
**ANÁLISIS DE LA RESPUESTA DINÁMICA DE UN PIQUE EN MEDIANA
MINERÍA CONSIDERANDO MODELAMIENTO NUMÉRICO**

**EDUARDO ANDRÉS MEDEL ESPINOSA
INGENIERO CIVIL EN MINAS**

RESUMEN

En este trabajo se realizará un análisis dinámico de la estabilidad de un túnel de tipo herradura hecho en roca. Los túneles en roca suelen sufrir menos daño que las estructuras superficiales ante eventos sísmicos, pero lo anterior no implica que no puedan llegar a sufrir en algunas zonas deformaciones excesivas, lo que puede provocar severos daños a su estructura. El caso de estudio se enmarcó en el pique Colin de Mina Chépica, un proyecto de mediana minera ubicado en la Región del Maule; el pique actualmente no posee disposición de soportes primario en sus diferentes niveles, siendo esto una gran preocupación frente a la demanda de deformación exigida por un evento sísmico. Para aportar en esclarecer la respuesta del pique, se realizaron análisis de deformaciones mediante tanto métodos analíticos clásicos como métodos numéricos utilizando el software de RS2 de la suite Rocscience. El sismo utilizado para el modelamiento es el terremoto del 27 de febrero de 2010 ocurrido en Chile, de magnitud de 8.8 Mw, cuya información fue obtenida de la Red de Cobertura Nacional de Acelerógrafos (RENADIC), específicamente de los parámetros medidos por el acelerógrafo ubicado en la Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM), que es un acelerógrafo ubicado en roca. Los resultados obtenidos indican que, en primera instancia se puede observar que el comportamiento de los túneles es estable estáticamente, lo que justifica el hecho de que el pique no cuente con soporte primario y secciones irregulares que buscan no afectar bloques de roca persistentes y aparentemente resistentes. Pero al analizar la parte dinámica se puede identificar que a medida que el pique profundiza su extensión comienzan a evidenciarse zonas con sobretensiones que podrían alcanzar la falla durante un evento sísmico severo, lo que puede llevar a derrumbamiento de algunas secciones de túneles o a caídas de bloques, si no se establece algún tipo de reforzamiento orientado a entregar ductilidad y resistencia. En particular, se

identifican sectores en niveles 7 y 8 del pique son susceptibles a falla y es en los que se debería establecer algún tipo de soporte con mayor urgencia.

ABSTRACT

In this work, a dynamic analysis of the stability of a horseshoe-type tunnel made in rock will be carried out. Rock tunnels usually suffer less damage than surface structures in the face of seismic events, but the foregoing doesn't imply that they cannot suffer excessive deformations in some areas, which can cause severe damage to their structure. The case study was focused on the Colin shaft of Mina Chépica, a medium-sized mining project located in the Maule Region; The shaft currently doesn't have a primary support arrangement at its different levels, this being a great concern in the face of the demand for deformation required by a seismic event. To help clarify the response of the pit, deformation analyzes were performed using both classical analytical methods and numerical methods using the RS2 software from the Rocscience suite. The seism used for modeling is the earthquake of February 27, 2010, that occurred in Chile, with a magnitude of 8.8 Mw, whose information was obtained from the National Network of Accelerographs, specifically from the parameters measured by the accelerograph located at the Federico Santa María Technical University, which is an accelerograph located in rock. The results obtained indicate that, in the first instance, it can be observed that the behavior of the tunnels is statically stable, which justifies the fact that the shaft does not have primary support and irregular sections that seek not to affect persistent and apparently resistant rock blocks. But when analyzing the dynamic part, it can be identified that as the shaft deepens its extension, areas with over stress begin to appear that could reach the fault during a severe seismic event, which can lead to the collapse of some sections of tunnels or to falls of blocks, if some type of reinforcement aimed at providing ductility and resistance is not established. In particular, sectors at levels 7 and 8 of the shaft are identified as being susceptible to failure and where some type of support should be established with greater urgency.