

## Regiones sin reducción

Programa: MEF

Archivo: Demo\_manual\_35.gmk

### Introducción

La evaluación del estado de estabilidad de una construcción geotécnica con el método de elementos finitos consiste en una reducción gradual de los parámetros de resistencia al corte hasta el punto en que se excede el estado límite de equilibrio entre la carga y la capacidad portante de la estructura. Este estado se manifiesta por la pérdida de convergencia del análisis numérico no lineal. La función *Regiones sin reducción* permite seleccionar elementos que se excluyen de la reducción de parámetros durante el análisis de estabilidad.

### Cuándo activar *Regiones sin reducción*

Suprimir la reducción de los parámetros de resistencia al corte se justifica cuando:

- La búsqueda del factor global de seguridad genera zonas plásticas locales en el dominio que no se asemejan a la superficie global de deslizamiento, pero que pueden conducir a la pérdida de convergencia
- Debido a la influencia de las condiciones de contorno y el tamaño del modelo computacional, las zonas plásticas localizadas, iniciadas por la superficie de deslizamiento global, avanzan de forma poco realista en el dominio.

### ¿Qué modelos de material son aplicables con *Regiones sin reducción* ?

La función *Regiones sin reducción* es aplicable a los modelos permitidos en el análisis de estabilidad (Tipo de análisis: Estabilidad de taludes), es decir,

- Mohr-Coulomb
- Modified Mohr-Coulomb
- Drucker-Prager

### Propiedades del suelo en las *Regiones sin reducción*

Los elementos de la *Región sin reducción* mantienen sus propiedades determinando su rigidez y resistencia al corte (cohesión y ángulo de fricción interna) durante todo el análisis de estabilidad. Por lo tanto, estos elementos pueden experimentar una deformación plástica.

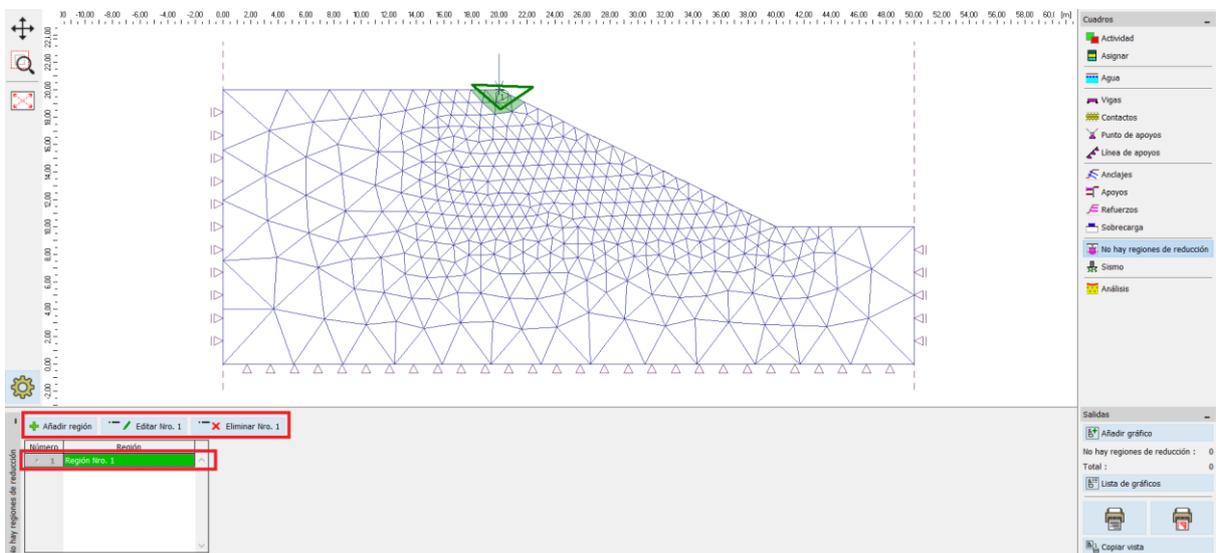
## Lo que hay que tener en cuenta al utilizar *Regiones sin reducción*

Cuando se utilizan *Regiones sin reducción*, debemos tener en cuenta que no hay reducción de los parámetros de resistencia al corte en los elementos seleccionados. Por lo tanto, las regiones sin reducción no deben interferir con la superficie de deslizamiento global ya que en este caso influyen en el valor resultante del factor de seguridad.

## Cómo definir *Regiones sin reducción*

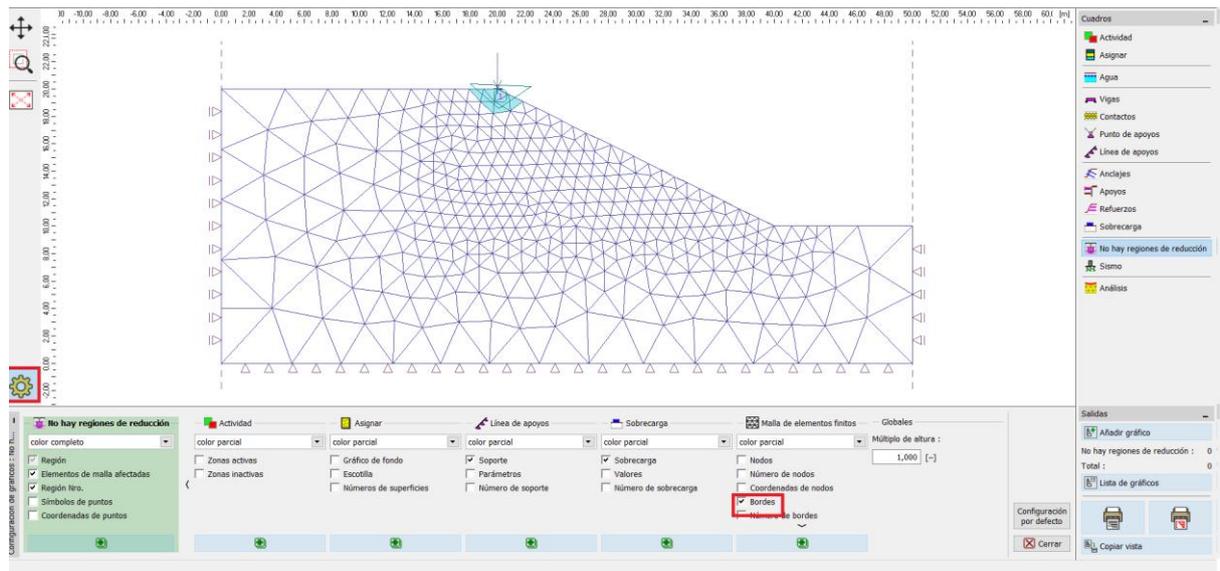
*Nota: Para evaluar la estabilidad del análisis de tensiones estándar en una etapa de construcción dada, es posible abrir el cuadro análisis de estabilidad. Aquí, no es posible acceder a la función Regiones sin reducción. Si queremos utilizar esta función, primero guardamos este archivo utilizando la opción "Archivo-Guardar como". Al abrir el nuevo archivo en GEO5 MEF, el programa selecciona automáticamente el "Tipo de análisis: Estabilidad de taludes", donde ya se puede adoptar la función Regiones sin reducción.*

La región sin reducción se especifica en la etapa de construcción seleccionada al utilizar el modo de cálculo del análisis de estabilidad. Una región poligonal se define introduciendo sus vértices directamente en la pantalla. Se destacan todos los elementos, que pertenecen al menos parcialmente a esta región.



*Pantalla para definir Regiones sin reducción*

*Nota: Cuando se define una Región sin reducción, es útil mostrar la malla de elementos finitos seleccionando: Configuración de gráficos -> Malla de elementos finitos -> Bordes, vea la Figura*



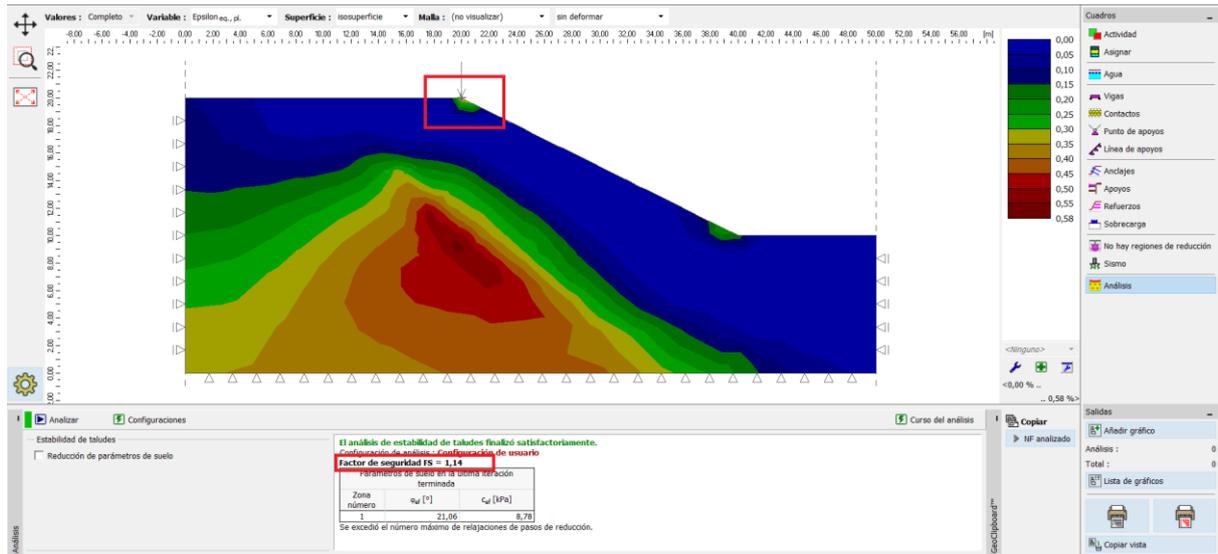
*Configuración de visualización de malla de elementos finitos*

La *Región sin reducción* permanece activa también en etapas posteriores, pero puede desactivarse. La eliminación de esta región en la siguiente etapa de cálculo permite nuevamente la reducción de los parámetros de resistencia en los elementos respectivos

### **Ejemplo de aplicación de *Región sin reducción***

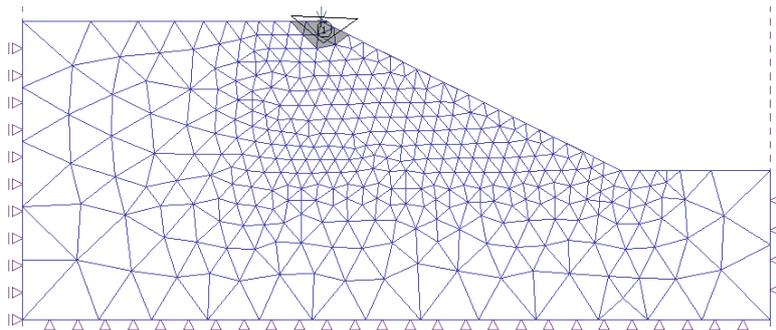
La aplicación de regiones sin reducción a los parámetros de resistencia al corte se ilustrara a través del análisis de estabilidad de una pendiente cargada por una carga lineal situada en el borde superior. La geometría y los parámetros materiales del suelo en el perfil homogéneo se introducen en el archivo Demo\_manual\_35.gmk.

La distribución resultante de la deformación plástica equivalente correspondiente a la pérdida de estabilidad en caso de análisis estándar se representa en la siguiente figura. Está claro que aparte de una zona plástica local desarrollada en el punto de aplicación de la carga lineal, el análisis predice una evolución poco realista de las deformaciones plásticas en la región central del dominio analizado asociada con el tamaño del dominio y las condiciones de contorno. La distribución actual de la deformación plástica equivalente no indica la evolución de la superficie global de deslizamiento. Desde este punto de vista, el valor predicho del factor de seguridad igual a 1,14 no es confiable.



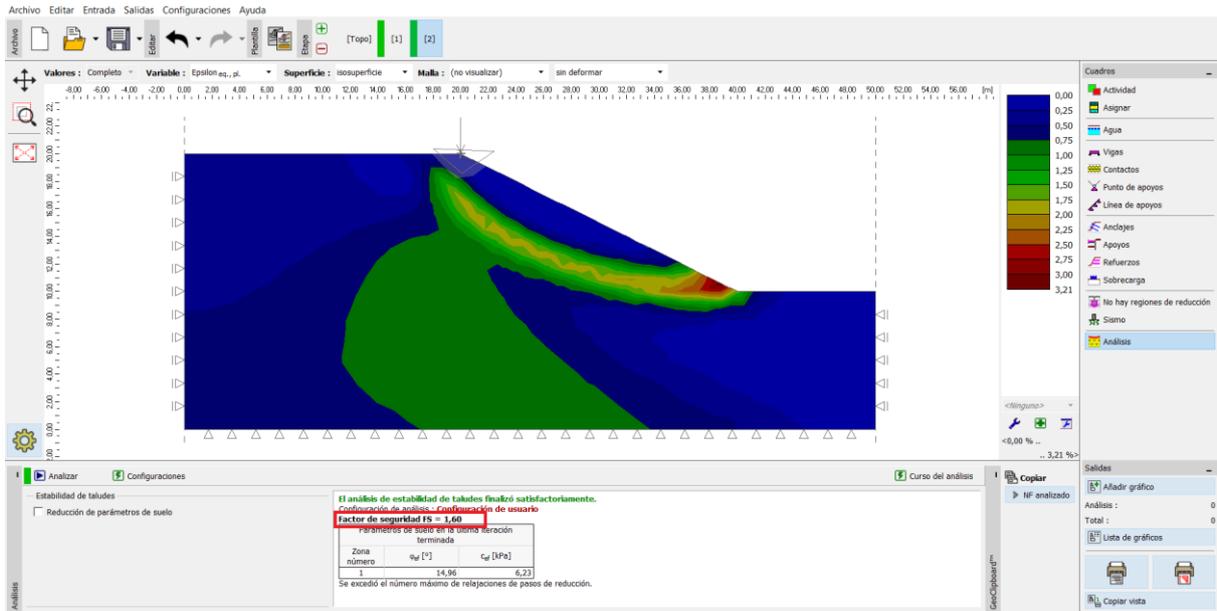
*Distribución poco realista de la tensión plástica equivalente*

En la siguiente etapa de construcción ingresamos una pequeña región sin reducción alrededor del punto de aplicación de la carga.



*Extensión y localización de la Región sin reducción*

Los resultados del análisis de estabilidad de taludes que explotan la Región sin reducción se representan en la siguiente figura. En esto, el análisis predice relativamente bien la forma y la localización de la superficie de deslizamiento global. Las deformaciones plásticas de parásito en la región central, causadas por condiciones de contorno, están todavía presentes, pero en este caso son mucho más pequeñas en comparación con las presentes en la superficie de deslizamiento y no contribuyen significativamente a la pérdida de estabilidad. El factor de seguridad resultante 1,6 es razonable



*Distribución de la tensión plástica equivalente que indica la evolución de la superficie de deslizamiento global*

## Conclusión

La función *Regiones sin reducción* disponible en el modo de cálculo *Estabilidad*, permite en ciertas regiones suprimir la reducción de los parámetros de resistencia al corte de los suelos. Este enfoque proporciona una solución a los casos en que el análisis no converge de otra razón que la pérdida global de estabilidad estructural