

6ª CONFERENCIA INTERNACIONAL GEOTECNIA DE DUCTOS

IPG2023-0034

SOLUCIONES A INESTABILIDAD DE DUCTOS EN AMBIENTES IGENEOS EN LOS ANDES ECUATORIANOS POR PROCESOS DE METEORIZACIÓN E INTEMPREISMO ACELERADO.

Jhon Cifuentes
Especialista en
Geotecnia
Signum Ingeniería SAS
Bogotá, Colombia

Dimas Robles
Magister en Geotecnia
Signum Ingeniería SAS
Bogotá, Colombia

RESUMEN

Los Andes Suramericanos se han caracterizado por ser un reto en el trazado y construcción de ductos, obligando a adaptarse y convivir en condiciones extremas de clima, topográficas y geológicas, entre otras. Estas condiciones favorecen la generación de perfiles de meteorización en donde los suelos residuales o saprolitos heredan las estructuras (diaclasas) de la roca ígnea, en este caso, permitiendo que estos suelos fallen en forma de cuña. Lo anterior es lo ocurrido en el Oleoducto Secundario Baeza operado por la empresa Pluspetrol Ecuador, en la reserva natural del Antisana, cordillera de Guacamayos Ecuador.

El Derecho De Vía (DDV) en la reserva del Antisana se desarrolla sobre el batolito de Abitagua, el cual aflora como un cinturón de granitos con altos niveles de plagioclasa y presentando dos familias de diaclasas predominantes, la primera con buzamiento semivertical con dirección NE-SO y la segunda con buzamientos fuertes al NE con dirección NNO-SSE. El alto nivel de humedad y los niveles considerables de precipitación (4600mm/año), generan la rápida meteorización del granito generando diferentes texturas de los materiales de acuerdo con el perfil de meteorización propuesta por Little (1969); en donde predomina superficialmente el grado Tipo IV el cual se caracteriza por la presencia de algunas estructuras relictas o heredadas de la roca granítica. Rigidez relativa heterogénea. Granos de arena en matriz deleznable. Material susceptible a la erosión y pérdida de finos por flujo de agua.

La combinación de las precipitaciones, las pendientes fuertes propias de la cordillera, los suelos meteorizados con estructuras heredadas y la dirección de las diaclasas predominantes generaron hacia mayo de 2006 un deslizamiento en cuña por el desplazamiento de un bloque, el cual a simple vista se apreciaba como un flujo de detritos dejando el ducto y sus soportes a menos de 1.0 metro de distancia del escarpe. Como parte del plan de acción el operador del oleoducto decide realizar estudios y diseños para la construcción de un puente ducto soportado en dos torres, cimentadas en pilotes preexcavados hasta una profundidad de 15 metros; adicionalmente el derecho de vía se confinó en la zona del escarpe por medio de tres pantallas prebarrenadas hasta una profundidad de 5.6 metros.

Dado que los suelos presentan diaclasas heredadas que se intersecan entre si formando planos de falla, la instalación de las barreras prebarrenadas generaron que dichos planos de falla se activaran, permitiendo mayor filtración de agua y generando un mayor deslizamiento en el mes de junio de 2019.

Lo anterior obligó al operador a plantear un sistema de anclajes activos en suelo y el recubrimiento del talud con mantos en fibra de coco y geomanto permanente que genera la rotura de la gota de lluvia disminuyendo su acción de infiltración y arrastre. En la actualidad las obras de mitigación construidas han funcionado adecuadamente, sin embargo, no deja de presentarse algunos puntos de lavado bajo el manto y el geomanto, que han generado el destensionamiento de algunos anclajes, siendo

IPG 2023

INTERNATIONAL PIPELINE GEOTECHNICAL CONFERENCE

necesario levantar los mantos, reconfigurar el terreno e instalar
sacos de fijación y 24 de Noviembre de la

Bogotá Plaza Hotel. Bogotá D.C. - Colombia

Con el auspicio de:



Organiza:

C-IPG



6ª CONFERENCIA INTERNACIONAL GEOTECNIA DE DUCTOS

zona para nuevamente instalar el manto y retensionar los
anclajes.

Los rocas ígneas presentan rigidez alta aparente, sin embargo
bajo ambientes extremos de humedad, y más aún con altos
contenidos de plagioclasa y feldespatos, los cuales generan una
meteorización muy rápida en forma de arenas arcillosas y,
heredando en algunos de los perfiles de meteorización
estructuras de la roca, los cuales a mediano o largo plazo
podrán generar una falla o deslizamiento en función de la
dirección de los planos de falla heredados.