

Simulación Numérica de Suelos Heterogéneos Mediante Homogenización Aplicando Metodología Multiescala Basada en FE2

Área del Conocimiento: Mecánica Computacional

Becario/a: ANONIS, Reinaldo Adrián

Director/a: MROGINSKI, Javier Luis

Facultad: Ingeniería

E-mail: reiadrian93@gmail.com

Objetivos

En el presente trabajo se busca modelar materiales de manera que más se aproximen a la realidad, para ello se aplicó una de las formulaciones de homogenización de la microescala, la cual se denomina método multiescala basado en FE2, que permite modelar medios sólidos que presenten heterogeneidades (vacíos, huecos, fracturas o diferentes materiales). El presente estudio desarrolla dicho método para ser aplicado a un suelo heterogéneo conformado por una matriz (suelo) e incrustaciones (rocas).

El objetivo principal del trabajo fue el de adquirir el conocimiento y manejo necesario de la metodología previamente mencionada a fin de desarrollar y emplear a posteriori está en problemas más complejos que involucren problemas de flujo en suelos saturados y parcialmente saturados.

Materiales y Método

Es empleada la metodología multiescala basado en FE2. El objetivo de la metodología es determinar las variables macroscópicas que definen un problema (desplazamientos, deformaciones y tensiones) a través de la simulación numérica. Es decir, mediante esta es posible determinar la respuesta macroscópica (tensiones) desde la variable macroescala del campo cinético, a través del tensor de deformaciones adoptado, luego de aplicar un procedimiento de homogenización de la microescala.

La microescala consiste en un elemento representativo (RVE: volumen elemental representativo) el cual permite captar todas las heterogeneidades (vacíos, fracturas, diferentes constituyentes) del medio y poder modelar los materiales que conforman una estructura obteniendo resultados más acordes a la realidad física.

El método numérico es el método de elementos finitos, que luego de algunas consideraciones, permite emplear el mismo en ambas escalas de estudio. Es por esa razón que recibe el nombre de FE2, siendo así posible aprovechar todas ventajas y potencialidades del mismo.

Materiales: En el presente trabajo, se aplica un código desarrollado en MATLAB/Scilab el cual permite aplicar el método de FE2 a medios sólidos. Para el pre y pos-proceso se utiliza el programa GiD,

Figura 1. Desplazamientos en RVE suelo-roca (Fuente: elaboración propia)

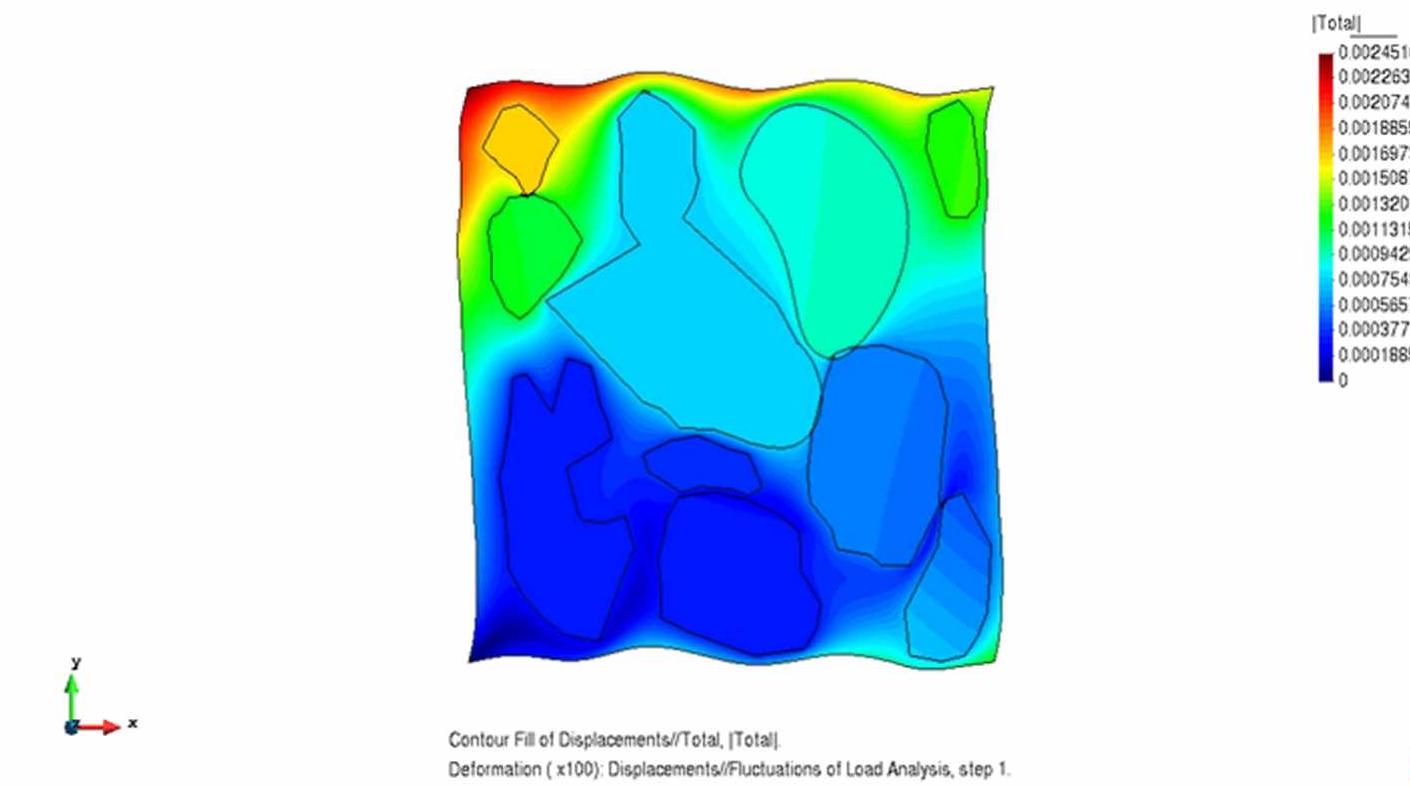


Figura 2. Desplazamientos en el modelo macroescala suelo-roca (Fuente: elaboración propia)



Resultados y Discusión

El ejemplo consiste en modelar un suelo sometido a una carga uniforme, modelo común en la bibliografía, con el aditamento de que el suelo analizado sea heterogéneo. Las heterogeneidades se introducen en la microescala mediante el RVE (Figura 1), siendo conformada por una matriz con incrustaciones, representando suelo y roca respectivamente. Cabe destacar que para ambos materiales se adoptaron materiales con propiedades elásticas lineales y al suelo estado seco, de modo de simplificar el problema y centrar la atención en la metodología de análisis multiescala. En la macroescala se obtienen las tensiones, deformaciones y desplazamientos que experimenta la estructura sometida a cargas (Figura 2).