

ACTIVIDADES DEL 5° CONGRESO

Cursos precongreso

Curso 1 | Túneles convencionales y sus obras complementarias, planeación y construcción

Coordinador del curso: Carlos, RAMÍREZ DE ARELLANO
Knight Piésold, México

En este curso especializado se desarrollaron temas importantes enfocados en la planeación, análisis, diseño y la construcción de túneles con métodos convencionales. Pedro Ramírez de TYPESA España abordó el tema de aspectos de diseño y modelamiento de túneles. Por su parte, Raúl Bracamontes de Bracamontes Consulting, EE.UU. habló sobre aspectos relevantes de diseño y ejecución de concreto lanzado enfocado a túneles, y se dio peso a los aspectos constructivos y de capacitación para los lanzadores por parte de las empresas. Los ingenieros de ICA Gabriel Ramírez y Carlos González conversaron sobre planeación y construcción de obras subterráneas, colocando como ejemplo el caso de la Presa Santa María, en Sinaloa, México. El cierre del curso estuvo a cargo de Sergio Carmona, catedrático de la USM de Chile, quien dio una introducción al diseño del concreto reforzado con fibras según el Model Code, complementando la presentación con ejemplos resueltos. El curso tuvo una gran asistencia presencial y en línea, se entregó un importante acervo bibliográfico para que los asistentes pudieran consultarlo antes y después del curso.

Curso 2 | Túneles mecanizados, microtúneles, y sus pozos de acceso, planeación y construcción.

Coordinador del curso: Roberto, GONZÁLEZ RAMÍREZ
Moldequipo, México

En el marco de este curso se abordaron con profundidad aspectos fundamentales vinculados a la planificación y ejecución de proyectos de microtúneles. Raymundo González, de BESSAC México, destacó la importancia de la planificación y las buenas prácticas de contratación y construcción en el microtuneleo. Su presentación detalló el ciclo operativo de estos proyectos, desde el corte inicial del terreno hasta los aspectos técnicos fundamentales, guiando a los participantes a través de los pasos esenciales para asegurar el éxito del proyecto. Se compartieron casos de estudio respaldados por la vasta experiencia de la compañía, proporcionando a los interesados valiosas lecciones extraídas de la práctica. José Antonio Torres, de ZINZANJA México, aportó una visión perspicaz sobre el futuro de las obras de agua y alcantarillado, anticipando que el 75% de ellas adoptarán tecnologías sin zanja en la próxima década. Centrándose en métodos innovadores y principios fundamentales, Torres exploró la renovación y reemplazo de tuberías deterioradas. Destacó la aplicación de enfoques vanguardistas implementados por ingenieros mexicanos, subrayando la importancia de la adaptación tecnológica en el ámbito de la construcción subterránea. Brad Grothen, representante de ROBBINS, una empresa global con más de 80 años de experiencia en la innovación de la ex-

cavación mecanizada en minas y túneles, abordó el tema de la mecanización en la minería. Desde los métodos tradicionales hasta las últimas tecnologías empleadas en minas, Grothen resaltó la necesidad de tecnificar la minería en México, destacando los beneficios tanto en seguridad como en eficiencia de la excavación.

Finalmente, Antonio Logarzo de LOMBARDI SA Suiza compartió su vasta experiencia como asesor de túneles en proyectos de gran envergadura. Abordó aspectos clave de la planificación, ejecución y seguimiento de obras, respaldando sus enseñanzas con aplicaciones prácticas. La interacción activa con la audiencia generó preguntas pertinentes que fueron respondidas con solidez por los expertos, enriqueciendo la experiencia educativa y proporcionando un valor significativo para todos los participantes. Este curso no solo ha contribuido al intercambio de conocimientos sino que también ha consolidado un espacio propicio para el diálogo y la reflexión en torno a los desafíos y oportunidades en la industria de túneles.

Curso 3 | Análisis Numérico de Obras Subterráneas

Coordinador del curso: Felipe de Jesús, JIMÉNEZ RAMÍREZ
Posgrado de Ingeniería UNAM, México

En el marco del 5º Congreso Mexicano de Ingeniería de Túneles y Obras Subterráneas, el pasado 29 de noviembre de 2023 se llevó a cabo con gran éxito el curso "Análisis Numérico de Obras Subterráneas". Bajo la coordinación del Ingeniero Felipe de Jesús Jiménez Ramírez, el evento congregó a destacados profesionales, ingenieros geotécnicos, estructurales, civiles, estudiantes y académicos interesados en el diseño y análisis de estructuras subterráneas.

El curso se estructuró en cuatro sesiones, cada una dirigida por expertos de renombre en el ámbito de la ingeniería geotécnica y modelación numérica. La primera sesión, a cargo de Lucero Anahí Rivas Cruz de MIDAS Latinoamérica, abordó el "Modelado Numérico de Obras Subterráneas". Los participantes fueron introducidos al método de los elementos finitos, la modelación de geomateriales, elementos estructurales para obras subterráneas, y diversos tipos de análisis, proporcionando herramientas esenciales para el diseño estructural.

La segunda sesión, liderada por Francisco Alonso Flores López de ITASCA, se enfocó en el "Análisis Dinámico de Obras Subterráneas". Con una revisión de métodos analíticos, la presentación detalló la modelación numérica explícita, resultados de simulaciones numéricas y ejemplos en dos y tres dimensiones. Este segmento proporcionó una comprensión profunda de los aspectos dinámicos de las estructuras subterráneas.

La tercera sesión, a cargo de Miguel Ángel Mánica Malcom del Instituto de Ingeniería de la UNAM, ofreció una "Introducción a los Modelos de Comportamiento". Abordando definiciones generales de esfuerzo y deformación, comportamientos idealizados y teoría de la elastoplasticidad, los participantes obtuvieron conocimientos clave para entender el comportamiento geomecánico de las obras subterráneas.

ACTIVIDADES DEL 5° CONGRESO

La última sesión, nuevamente dirigida por Lucero Anahí Rivas Cruz, se centró en la “Modelación Numérica de un Túnel Construido en Macizos Rocosos Estratificados”. A través de un caso de estudio, se exploraron la generación de geometría del modelo, la definición de materiales, los tipos de mallas y la evaluación de resultados, proporcionando una aplicación práctica de los conceptos presentados.

Con una jornada completa que se extendió desde las 8:00 hasta las 18:30 horas, el curso ofreció no solo un enfoque teórico sólido, sino también la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos a través de casos prácticos. Los asistentes elogiaron la calidad de las presentaciones y la pertinencia de los temas, destacando la relevancia de la información proporcionada para sus prácticas profesionales.

En conclusión, el curso “Análisis Numérico de Obras Subterráneas” fue un componente destacado del 5° Congreso Mexicano de Ingeniería de Túneles y Obras Subterráneas, consolidando su posición como un espacio de aprendizaje e intercambio de conocimientos de alta calidad en el ámbito de la ingeniería subterránea en México.

Curso 4 | Instrumentación de Obras Subterráneas

Coordinador del curso: Mario Arturo, AGUILAR TÉLLEZ

TIDESA. México

En el contexto del 5° Congreso Mexicano de Ingeniería de Túneles y Obras Subterráneas, que tuvo lugar del 30 de noviembre al 1 de diciembre de 2023, el curso de instrumentación de obras subterráneas y túneles se desarrolló el 29 de noviembre del mismo año, previo al congreso, atrayendo a una audiencia completa que llenó el aula asignada, con una participación aproximada de 30 asistentes.

Destacados ingenieros, entre ellos Mario A. Aguilar Téllez de la empresa TIDESA estuvieron a cargo de coordinar el evento. Semiramise Valle Martínez de la empresa ICA; Pedro Romo Alcañiz de la empresa Empírica de España; Lizbeth Vázquez de ICA; Carlo Vezzoli de SISGEO de Italia y Damien Tamagnan de SIXENSE México, participaron como ponentes, compartiendo su experiencia y conocimientos en este campo especializado. Este curso brindó una experiencia educativa enriquecedora y se posicionó como un componente esencial para la comprensión de la instrumentación de los túneles y las obras subterráneas.

La primera ponencia titulada “Introducción: Importancia de la instrumentación en obras subterráneas y túneles” fue impartida por el Ingeniero Mario Arturo Aguilar Téllez. El enfoque de la presentación permitió resaltar la importancia de la instrumentación en obras subterráneas y túneles. La presentación se centró en definir los términos de precisión y exactitud de los instrumentos, desglosando la variedad de sensores y transductores utilizados en la instrumentación geotécnica. Se destacó el papel crucial de la instrumentación en la seguridad, control y gestión de proyectos subterráneos, subrayando su contribución a la economía y eficiencia en la identificación temprana de posibles problemas.

La segunda ponencia “Instrumentación de presas”, impartida por la Ing. Semiramise Valle Martínez destacó la necesidad de obtener información confiable sobre el comportamiento

geotécnico de las presas durante su construcción y operación. Se abordaron aspectos esenciales, desde la selección de instrumentos hasta la instalación y el monitoreo, resaltando la importancia de la conciliación con el cliente y la consideración de los tiempos de fabricación.

La tercera ponencia se dividió en dos grandes temas: “Instrumentación de túneles urbanos excavados con TBM”; así como “Instrumentación de excavaciones profundas”. Estas ponencias fueron impartidas por el Ing. Pedro Romo de la empresa española Empírica, cuya presentación se enfocó en temas de la instrumentación de túneles urbanos excavados con TBM y excavaciones profundas, introduciendo el método observacional y detallando la diversidad de instrumentos, desde hitos hasta la descripción de instrumentos avanzados como extensómetros. Se destacó la importancia de un enfoque proactivo en la evaluación de riesgos, buscando prevenir y responder de manera escalonada según la sensibilidad de los edificios a los movimientos del terreno.

La cuarta ponencia “Instrumentación de pozos de acceso construidos en suelos blandos”, estuvo a cargo de la Arq. Lizbeth Vázquez Vázquez de la empresa ICA, quien se centró en la instrumentación de pozos de acceso o lumbreras construidas en suelos blandos. Se abordaron técnicas de construcción de lumbreras y se detallaron los parámetros clave a monitorear, junto con la importancia de contar con un sistema de instrumentación geotécnica y un seguimiento adecuado para garantizar la seguridad durante la construcción de obras subterráneas.

La quinta ponencia “Sistema de adquisición de datos, consolas de medición, software de manejo y gestión de datos” impartida por Carlo Vezzoli, abordó los sistemas de adquisición de datos para instrumentación geotécnica y estructural, destacando la evolución de las unidades de lectura manual a sistemas automatizados respaldados por software avanzado. Se analizaron las ventajas de la automatización, la elección entre sistemas alámbricos e inalámbricos, y la importancia de plataformas de gestión de datos eficientes, como el software especializado de gestión de datos denominado como AIDA de la marca SISGEO.

La sexta y última ponencia “Uso de la tecnología INSAR para monitoreo satelital”, impartida por Damien Tagmaen, abordó la instrumentación con la tecnología INSAR, una técnica avanzada de teledetección. Se exploraron las aplicaciones en proyectos de túneles urbanos, resaltando la combinación efectiva con instrumentación *in situ* para mejorar la precisión de las mediciones. Se presentaron casos de estudio y se anticiparon desarrollos futuros, subrayando la importancia de la observación de la Tierra en la construcción sostenible y el mantenimiento responsable de infraestructuras.

En resumen, el curso de instrumentación en el 5° Congreso Mexicano de Ingeniería de Túneles y Obras Subterráneas fue una inmersión profunda en la ciencia y práctica de la instrumentación geotécnica y estructural. La diversidad de temas, la calidad de los ponentes y la aplicación práctica de los conocimientos presentados consolidaron este curso como una experiencia formativa invaluable para profesionales y entusiastas en el campo de la ingeniería subterránea.