



EDITORIAL

Nuevamente la Revista de Obras Públicas proporciona a AETOS la oportunidad de publicar un monográfico sobre trabajos en túneles. En esta ocasión se presentan ocho interesantísimos artículos sobre las obras subterráneas, la mayoría de ellas ejecutadas fuera de España. Esto pone de manifiesto algo que ya sabíamos, pero que por mucho repetir nunca es demasía, y es que nuestra Ingeniería Civil representada mayoritariamente por Ingenieros de caminos, es una de las mayores del mundo. No sería posible que empresas y profesionales españoles se encontraran trabajando en los cinco continentes, si no tuvieran mucho que aportar a aquellos lugares por los que pasan. Durante las últimas décadas, España ha dedicado su capital y su esfuerzo a modernizar sus infraestructuras, los kilómetros de túneles se cuentan por centenares. Muchos de ellos han pasado a situarse entre los de mayor longitud del mundo y otros como los de la M-30 o la caverna en suelos de la puerta del sol de Madrid, entre los de mayor sección del planeta. El éxito de todas estas realizaciones ha contribuido a crear una imagen de seriedad, competencia y profesionalidad tano en lo referente a las empresas que las realizaron como en las personas que las formaban. Todo esto da lugar a que cuando se piden nuestros expertos, aquí nos enriquecemos con algunos no españoles, que nos cuentan sus realizaciones, investigaciones y experiencias, se alcance un nivel que sin duda está entre los mejores del mundo. Y lo que más nos satisface a los que siempre defendimos que los túneles eran una de las obras que más valor añadido aportaban a las obras públicas, es que entre los autores que a continuación exponen sus trabajos, se presentan ingenieros muy jóvenes y que ya desde su temprana edad, nos enseñan a los que hace años empezamos con esto, que el futuro está sobradamente garantizado. Por fortuna, iqué lejos quedan aquellos tiempos en los que algunos ingenieros mayores nos decían a los jóvenes que el mejor túnel es el que no se hacía! Hoy podemos decir con gran satisfacción que España es una potencia de primer nivel en este tipo de construcción. O por qué no decirlo, tal vez la primera.

No voy a repetir lo que ustedes podrán leer más adelante, pero si quiero hacer notar la variedad y disparidad de asuntos que exponen los autores. Se presentan artículos sobre temas tan importantes como la sismicidad y su repercusión en el diseño y comportamiento de los túneles. La presencia de nuestras ingenierías y constructoras en países como Méjico, Perú, Ecuador, aquí presentes y otros como Chile, Guatemala o Bolivia, etc., nos aportan conocimientos nuevos y otras formas y modos de plantearnos problemas distintos y soluciones diferentes a las habitualmente usadas en España. Son otras formaciones geológicas, trabajos a veces por encima de los 4.000 m de altura, condiciones climatológicas durísimas, etc. A todo esto han hecho frente y a la vez han contribuido, como antes lo hicieron en España, al desarrollo y la mejora de la calidad de vida de estas naciones hermanas. Tampoco quiero dejar de citar la magnífica exposición que se hace para presentar el paso bajo el río Rimac en Lima. Esta ingeniosa solución se hizo por primera vez en Madrid durante la construcción de los túneles de la M-30, bajo el puente de Segovia. Aquí se explica con una claridad excelente. Y no la quiero dejar pasar porque esa solución fue ideada por uno de los maestros del proyecto, control y ejecución de túneles en España y en medio mundo. Me refiero al profesor Carlos Oteo Mazo, que tanto nos enseñó y nos va a seguir enseñando. También se expone el Método Tradicional de Madrid, ahora empleado en Quito, tan usado en la Capital de España en tiempos relativamente recientes. Interesantísima la respuesta de un anillo de dovelas a la acción de una falla activa y el muy novedoso estudio sobre la aportación digital ferroviaria a la auscultación de túneles. El uso de superconectores entre anillos para la conexión de galerías ofrece soluciones a un problema que en la mayoría de las ocasiones se resolvía con ingenio, pero con poca o nula sistematización. Finalmente, las experiencias en excavaciones en túneles profundos en rocas blandas, nos dan una idea más obre las muchas y variadas obras en las que han intervenido los excelentes profesionales que firman estos trabajos.

Es un enorme placer presentar este conjunto de artículos firmados por estos profesionales que con sus trabajos nos ayudan más a entender el comportamiento de los túneles. Y también, sin duda a quererlos, porque los ingenieros amamos las obras que realizamos.

Avelino Acero
Vicepresidente de AETOS



REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS N° 3601
SEPTIEMBRE 2018. AÑO 165. FUNDADA EN 1853

Consejo de Administración

Presidente

Miguel Aguiló Alonso

Vocales

Juan A. Santamera
José Polimón
Vicent Esteban
Tomás Sancho
José Javier Díez Roncero
Francisco Martín Carrasco
Benjamín Suárez
José Luis Moura Berodia
M^a del Camino Blázquez Blanco

Comité Editorial

Pepa Cassinello Plaza
Vicente Esteban Chapapría
Jesús Gómez Hermoso
Conchita Lucas Serrano
Antonio Serrano Rodríguez

Edita

Colegio de Ingenieros de
Camino, Canales y Puertos
Calle Almagro 42
28010 - Madrid

Foto de portada

Tareas de mantenimiento de
la tuneladora EPB 'La Tapatía',
durante la construcción de la
Línea 3 del Metro de Guadalajara
(Jalisco, México)

**La revista decana de la
prensa española no diaria**

Director

Antonio Papell

Redactora jefe

Paula Muñoz

Diseño

Julián Ortega

Maquetación y edición

Diana Prieto

Fotografía

Juan Carlos Gárgoles

Publicidad

Almagro, 42 - 4^a Plta.
28010 Madrid
T. 913 081 988
rop@ciccp.es

Imprime

Gráficas 82

Depósito legal

M-156-1958

ISSN

0034-8619

ISSN electrónico

1695-4408

ROP en internet

<http://ropdigital.ciccp.es>

Suscripciones

[http://ropdigital.ciccp.es/
suscripcion.php](http://ropdigital.ciccp.es/suscripcion.php)
suscripcionesrop@ciccp.es
T. 91 308 19 88

Monográfico
TÚNELES

- 6 **TÚNEL URBANO BAJO EL RÍO RÍMAC**
JOSÉ LUIS SÁNCHEZ, VICTORIO GÓMEZ,
XAVIER GOST Y ÁLVARO DEL CUVILLO
- 14 **PREVISIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS ASIENTOS INTRODUCIDOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE UN TÚNEL DE LA LÍNEA 3 DE METRO EN LA CATEDRAL DE GUADALAJARA (JALISCO, MÉXICO)**
ALFONSO NAVARRO, JOSÉ RAMOS,
VANESSA PRIETO Y PEDRO VELASCO
- 26 **EL MÉTODO TRADICIONAL DE QUITO: EXCAVACIÓN DE GALERÍAS EN SUELOS EN LA LÍNEA 1 DE METRO DE QUITO**
CÉSAR TORRERO, GUILLERMO MARTÍNEZ,
FERNANDO R. ROMERO Y
JAVIER DESCARGA
- 36 **TÚNELES PROFUNDOS EN ROCAS BLANDAS. PARTICULARIDADES Y EXPERIENCIAS RECIENTES**
SERGIO SÁNCHEZ, ERO SILVA,
LUIS GIL E IVÁN BOBES
- 56 **USO DE SUPERCONECTORES EN LA APERTURA DE ANILLOS DE DOVELAS PARA LA**

SUMARIO

- REALIZACIÓN DE GALERÍAS DE CONEXIÓN ENTRE TÚNELES**
PATRICIO GARCÍA DE HARO Y
NICOLA DELLA VALLE
- 66 **SENSIBILIDAD EXPANSIVA DE LAS MARGAS ARCILLOSAS SOBRE EL REVESTIMIENTO DEL TÚNEL. APLICACIÓN DE LOS ENSAYOS DE HINCHAMIENTO IN SITU Y DE LABORATORIO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES**
LUIS TISSERA Y RUBÉN GALINDO
- 76 **EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA DE UN ANILLO DE DOVELAS A LA RUPTURA DE UNA FALLA ACTIVA**
ÁNGEL DEL AMO Y
ROBERT J. GOODFELLOW
- 84 **LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA. POSIBLE APLICACIÓN A LA AUSCULTACIÓN E INSPECCIÓN DE TÚNELES**
JOSÉ CONRADO MARTÍNEZ