

Simulación del comportamiento no drenado de suelos Tensiones efectivas vs tensiones totales

Dr. Alejo O. Sfriso

Universidad de Buenos Aires
SRK Consulting (Argentina)
AOSA

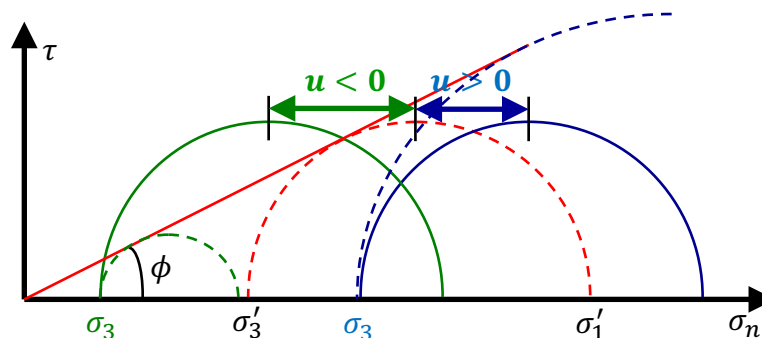
materias.fi.uba.ar/6408
latam.srk.com
www.aosa.com.ar

asfriso@fi.uba.ar
asfriso@srk.com.ar
asfriso@aosa.com.ar

Drenado y no drenado: ¿cuál es mas resistente? R: depende...

Si en **carga drenada** el material **reduce su volumen**,
en carga **no drenada** el círculo de falla se achica: $U < S$

Si en **carga drenada** el material **augmenta su volumen**,
en carga **no drenada** el círculo de falla se agranda: $U > S$



Drenado y no drenado: ¿cuándo es necesario el análisis?



Si la **velocidad de carga es mayor que la de disipación de presión de poros hay que analizar ambos casos**

- Corto plazo (no drenado)
- Largo plazo (drenado)



Es innecesario “adivinar” el caso crítico pero

- Carga + blando = **contrae** → analizar **no drenado primero**
- Descarga + blando = **dilata** → analizar **drenado primero**
- Carga + duro = **dilata** → analizar **drenado primero**
- Descarga + duro = **contrae** → **analizar no drenado primero**

El silo Transcosna, 1913



Simulación de comportamiento no drenado

Modelización de condiciones no drenadas



Dos aproximaciones para el análisis no drenado

- Parámetros **efectivos** (c', ϕ', ψ): **laborioso y confiable**
- Parámetros **no drenados** (s_u): **práctico pero peligroso**

En **Plaxis** hay **tres métodos** (uno no lo use jamás)

	Parámetros de rigidez	Parámetros de resistencia	Se permite cambio de volumen
Método A 😊	Efectivos	Efectivos ($c' \phi'$)	No (undrained anal.)
Método B 😐	Efectivos	Totales (s_u)	Si (drained anal.)
Método C 😞	Totales ($\nu \cong 0.5$)	Totales (s_u)	Si (non-porous)

Simulación de comportamiento no drenado

Método A: Parámetros efectivos

Deformación a volumen constante ($\Delta\epsilon_v = 0$)

- Introduce rigidez del agua K_w (usa un valor menor al real)
- Calcula el problema BVP de las dos fases a la vez
- **Único método para plasticidad con endurecimiento**

Ventajas



- Responde al comportamiento real de los suelos
- (Con un **buen modelo constitutivo**)
calcula correctamente s_u en cada punto

Desventajas

- La calibración es laboriosa
- **Con Mohr-Coulomb no se puede obtener s_u correcto**

Simulación de comportamiento no drenado

Método B: Se impone s_u

El material cambia de volumen sin generar presión de poros

Ventajas



- Se pueden hacer análisis aproximados sin conocer ϕ'
- **Evita el cálculo incorrecto de s_u de Mohr-Coulomb** (porque s_u es un parámetro material)

Desventajas

- Se pierde el aumento de s_u con la consolidación
- **No se puede hacer un análisis drenado y no drenado con los mismos parámetros**
- No se puede usar en modelos de plasticidad con endurecimiento

Simulación de comportamiento no drenado

Método C: Se asume material no poroso y se impone $s_u \mid \nu = 0.5$

Resuelve un problema geotécnico como si el suelo tuviera el comportamiento de una goma sin fricción

Ventajas

- Es “parecido” a los métodos analíticos (zona de confort para ingenieros geotécnicos)

Desventajas

- El valor $\nu = 0.5$ es muy dañino para las simulaciones
- No se predice presión de poro (no hay agua directamente)
- Se ignora totalmente el comportamiento real del terreno
- Se generan deformaciones no realistas (hasta absurdas)

No lo use en ningún caso