



ESTUDIO DEL DIMENSIONAMIENTO DE REVESTIMIENTO EN TÚNELES DE CARRETERA, ATENDIENDO A LAS CONDICIONES GEOLÓGICAS PRESENTES EN ESPAÑA

Autor: **Luis Navarro Lameda**
(Director: Miguel Ángel Morales Arribas)



NUM TFG: 423.26.47
Octubre 2016

Descripción:

Los túneles son estructuras subterráneas de carácter lineal, cuyo objetivo es la comunicación entre dos puntos. Son obras extraordinariamente sofisticadas y requieren de un esfuerzo importante por parte de los proyectistas a la hora de plantear el diseño. La ejecución del túnel se inicia con la excavación, alterando el estado tensional inicial. Para solucionar esta situación y evitar el colapso del terreno, se aplican unos elementos de sostenimiento y revestimiento. El diseño del sostenimiento está definido generalmente por métodos geofísicos o geológicos, mientras que el diseño del revestimiento es completamente estructural. Desafortunadamente la literatura para el cálculo del revestimiento definitivo es escasa y no existe una metodología que sistemáticamente regule su diseño. Por ello se realiza éste estudio, con la finalidad de exponer unas recomendaciones de espesores a aplicar para determinadas condiciones frecuentes en el ámbito español, proporcionando una herramienta fiable que facilite la labor del diseño del revestimiento de túneles de carretera en España.

Objetivos:

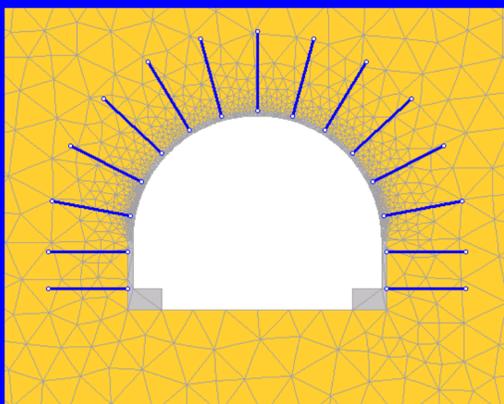
General

- Diseñar un modelo de dimensionamiento que facilite el diseño de revestimiento de túneles de carretera en España.

Específicos

- Analizar y clasificar la geología española según su capacidad resistente.
- Evaluar el estado tensional inicial al que se encuentran sometidos, comúnmente, los terrenos a excavar en túneles de carretera, en España.
- Estudiar la distribución de tensión en las secciones más habituales usadas en túneles de carretera.
- Establecer relaciones entre las propiedades geotécnicas y geométricas del túnel con la evolución de tensiones que sufre tras la excavación.
- Determinar el espesor de revestimiento requerido en función de las cargas a soportar.

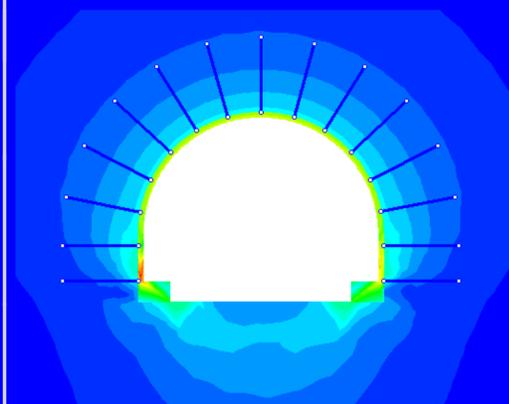
Estudio por Método de Elementos Finitos



del Revestimiento Definitivo de Túneles de Carreteras



y Análisis de su Comportamiento Estructural



Características:

Clasificación de los tipos de rocas estudiados según los valores que caracterizan su comportamiento como roca intacta.

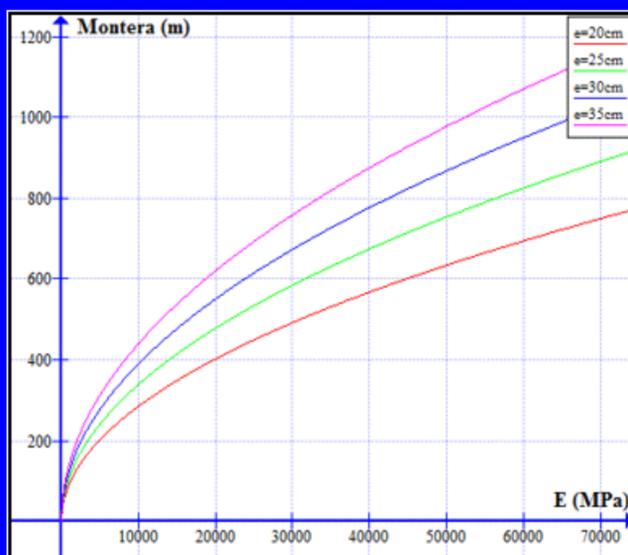
Cálculo de parámetros que describen el comportamiento de las rocas alteradas por medio de correlaciones que permiten determinar los mismos a partir del Rock Mass Rating (RMR). Esto permitió separar los casos de estudio según la calidad del macizo rocoso.

Cálculos estructurales realizados con el programa informático de elementos finitos que permite crear modelos bidimensionales y analizar el comportamiento de suelos y rocas en distintas fases constructivas; en él se estudiaron 2 secciones tipo, 11 materiales rocosos con distintos grados de alteración cada uno y 4 espesores de revestimiento.

La herramienta fue probada en 264 casos de estudio y sus resultados fueron contrastados con los obtenidos por el programa informático.

Resultados:

Se obtuvo una herramienta gráfica de dimensionamiento que relaciona el módulo de elasticidad del macizo rocoso con la montera máxima que es capaz de soportar cada uno de los revestimientos estudiados.



Conclusiones:

El diseño de un túnel requiere conocer las propiedades del terreno, estado tensional del macizo y sección transversal a emplear, entre otros factores.

Las características propias del material, su RMR y el sostenimiento aplicado influyen notablemente en las necesidades de revestimiento.

La separación de casos por rangos de RMR permite optimizar los resultados de la herramienta creada.

Existe una zona en los hastiales del túnel donde la tensión del revestimiento es mayor que en el resto de la sección, pudiendo mejorar su comportamiento con un refuerzo en dicha zona.

El análisis estadístico de los resultados del estudio estructural facilitó el diseño de la herramienta de dimensionamiento

Los resultados obtenidos presentan alto nivel de coincidencia con los obtenidos por complejos cálculos estructurales, siendo los de la herramienta propuesta más conservadores.