

EXCAVACIONES EN ROCA DIACLASADA

La rotura estructuralmente controlada y el comportamiento cinemático de los bloques es estudiada mediante técnicas de proyección estereográficas. La metodología para la prevención de caídas potenciales de bloques o cuñas son:

Evaluación de la forma y volumen de las cuñas que caen del techo:

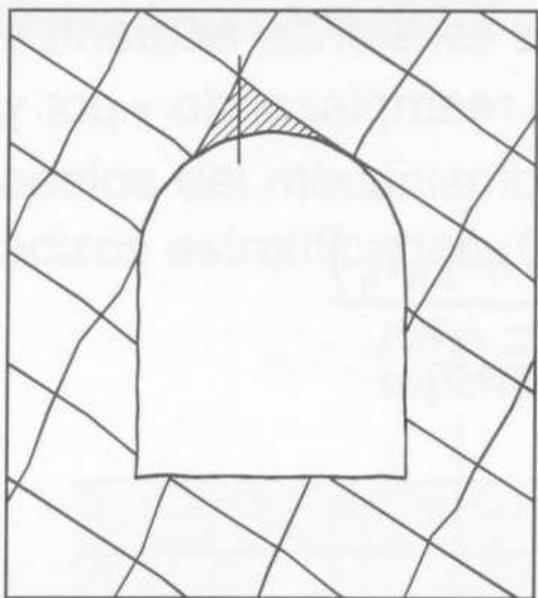
- Caída de cuñas sin deslizamiento desde el techo
- Caída de cuñas por deslizamiento del techo

Caída de cuñas sin deslizamiento desde el techo:

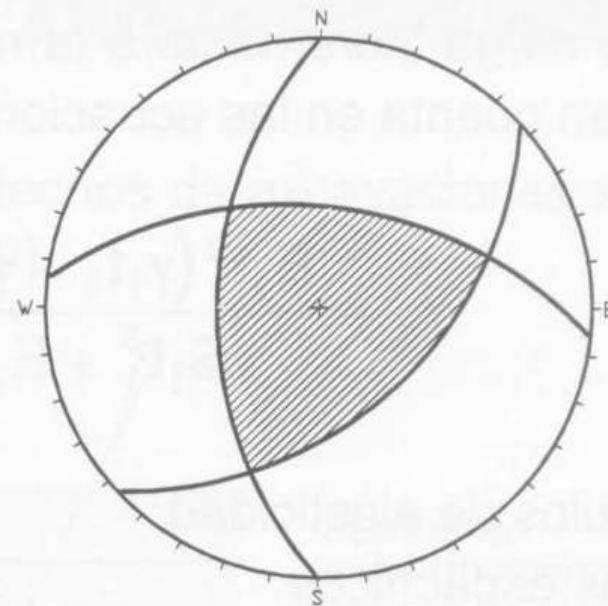
- Se deben tener tres planos de discontinuidades.
- El área comprendida entre los tres grandes círculos que representan los planos de la cuña en la proyección estereográfica, deben comprender el centro de la red.
- La representación en planta del túnel, si se traza una vertical desde el vértice de la cuña, esta cortará el techo en un punto que cae dentro de la base de la cuña.

Geotecnia: Tema 5 Diseño de Túneles

a)



b)



Condiciones necesarias para que se pueda producir la caída sin deslizamiento de una cuña desde el techo (Hoek y Brown, 1982 en Gavilanes y Andrade, 2004).

- Cuña formada en el techo de una excavación.
- Proyección estereográfica de los planos de diaclasas que forman la cuña inestable de roca.

EJEMPLO:

En la siguiente proyección estereográfica está representado tres grandes círculos A, B, C con dirección a, b, c y con líneas de intersecciones de estos círculos máximos con ab, ac y bc.

En la proyección estereográfica el vértice de la cuña esta representado por el centro de la red.

En planta dicho punto viene definido por la intersección de las líneas ab, ac y bc.

La altura (h) de la cuña tetraédrica formada, se obtiene haciendo pasar un plano x-x por el vértice (centro de la red) de forma que sea perpendicular al eje del túnel. La base del triángulo queda definido por la intersección de la sección x-x con los planos de la cuña.

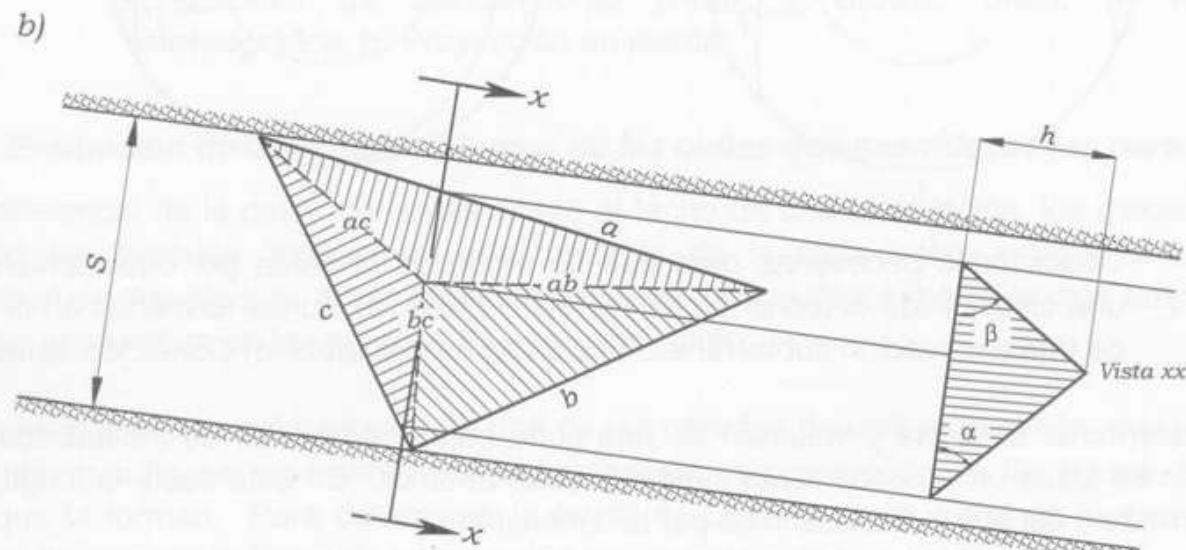
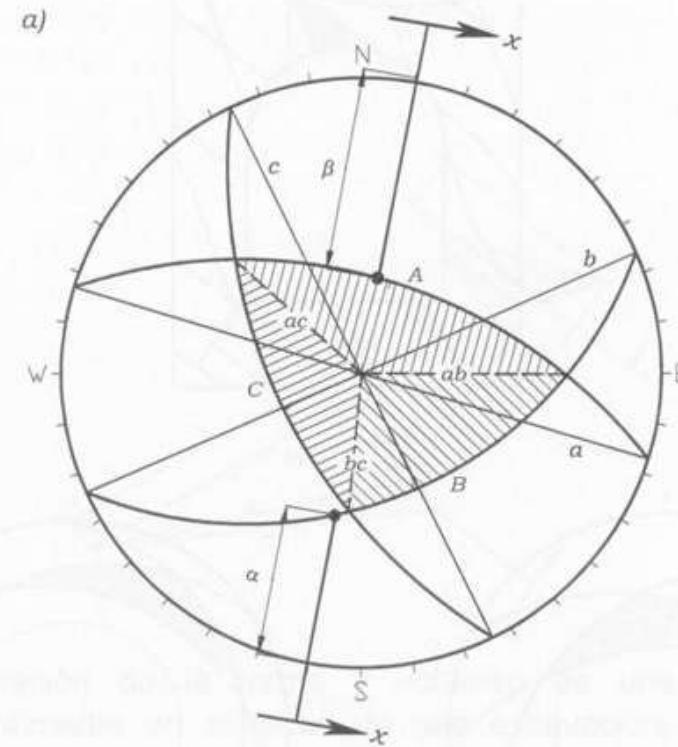
El vértice de la cuña se obtiene a partir de los buzamientos aparentes α y β , que está definido por la sección x-x.

El volumen de la cuña se calcula por:

$$V = \frac{1}{3} A_{abc} h$$

Determinación de la forma y volumen de una cuña inestable en el techo de una excavación (Hoek y Brown, 1982 en Gavilanes y Andrade, 2004).

- a) Proyección estereográfica.
- b) Proyección en planta.



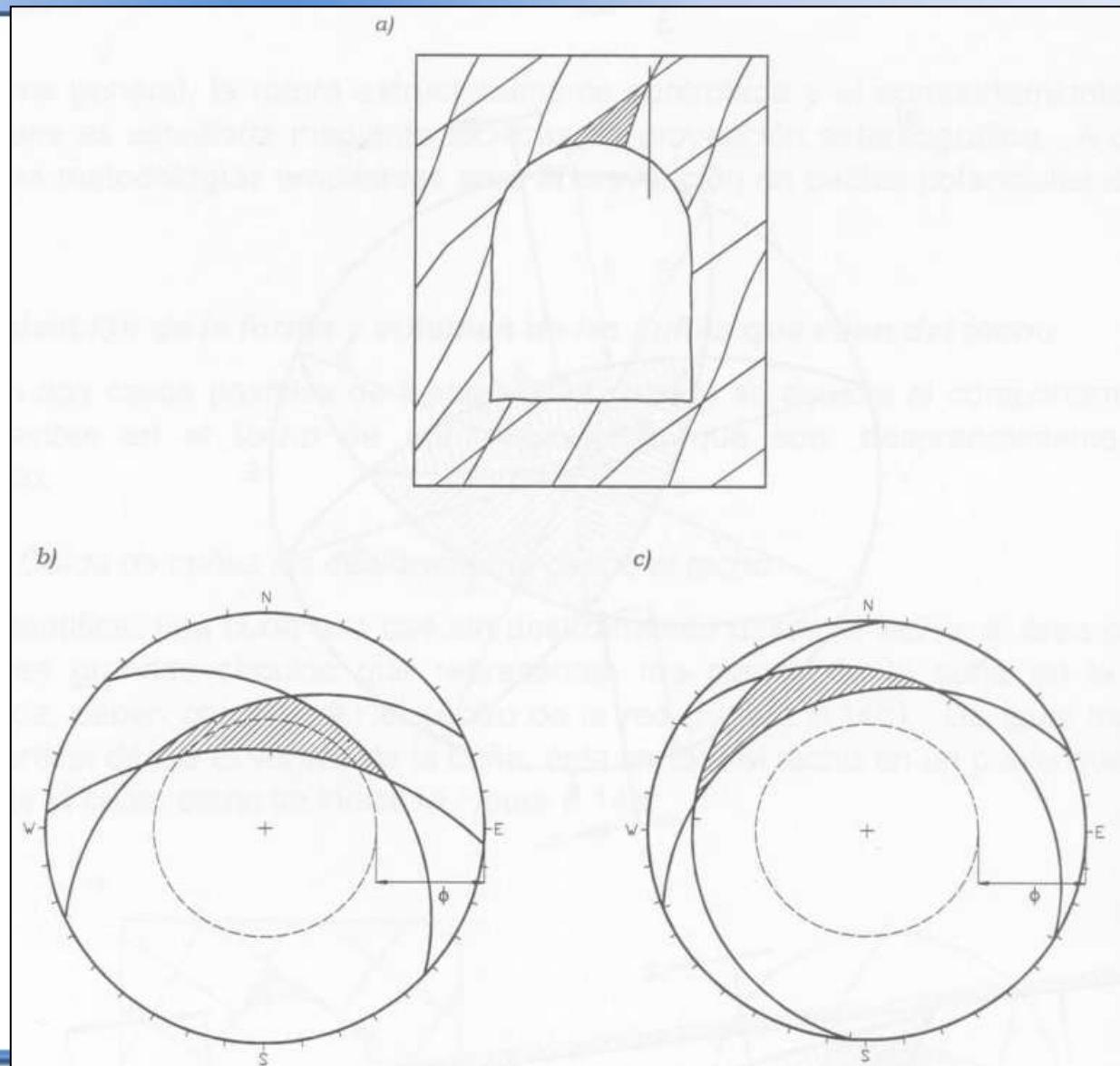
Caída de cuñas por deslizamiento del techo:

- Se deben tener tres planos de discontinuidades.
- La representación en planta del túnel, si se traza una vertical desde el vértice de la cuña, esta se situará fuera de la base de la cuña. (la cuña caerá por gravedad y deslizándose sobre uno de sus planos, o a lo largo de la línea de intersección de dos planos).
- Para que ocurra el deslizamiento este debe ser mayor al ángulo de fricción de la roca (ϕ).
- La condición de inestabilidad se da cuando una parte de la cuña en la proyección cae dentro del círculo de fricción.
- La condición de estabilidad se da cuando la cuña en la proyección quede fuera del círculo de fricción.

Geotecnia: Tema 5 Diseño de Túneles

Condiciones necesarias para que se produzca la caída por deslizamiento de una cuña desde el techo (Hoek y Brown, 1982 en Gavilanes y Andrade, 2004).

- a) Cuñas formadas en el techo de una excavación subterránea.
- b) Condición inestable.
- c) Condición estable.



EJEMPLO:

- La longitud de la traza (c) y del plano (C) queda definido por la dimensión L.
- Para establecer la altura (h), el plano vertical x-x que definido por el vértice de la cuña y pasa por la recta de intersección de la cuña (ab).
- El ángulo α es el ángulo de inmersión de la línea de intersección que forman la cuña. (planos A y B) .

Determinación de la forma y volumen de una cuña que se presenta estructuralmente en el techo de una excavación, y que es inestable bajo condiciones de deslizamiento (Hoek y Brown, 1982 en Gavilanes y Andrade, 2004).

- a) Proyección estereográfica.
- b) Proyección en planta.

