

DESPLAZAMIENTO BAJO GAMBOA, COSTA RICA: LA POSIBILIDAD DE UNA ESTABILIZACIÓN RENTABLE

M. Sc. Rolando Mora Chinchilla¹

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo involucra el estudio de las propiedades físicas y mecánicas de un macizo rocoso, en el cual se ha desarrollado un deslizamiento circular en roca, disparado por un laboreo errático de la ladera, con el fin de explotarla como cantera de materiales. Se ha realizado el análisis de la estabilidad de la ladera natural, así como el diseño de un talud seguro, basado en el movimiento estratégico de tierras y el manejo de las aguas subterráneas.

El sitio se localiza en el lugar conocido como Bajo Gamboa, a 4 km al noroeste de San Pablo de León Cortés, Distrito San Andrés, Cantón de León Cortés, Provincia de San José, entre las coordenadas Lambert Costa Rica Norte (187000-188000)N y (528000-530000)E (Fig. 1).

Para el estudio de estabilidad se ha realizado una evaluación de campo del macizo rocoso, mediante la aplicación del método Rock Mass Rating (RMR) (Bieniawski, 1989), así como, ensayos de laboratorio para la determinación de las propiedades físicas.

El factor de seguridad se ha calculado para ruptura por las discontinuidades del macizo rocoso y por falla circular. Este último tipo de ruptura se ha considerado ya que se trata de un macizo intensamente fracturado, en donde la superficie de ruptura puede ser definida por las discontinuidades, con la tendencia a seguir una trayectoria circular (Hoek & Bray, 1981).

2. MARCO GEOLÓGICO

Según Denyer y Arias (1991) el área de estudio se encuentra comprendida en la Formación Grifo Alto, la cual es una serie de rocas volcánicas andesíticas y piroclásticas, en las que se incluyen los depósitos ignimbríticos que afloran al este de la hoja topográfica Caraigres.

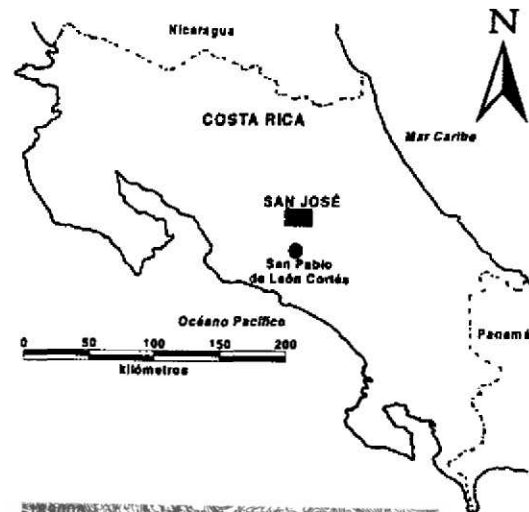


Fig. 1 Localización del sitio de estudio.

En la figura 2 se aprecia la presencia de fallas geológicas importantes, como la falla Jaris y la falla de desplazamiento de rumbo que se localiza adyacente al área de estudio y que es la responsable del fracturamiento intenso que muestran las rocas silisificadas del sitio.

3. PROPIEDADES FÍSICAS, MECÁNICAS, Y CLASIFICACIÓN DEL MACIZO ROCOSO

Los resultados de las mediciones de las propiedades físicas y mecánicas del material que compone el macizo rocoso, se resumen en el cuadro 1. La resistencia a la compresión confinada indica que la roca intacta posee una re-

¹ Profesor de la Escuela Centroamericana de Geología de la Universidad de Costa Rica.

sistencia alta, según la clasificación de Bieniawski (1989). Por otro lado, el Índice de Calidad de la Roca (RQD) es característico de macizos rocosos de calidad muy pobre, según Bieniawski (1989).

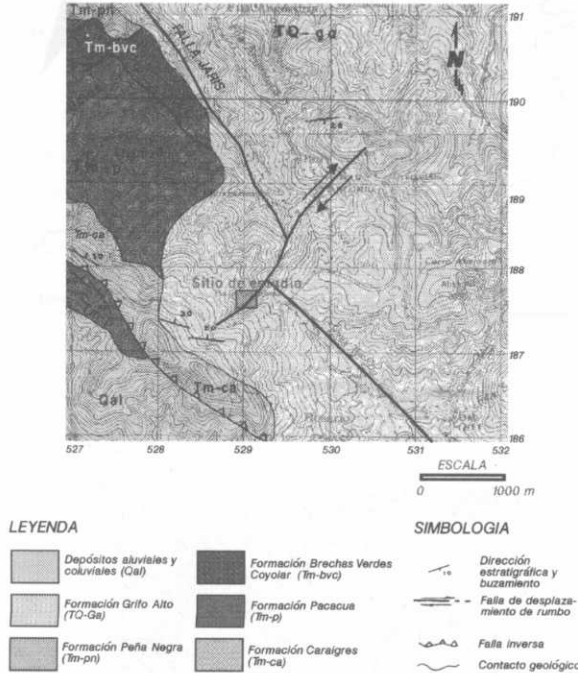


Fig. 2 Geología del área de estudio (modificado de Arias & Denyer, 1990)

Utilizando la información del cuadro 1, se obtiene que el macizo rocoso es de calidad muy pobre (V), su cohesión es menor de 100 kPa y su ángulo de fricción interna es menor de 15°, de acuerdo con la clasificación geomecánica de macizos rocosos RMR (Bieniawski, 1989). El criterio de ruptura empírico para macizos rocosos intensamente fracturados de Hoek y Brown (1981) se ha utilizado para definir los parámetros de resistencia al corte del material. En la figura 3 se observa la relación entre el esfuerzo de ruptura axial (esfuerzo principal mayor) y la presión de confinamiento (esfuerzo principal menor) para el macizo rocoso intensamente fracturado del Bajo Gamboa, en esta figura la relación con la constante adimensional $m=0.017$ es la que se considera válida, la otra relación se ha incluido para efecto de comparación. En la figura 4 se observa la envolvente de Mohr para el mismo macizo rocoso, aquí la envolvente considerada como válida es la de constante igual a 0.03562, la restante se ha incluido con fines de comparación.

El macizo rocoso presenta cuatro sistemas de discontinuidades, con espaciamentos muy cortos y orientados desfavorablemente, lo cual lo torna sumamente susceptible a presentar fenómenos de deslizamiento. Cualquier corte vertical en este macizo producirá problemas de estabilidad, debido a la orientación (a favor de la pendiente) y ángulo de buzamiento (58°) de uno de sus sistemas de discontinuidades.

Cuadro 1: Propiedades físicas y mecánicas para la clasificación del macizo rocoso, deslizamiento Bajo Gamboa, Costa Rica.

Resistencia a la compresión inconfiada	103 MPa
RQD	20%
Espaciamiento mínimo de discontinuidades	20 mm
Condición de las discontinuidades	Superficies poco ásperas, separación menor a 1 mm, paredes muy meteorizadas
Condiciones generales del agua subterránea	Completamente seca
Orientación de la dirección estratigráfica y buzamiento de las discontinuidades	Desfavorable
Peso unitario de la roca	26.5 kN/m ³
Cohesión del macizo rocoso	< 100 kPa
Ángulo de fricción del macizo rocoso	< 15°

Fig 3 Criterio de ruptura empírico Macizo Rocosos Bajo Gamboa

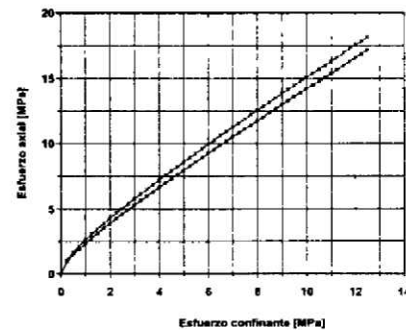


Fig 4 Envolvente de Mohr Macizo Rocosos Bajo Gamboa

