ITA

WORKING GROUP 14: TÚNELES MECANIZADOS

El GT14 tiene como objetivo promover los túneles mecanizados e informar sobre el estado actual de desarrollo de esta tecnología flexible. Apoya a clientes públicos y privados, planificadores y contratistas con información general y técnica durante la preparación de proyectos de túneles.

Animador: Laurence Delplace
Amberg Engineering
E-mail: ldelplace@amberg.ch

Vice-Animador: Martino Scialpi
Pini Group USA Inc.
E-mail: martino.scialpi@arx.ing

Tutor: Rick Lovat

OBJETIVOS DEL WG14

Con la "Lista de Proyectos Desafiantes", que se actualiza periódicamente, el lector recibe una visión general de los proyectos de mayor relevancia en la actualidad.

De acuerdo con los "Criterios para Proyectos Desafiantes", una selección de proyectos demuestra la capacidad de las tuneladoras en diversos aspectos, como las características geológicas del terreno, ciertas características del trazado del túnel y nuevas tecnologías con un impacto concreto en la industria de la excavación con tuneladoras.

Se incluyen los datos de contacto del cliente para obtener más información individualizada. Esta lista se actualiza con frecuencia y el Grupo de Trabajo 14 espera convertir este documento en una recopilación informativa de proyectos interesantes. Además, el "Formulario de Presentación de Proyectos Desafiantes" permite enviar proyectos adicionales al Grupo de Trabajo para su inclusión. Se basa en un formato PDF que facilita la gestión de los datos a enviar.

Por otra parte, el GT 14 pretende proporcionar información sobre las regulaciones y normas técnicas que puedan afectar a los proyectos de tuneladoras. Al ser una organización internacional, pretende desarrollar una colección de documentos que abarque el mercado mundial de túneles. Se prevé ampliar esta recopilación y actualizarla a medida que el GT tenga conocimiento de los cambios en la normativa.

Adicional a estos dos temas en curso, se está elaborando una guía general para la selección de métodos de excavación de túneles. Esta guía debe orientar al cliente sobre las capacidades y los riesgos de las principales técnicas de excavación disponibles. Este trabajo se está llevando a cabo en estrecha colaboración con otros grupos de trabajo.

PUBLICACIONES

OPCIONES DE MANEJO, TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE DESECHOS DE TÚNELES DESDE UNA PERSPECTIVA GLOBAL

Publicado en 2022
Autor: ITA Work Group 14

RESEÑA DE LA PUBLICACIÓN

El informe, junto con las referencias citadas, las listas de lectura y los apéndices, pretende ofrecer una perspectiva global de la cada vez más difícil tarea de manejar, tratar y eliminar todos los materiales de detritos de túneles, en zonas donde los controles ambientales y de seguridad dominan los aspectos de diseño y construcción de la obra.

De hecho, algunos elementos cruciales de la planificación del proyecto incluyen el muestreo, las pruebas y las recomendaciones para las medidas de mitigación propuestas relacionadas con los materiales de detritos de túneles, mucho antes de que comience cualquier excavación. Además, se requieren muestreos y pruebas esenciales de materiales relacionados con la salud y la seguridad para evaluar completamente el contenido de gases, minerales y sustancias químicas de los materiales de detritos de excavación del túnel previstos.

Las aprobaciones para algunos proyectos de construcción de túneles dependen en gran medida de la aprobación de las pruebas químicas y de materiales previas a la construcción, con criterios adicionales de informes de progreso y pruebas, establecidos por la ley y requeridos por los permisos.

Las actividades y las correspondientes aprobaciones formales de las agencias reguladoras pueden ser necesarias para lo siguiente, por ejemplo (aunque no en todos los casos).

https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:VA6C2:4cd5906a-e6e5-468b-b65d-4d7b4c609a15

MANIPULACIÓN, TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE MATERIALES DE DESECHO DE TÚNELES

Publicado en 2019
Autor: ITA Work Group 14

RESEÑA DE LA PUBLICACIÓN

Para recopilar información relevante sobre el manejo, tratamiento y eliminación de lodos de túneles, se distribuyó un cuestionario a los países miembros. En total, se recibió información de 59 proyectos diferentes, que abarcan EE. UU., Europa, Asia y Australia.

Por otra parte, programas de investigación como el Proyecto DRAGON (Referencia 1, una cooperación conjunta entre Austria, Francia, Alemania, Suiza y el Reino Unido) y el programa "Re-Muck" en Italia (Referencia 2), sobre el aprovechamiento de materiales excavados en túneles, presentan métodos innovadores para el reciclaje ecocompatible y sostenible de los lodos de túnel. Ambos programas permiten una evaluación inmediata de la calidad de la roca en el frente de excavación para encontrar las técnicas y estrategias de tratamiento más adecuadas para la excavación con tuneladoras.

Además, se han seleccionado casos de Taiwán (áridos, movimiento de tierras, protección de costas y recuperación de tierras), Australia (Proyecto del Túnel de Almacenamiento de Northside), Inglaterra (Proyecto Crossrail), Suiza (Proyecto Hidroeléctrico Farettes y Túnel de Base del San Gotardo) e Italia (tunelización mecanizada con tuneladoras EPB) como ejemplos de oportunidades y desafíos relacionados con los lodos de túnel.

https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:VA6C2:b9160eba-5185-46ec-9031-a638f0a0e05f

RECOMENDACIONES SOBRE EL PROCESO DE DESARROLLO DE TÚNELES MINADOS

Publicado en 2016
Autor: ITA Work Group 14

RESEÑA DE LA PUBLICACIÓN

La creciente demanda de proyectos de infraestructura exige hoy en día más construcción subterránea en condiciones de terreno cada vez más adversas. Se ha observado que, en los últimos años, los túneles se ubican en condiciones más desafiantes, condiciones adversas de túneles y ubicaciones remotas. Al mismo tiempo, los métodos de tuneleo deben considerarse cuidadosamente teniendo en cuenta las condiciones del sitio, el entorno geológico y los objetivos de uso final. La selección e implementación de los métodos de tuneleo es uno de los factores clave que compiten y se contraponen para lograr los objetivos de uso final.

El proceso de selección no solo consiste en la elección final del equipo por parte del contratista, sino que también es un proceso que comienza durante los estudios de viabilidad iniciales. Si bien en esta etapa inicial la tarea puede parecer simplista, los estudios de viabilidad iniciales limitan o amplían la variedad y las opciones de medios y métodos de tuneleo durante la construcción. Dado que los grandes proyectos de infraestructura suelen tener largas fases de preparación (a veces de décadas), es aconsejable revisar los estudios iniciales y cuestionar las decisiones iniciales del proyecto a la luz de los avances tecnológicos y los cambios en las condiciones del proyecto.

En este proceso, es necesario observar desde el principio los diferentes intereses y la asignación de tareas de todas las partes involucradas. Es de interés general para todas las partes en este proceso rotatorio seleccionar el método de tuneleo que mejor se adapte al propósito final de la estructura, permite una construcción segura, utilice métodos de vanguardia y, al mismo tiempo, logre la solución más robusta, económica y sostenible.

https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:VA6C2:d67f7af8-86c7-4492-98e8-fa6bbc840c20

ITA

NORMAS: MANUALES DE TÚNELES MECANIZADOS
Publicado en 2007
Autor: ITA Work Group 14

RESEÑA DE LA PUBLICACIÓN
Normas y manuales de tunelación mecanizada. El grupo de trabajo ITA WG-14 publicó en 2000 las "Recomendaciones y directrices para tuneladoras". Estas recomendaciones consisten en cuatro informes que abarcan la amplia variedad de tuneladoras mecanizadas, desde máquinas para terrenos blandos hasta máquinas para roca dura. Creemos que este informe proporciona una base común para la comprensión de la tunelación mecanizada en la sociedad internacional. Desde entonces, hemos debatido la recomendación universal de la tunelación mecanizada y concluido que no es viable, ya que las condiciones sociales varían considerablemente entre países. Por ejemplo, el grado de desarrollo de la infraestructura varía y los límites tolerables de perturbación ambiental, tanto durante la construcción como después de su finalización, son muy diferentes. A la hora de seleccionar la maquinaria, se deben considerar cuidadosamente tanto las condiciones técnicas como las sociales, ya que tienen un gran impacto en el coste total del proyecto. En lugar de una recomendación universal, decidimos elaborar el informe para introducir normas y manuales de tunelación mecanizada en los países miembros. Esperamos que este informe sirva de guía de referencia para los futuros propietarios de proyectos de túneles. WG14 Túneles Mecanizados.

País	Título	Editora	Orden de copia
Australia	Código de prácticas 2006: Túneles en construcción	Works Cover, NSW	http://www.workcover.n
Europa	Especificaciones y directrices para el uso de productos especializados para la tunelización mecanizada (TBM) en terrenos blandos y roca dura.	EFNARC (Federación Europea de Productores y Contratistas de Productos Especializados para Estructuras)	http://www.efnarc.org/publications.htmlSpecification and Guidelines for the use of specialist products f
Europa	En 12336: 2005	Comité Europeo de Normalización	https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-en-12336/tunneliers-boucliers-machines-de-foncage-materiel-de-mise-en-place-de-revet/fa042753/50991
Francia	Recomendaciones de AFTES sobre tuneladoras, escudos y revestimientos segmentales.	AFTES Sociedad Francesa de Túneles	https://www.ita-aites.org/redirection/?url=www.aftes.asso.fr/
Alemania	Recomendaciones para el diseño y funcionamiento de máquinas de escudo.	Deutscher Ausschuss für unterirdisches Bauen (DAUB)	https://www.ita-aites.org/redirection/?url=www.daub-ita.de/
Alemania	Recomendaciones para la selección y evaluación de tuneladoras.	Deutscher Ausschuss für unterirdisches Bauen (DAUB)	https://www.ita-aites.org/redirection/?url=www.daub-ita.de/
Japón	Norma japonesa para túneles de escudo.	Comité de ingeniería de túneles Edición en inglés de la Norma japonesa para túneles Subcomité Sociedad Japonesa de Ingenieros Civiles	https://www.ita-aites.org/redirection/?url=www.jsce.or.jp/publication/e/book/p274.html

https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:VA6C2:5c904372-acb7-4fdd-b951-1ae07328e66d

GLOSARIO DE TBM 2006.
Publicado en 2006
Autor: ITA Work Group 14

https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:VA6C2:39ccfa0d-8e15-4322-a81c-23e0a4e953a4

The Future of Mechanized Tunnelling: Introduction to the ITA Open Session at the Toronto Congress 1989

EL FUTURO DE LOS TÚNELES MECANIZADOS

Publicado en 1991
Autor: ITA Work Group 14

RESEÑA DE LA PUBLICACIÓN

En Berlín, Alemania, se perforó recientemente un tramo de metro con un escudo hidráulico, es decir, un escudo de lodo. Tres años antes, el mismo escudo, con la misma cuadrilla, había perforado otro tramo de metro con gran éxito a tan solo unos kilómetros de distancia.

Esta vez, sin embargo, la perforación no se realizó en estratos de arena cuaternarios, sino en depósitos glaciares de la edad de hielo, como arcilla de cantos rodados con lentes de arena cerradas y numerosos cantos rodados. La misma tuneladora, que había sido una auténtica experta en arena, ahora, en arcilla de cantos rodados, se había convertido repentinamente en una vieja mula obstinada. Solo se podían lograr velocidades de avance satisfactorias con un nuevo diseño, construido especialmente para las condiciones particulares del terreno.

Este ejemplo confirma una vez más que no existe una tuneladora universal para terrenos blandos. La máquina y sus componentes deben adaptarse a las condiciones geológicas específicas. Por otro lado, ahora disponemos de avances técnicos que permiten el accionamiento mecánico de tambores incluso en terrenos muy difíciles.

Por "terreno difícil" nos referimos a condiciones geológicas en las que, durante la excavación del túnel, el frente es solo parcialmente estable o nada estable, el túnel se encuentra en el agua subterránea, las condiciones del terreno cambian con frecuencia o la resistencia del material excavado es extremadamente variable.

Como suele ocurrir en los terrenos de tierra, el objetivo principal es preservar las tensiones iniciales y, en particular, evitar la sobreexcavación intencional. Por lo tanto, la masa de terreno que rodea la excavación del túnel no debe resultar dañada por sobreexcavación ni por aflojamiento y relajación. Los asentamientos que aparecen en la superficie indican un método de excavación inadecuado. Muestran hasta qué punto el revestimiento del túnel está incrustado en el suelo. Un revestimiento con un asentamiento inadecuado se deforma, se sobrecarga localmente y se daña. Las reparaciones de dicho revestimiento resultan en altos costos de mantenimiento.

Al excavar un túnel con una máquina en terreno blando, el frente debe contar con un soporte fiable durante la excavación y el terreno circundante tras la cola del escudo debe mantenerse en equilibrio mediante inyección de lechada durante la construcción del revestimiento.

Este artículo explica cómo se logran estos dos objetivos con los sistemas técnicos actuales.

https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:VA6C2:0870d3d8-761b-47ab-966d-9168e48f37cd

Puede revisar estos documentos en la siguiente liga:

https://about.ita-aites.org/wg-committees/working-groups/198-ita-active-working-groups/211-working-group-14-mechanization-of-excavation

LYTSA

Empresa mexicana con 43 años de experiencia realizando proyectos ejecutivos integrales de ingeniería, tanto en el ámbito público como privado, cumpliendo en tiempo, costo y calidad dentro de un marco de seguridad y estricto respeto al entorno social y medio ambiente.

SERVICIOS

- Supervisión Técnica y Administrativa de Obras Subterráneas como lumbreras, túneles convencionales y mecanizados
- Supervisión y Control de Calidad de obras electromecánicas como Termoeléctricas y Refinerias
- Monitoreo de la instrumentación de las obras.
- Supervisión de la reparación de Edificios Históricos
- Consultoría en temas de túneles, lumbreras, obras subterráneas

LYTSA
lumbreras y túneles