La conferencia abordó las diferentes oportunidades y desafíos de cada uno de estos campos. Se destacaron las pilas de energía y otras geoestructuras energéticas, ya que satisfacen la necesidad de calefacción y/o enfriamiento de

edificaciones, dicha necesidad representa un importante porcentaje de la necesidad global de energía. Adicionalmente, se mostró el estudio de un pilote energético, desarrollado con modelado numérico, un modelo experimental de laboratorio y un ensayo a escala real en un edificio de *Texas A&M University*.

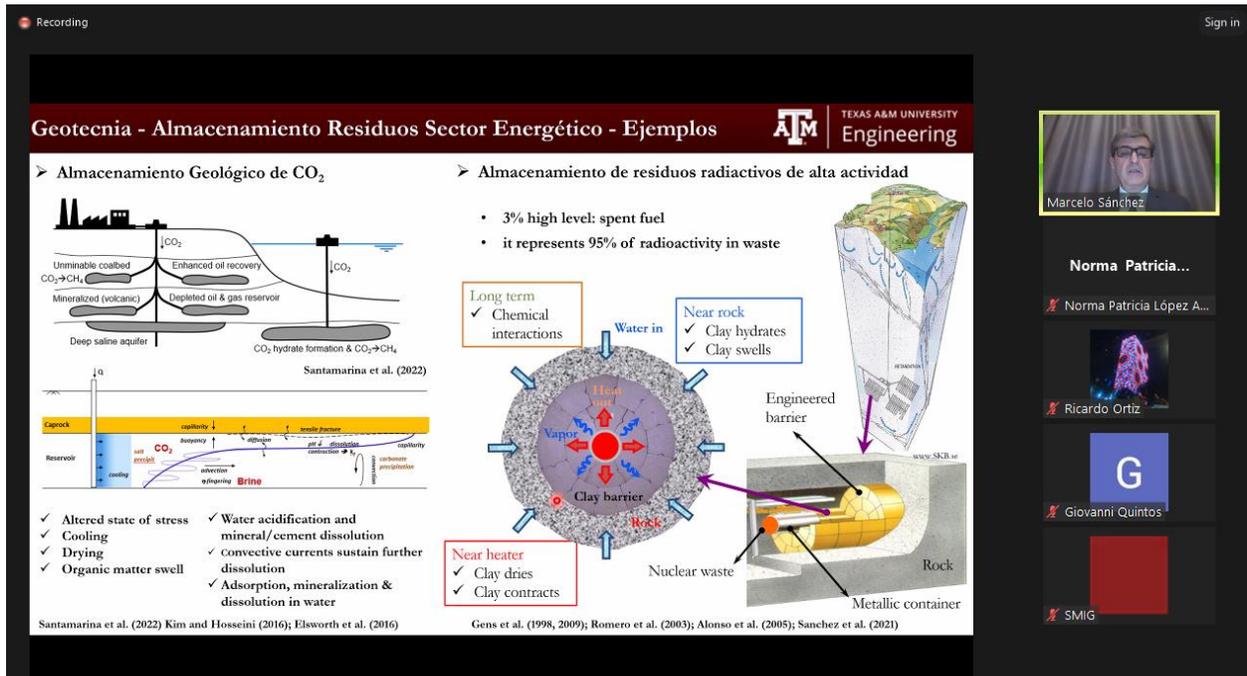


Figura 3. Ejemplos del almacenamiento de residuos del sector energético.

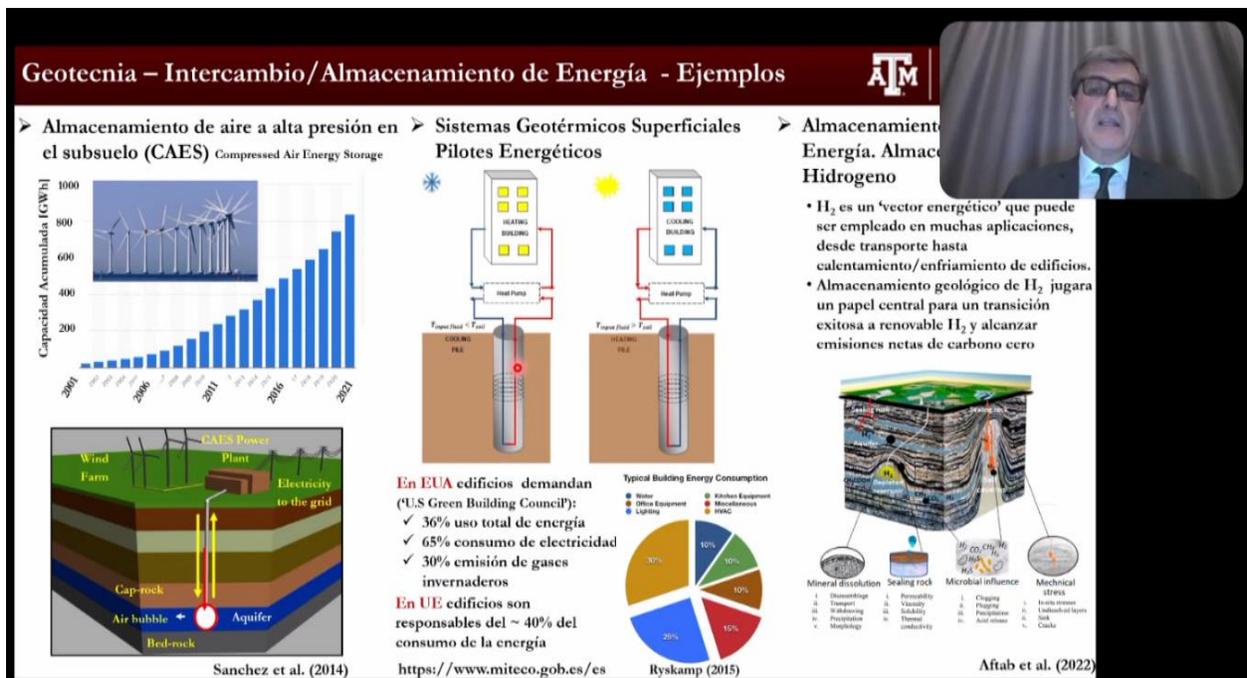


Figura 4. Ejemplos del intercambio-almacenamiento de energía.

Al final de la presentación la Sociedad Mexicana de Ingeniería Geotécnica le entregó un reconocimiento al Profesor Marcelo Sánchez por la participación de tan interesante conferencia.



Figura 5. Reconocimiento de la SMIG al Profesor Marcelo Sánchez.

Sociedad Mexicana de Ingeniería Geotécnica, AC
Mesa Directiva 2023 - 2024

29 DE NOVIEMBRE DE 2023

CONFERENCIA Geotecnia para la Energía: Desafíos y Oportunidades

Organizadora: Dra. Norma Patricia López Acosta
Comité Organizador: Comité Técnico Flujo de agua y de calor en medios porosos

PONENTE

Dr. Marcelo Sánchez

Dr. Marcelo Sánchez es Profesor Titular en el 'Zachry Department of Civil Engineering' de la "Texas A& M University" y poseedor de la 'endowed Fred J. Benson Chair'. Su título de Ingeniero Civil fue otorgado por la Universidad Nacional de San Juan (Argentina). En el año 1994 asistió al 'Curso CEDEX en Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica'. Su Master (1996) y Doctorado (2004) en Ingeniería Geotecnia fueron otorgados por la Universidad Politécnica de Catalunya. Su experiencia radica principalmente en el área de geomecánica avanzada enfocada en el análisis de problemas geomecánicos que involucran acciones THMG acopladas. Su interés también reside en el estudio de suelos no saturados, arcillas expansivas y suelos congelados. Él ha actuado como editor asociado de siete revistas internacionales. Dr. Sánchez fue el fundador y Chair del Comité Técnico (TC) de la ISSMGE (International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering) 'TC308 on Energy Geotechnics'. Actualmente, Dr. Sánchez es el Chair del ISSMGE Technical Oversight Committee.

REGISTRO LIBRE

https://us02web.zoom.us/webinar/register/WN_oS7Ec_f-RXCCrI-jnygJmQ

MODALIDAD: EN LÍNEA
HORARIO: 16:00 h. (CDMX)

Horario de atención: Lunes a viernes de 09:00 a 18:00 h
+52 (55) 5677 3730 contacto@smig.org.mx

Figura 6. Cartel de la difusión de la conferencia.