



EFFECTOS DE LOS SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE EN TÚNELES CONVENCIONALES

Alumno: Miguel Valente Nambo San Pedro
Tutor: M.I. Fermín Antonio Sánchez Reyes

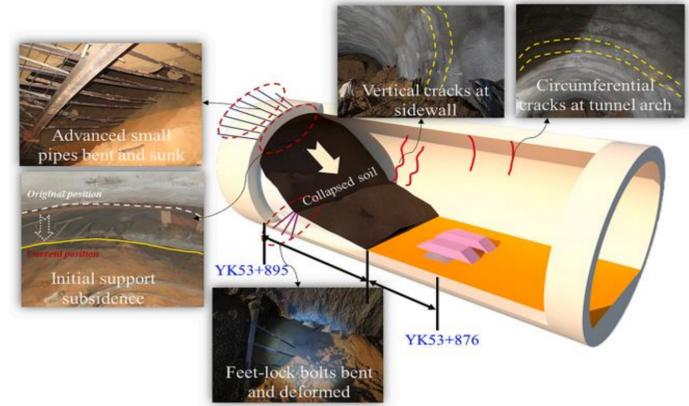
INTRODUCCIÓN

❖ El flujo de agua subterránea trae consigo un impacto significativo en la estabilidad de las excavaciones, especialmente cuando se eleva el Nivel Freático en la temporada de lluvias. Durante su excavación, los túneles actúan como drenes y el agua se infiltra a través de los poros y fracturas bajo grandes presiones hidrostáticas, puede provocar irrupciones de lodo, deslizamientos de roca, inundaciones dentro del túnel e incluso llevar hasta el colapso a la obra cuando los sistemas de sostenimiento, impermeabilización y drenaje son inadecuados o son colocados de manera inoportuna.

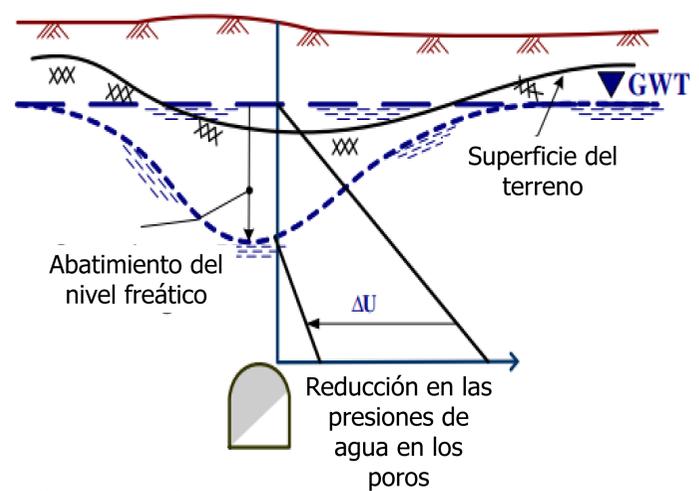
OBJETIVO

❖ Bajo este escenario, este trabajo pretende analizar numéricamente el efecto de los cambios en las presiones de poro y el flujo de agua sobre el comportamiento tenso-deformacional de los túneles convencionales. Se planteará un modelo bidimensional de un túnel excavado en suelo, tanto en condiciones saturadas como parcialmente saturadas, simulando un año de lluvias. Además, los resultados se compararán con la implementación de un sistema de impermeabilización y drenaje para verificar si hay mejoramiento en la estabilidad global del túnel

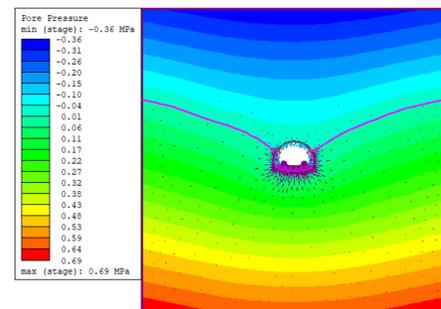
DAÑOS A LOS SOSTENIMIENTOS DEBIDO A LAS ALTAS PRESIONES DE PORO (1)



ABATIMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO Y SUBSIDENCIA EN SUPERFICIE (2)



ANÁLISIS NUMÉRICO CON FLUJO ACOPLADO: CAMBIOS EN LAS PRESIONES DE PORO



CONCLUSIONES SOBRE LOS RESULTADOS DE LA LITERATURA

- ❖ Algunos casos revisados en la literatura muestran como una transición de presiones de poro negativas a positivas genera en un terreno parcialmente saturado inestabilidad a nivel microscópico ya que la saturación del suelo provoca que se reduzca la succión matricial. Esto debilita notablemente el terreno y es la causa de varios colapsos de túneles y fallas en taludes.
- ❖ La implementación de drenes mejora la estabilidad del túnel siempre y cuando se empleen para aliviar las presiones de poro que provocan las fuerzas de infiltración debido a un elevado nivel freático, sin embargo, deben implementarse de forma estratégica en el frente de excavación y con una longitud adecuada que sea eficaz para cumplir con su propósito.
- ❖ Los sistemas de inyección a base de mortero contribuyen a reforzar e impermeabilizar el terreno al aumentar la resistencia al corte e impedir un abatimiento del nivel freático, sin embargo, la permeabilidad del sostenimiento primario de concreto lanzado es también una forma eficaz de reducir los asentamientos en superficie, sin embargo se debe considerar que un túnel estanco genera mayores cargas debido a la presión hidrostática.

BIBLIOGRAFÍA

- ❖ (1) Quin, Y., Shang, C., Li, X., Lai, J., Shi, X., & Tong, L. (2023). Failure mechanism and countermeasures of rainfall-induced collapsed shallow loess tunnels under bad terrain: A case study. (E. Ltd., Ed.) Engineering Failure Analysis, 23. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2023.107477>
- ❖ (2) Yoo, C. (2016). Ground settlement during tunneling in groundwater drawdown environment – Influencing factors. Underground Space, 10. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.undsp.2016.07.002>

CAMBIOS EN LA CURVA DE REACCIÓN DEL TERRENO (1)

