

Bogotá, 03 de junio de 2022

Señores
CONSORCIO VIAS Y EQUIPOS TOLIMA SUR 2023
Atn. Ing. Carlos Fernando Méndez
Representante Legal
Ciudad.

Contrato No. 2096 del 15 de marzo de 2022. CONTRATAR EL MEJORAMIENTO DE LA VÍA ATACO – PLANADAS EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA.

ASUNTO: INFORME MENSUAL
NOMBRE DE ESPECIALISTA: José Manuel Álvarez Lugo
ESPECIALIDAD: Geotecnia
PERIODO: abril-mayo de 2022
INFORME: Estudios y diseños geotécnicos sitios críticos.

DESCRIPCIÓN: ENTREGA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS GEOTECNICOS K22+400-K22+600.

INFORMACIÓN ENTREGADA

El 12 de mayo de 2022 se realiza entrega en medio digital a la interventoría la información desarrollada durante los meses de abril y mayo de 2022 del *Estudio geotécnico para el diseño de los sitios críticos* K22+400 y K22+600, la cual contiene los siguientes archivos:

Tabla 1. Relación de información recibida

# ítem			Tipo	Nombre	# páginas / elementos
1			Archivo en Word	Estudio geotécnico para el diseño de los sitios críticos K22+400 y K22+600	72 páginas
2			PDF	Estudio geotécnico para el diseño de los sitios críticos K22+400 y K22+600	72 páginas
3			Carpeta	ANEXO 1. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO	2 carpetas y 1 archivo PDF
	3.1		Sub-carpeta	REGISTROS DE PERFORACIÓN K22+400	4 carpetas, cada una con un archivo PDF

	3.1.1	PDF	1337D KTRO. 22 + 400 SONDEO 1	1 página
	3.1.2	PDF	1337D KTRO. 22 + 400 SONDEO 2	1 página
	3.1.3	PDF	1337D - REGISTRO DE CAMPO K22+600 SONDEO P003 Ataco	1 página
	3.1.4	PDF	1337D - REGISTRO DE CAMPO K22+600 SONDEO P004 - Ataco Planadas	1 página
3.2		Sub-carpeta	RESULTADOS DE LABORATORIO	4 archivos PDF
	3.2.1	PDF	1337D- Clasificaciones P001 - K22+400 Ataco - Planadas	9 páginas
	3.2.2	PDF	1337D- Clasificaciones P002 - K22+400 Ataco - Planadas	6 páginas
	3.2.3	PDF	1337D- Pesos Unitarios - P001 K22+400 Ataco-Planadas	1 página
	3.2.4	PDF	1337D- Pesos Unitarios - P002 K22+400 Ataco-Planadas	1 página

141

# ítem			Tipo	Nombre	# páginas / elementos
	3.3		PDF	1. Informe Refracción sísmica K22+400 y K22+600	21 páginas
4			Carpeta	ANEXO 2. MEMORIAS DE CÁLCULO	2 carpetas
	4.1		Sub-carpeta	SITIO K22+240-K22+350	5 archivos PDF
		4.1.1	PDF	asentamientos1a4 pilotes	1 página
		4.1.2	PDF	KhGranularyCohesivo	1 página
		4.1.3	PDF	Pilotes C LTERAL	1 página
		4.1.4	PDF	Pilotes ELEFT	2 páginas
		4.1.5	PDF	Pilotes ELR	2 páginas
	4.2		Sub-carpeta	SITIO K22+355-K22+430	5 archivos PDF
		4.2.1	PDF	asentamientos1a4 pilotes	1 página
		4.2.2	PDF	KhGranularyCohesivo	1 página
		4.2.3	PDF	Pilotes C LTERAL	1 página
		4.2.4	PDF	Pilotes ELEFT	2 páginas
		4.2.5	PDF	Pilotes ELR	2 páginas

5			Carpeta	ANEXO 3. PLANOS	3 archivos PDF y 1 DWG
	5.1		DWG	PL_GEOT_K22+400 Y K22+600_V0	-
	5.2		PDF	PL_GEOT_K22+400 Y K22+600_V0-K22+400	1 página
	5.3		PDF	PL_GEOT_K22+400 Y K22+600_V0-K22+600	1 página
	5.4		PDF	PL_GEOT_K22+400 Y K22+600_V0-Notas-Detalles	1 página

RESUMEN DE LA INFORMACIÓN PRESENTADA

INFORME

1. INTRODUCCIÓN

En la introducción se da alcance del documento, el cual se desarrolla en el marco del contrato No. 2096 de 2022 “**El Mejoramiento de la vía Ataco – Planadas en el departamento del Tolima**”. Asimismo, plantea los siguientes objetivos:

“Se ha determinado como objetivo general del presente estudio, determinar las causas que generan la inestabilidad en el sector comprendido entre las abscisas K22+240 a K22+350 y entre las abscisas K22+355 A K22+460, realizar el análisis geotécnico de las obras necesarias para garantizar la estabilidad en la zona y el paso seguro de los vehículos y usuarios de la vía.

Para dar cumplimiento al objetivo principal se requiere establecer los siguientes alcances:

- *Visita técnica de reconocimiento a la zona del proyecto por parte de los especialistas en geotecnia y geología.*
- *Realización e interpretación del programa de exploración del subsuelo, que permita la caracterización física y mecánica de los materiales que conforman el perfil estratigráfico de la zona en estudio.*
- *Planteamiento del modelo geológico-geotécnico de análisis, con base en la topografía del sector en estudio y en los parámetros geo mecánicos derivados de la evaluación de la etapa de exploración del subsuelo.*
- *Determinar el nivel de fundación para las estructuras proyectadas de acuerdo con las con las propiedades físicas y mecánicas del material que lo constituye, con el fin de establecer la resistencia del sistema de cimentación.*
- *Efectuar análisis de resistencia, deformabilidad y estabilidad, de acuerdo con los materiales reportados durante la etapa de exploración del subsuelo y a los procesos constructivos planteados.*

- *Realizar las recomendaciones constructivas relacionadas con la ejecución de las actividades de cimentación o adecuación del terreno.*
- *Realizar la implantación y definición de niveles de cimentación acordes con el diseño geométrico y niveles aprobados para la rasante de la vía, con la menor afectación predial.”*

2.LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Los sitios críticos que son objeto de este estudio se localizan entre las abscisas K22+240 a K22+350 y entre las abscisas K22+355 a K22+460, de la vía ataque – Planadas.

Posterior a la presentación de la localización de los sitios se realiza la descripción de cada uno de ellos.

Con respecto al sitio localizado entre las abscisas K22+240 a K22+350 se indica la presencia de empozamientos y mal manejo de aguas superficiales y subterráneas. De igual manera se destaca la socavación en la pata del talud a causa de una quebrada. Por otro lado, en el momento de la visita inicial por parte del consultor del contratista no se observa inestabilidad en este sector, pero sí la falla de un box culvert.

Al igual que el punto anterior, el sitio localizado entre las abscisas K22+355 a K22+460, presenta mal manejo de aguas.

Por último, el contratista presenta un listado de antecedentes de interés para el proyecto por su cercanía y/o influencia en los sitios de estudio.

3.DIAGNÓSTICO

Para ambos sitios inestables se identifica inestabilidad de tipo rotacional que tiene una longitud de 110m en el primer sitio y de 125m en el segundo sitio, asimismo: *“En estos dos tramos se observa un deslizamiento del depósito de coluvión generando pérdida de la banca, un hundimiento y deformaciones en el tramo de vía que se encuentra en afirmado”.*

Seguidamente se expone la ejecución de 4 sondeos con profundidades entre 20m y 25m. Con base en esta información el contratista define el modelo geológico-geotécnico y posteriormente las obras de estabilidad requeridas.

Posteriormente el contratista señala las alternativas de solución, que en ambos sitios corresponden a muros de contención *“sobre elementos profundos tipo caisson, los cuales contarán con un diámetro de 1,20m y longitud de*

10m, (...) K22+240 a K22+350, en este tramo la altura de los muros varía entre 3,3m y 6,7m. La solución se desarrollará en una longitud aproximada de 110m” y “K22+355 a K22+460, en este tramo la altura del muro varía entre 2,1m y 5,8m. La solución se desarrollará en una longitud aproximada de 105m”.

4. GEOLOGÍA

Para el desarrollo del capítulo de geología, se tuvieron en cuenta referencias bibliográficas relevantes en la zona de estudio y estudios de campo, estos últimos consistieron en la caracterización geológica realizada en campo y el análisis de los sondeos ejecutados. Como resultado de este trabajo se obtuvo la cartografía y geomorfología de la zona de estudio.

El informe aclara que los sitios inestables se encuentran sobre rocas de la Formación Gualanday Medio (Tmgm) *“Esta formación está compuesta en su mayoría por arcillolitas rojizas con algunos niveles de areniscas arcillosas y conglomerados de grano fino. No presenta una estratificación bien definida y se pueden ver cambios de facies”*. De igual manera, en la zona de estudio se presentan depósitos recientes (QAR) *“que corresponden a depósitos sedimentarios de origen aluvial y coluvial cuya edad es cuaternaria, se encuentran en las zonas bajas comúnmente en el río Atá. Estas acumulaciones consisten en cantos de rocas ígneas y sedimentarias en matriz areno-arcillosa”*.

Seguido a esto, se describen los procesos de inestabilidad de cada uno de los sitios con base en la información recolectada en campo.

Con respecto a la geología estructural, en la zona se encuentran algunos lineamientos y fallas como la Santiago Pérez la cual no afecta directamente el sector de estudio.

Por último, se describen las características geomorfológicas del área donde se encuentran ambos sitios inestables.

5.CONSIDERACIONES DE DISEÑO

En este numeral se realiza la caracterización sísmica y adicionalmente se describe la exploración del subsuelo realizada y los ensayos de laboratorio ejecutados. Seguidamente, se establece el modelo geológico geotécnico, la posición del nivel freático y se dan a conocer los datos de la exploración geofísica realizada junto con los resultados de un sobrevuelo de reconocimiento con dron.

5.1. Caracterización sísmica

Se establece que los sitios inestables se encuentran en una zona con un PGA de 0,25g y un perfil de suelo Tipo D, S_s igual a 0,50, S₁ de 0,25 y F_{pga} de 1,3.

5.2. Exploración del subsuelo

Se realizaron 4 sondeos (dos por cada sitio inestable), que alcanzaron profundidades entre 20 y 25m. Todas las perforaciones fueron realizadas en el talud inferior de la vía.

5.3. Ensayos de laboratorio

De acuerdo con lo indicado en este numeral, se ejecutaron ensayos de granulometría, límites de Atterberg, humedad natural y peso unitario. Los parámetros de resistencia de los materiales se obtuvieron mediante correlaciones con el ensayo de campo SPT.

5.4. Perfil estratigráfico promedio - Modelo geológico- geotécnico

El contratista describe el siguiente perfil estratigráfico promedio de ambos sitios inestables: “Desde la superficie actual del terreno y hasta una profundidad promedio de 6,0m, se detecta la presencia de un depósito coluvial (Qda), el cual está conformado por gravas y bloques en matriz arcillosa de color café con vetas rojizas y moradas, de compacidad suelta a media en los granulares y de consistencia media a firme en la matriz. Presenta valores de resistencia a la penetración estándar entre 5 y 24 golpes/pie. (...) Subyaciendo el estrato anterior y hasta la máxima profundidad de exploración (25m), se reporta la existencia de arcillolitas de color rojizo con vetas moradas, pertenecientes a la formación Gualanday

(Tm_{gm}), fracturadas. Exhiben valores de rechazo al ensayo de resistencia a *la penetración estándar SPT*".

5.5. Nivel freático

Se establece la posición del nivel freático entre 0,10m y 0,70m de profundidad, de acuerdo con la información de los sondeos.

5.6. Exploración indirecta (QAD)

En este numeral se exponen los resultados de dos líneas sísmicas, cada una de 100m de longitud, realizadas en el talud interno de la zona de interés.

5.7. Sobrevuelo con dron

En este numeral se muestran las imágenes de un sobrevuelo de reconocimiento realizado con dron.

6.DISEÑO GEOTÉCNICO

6.1. Parámetros de diseño

El contratista expone las metodologías mediante las cuales obtuvo los parámetros para el diseño, siendo la principal de ellas las correlaciones con ensayos de campo y resultados de laboratorio.

6.2. Modelos y análisis de estabilidad – condición inicial

Los modelos de estabilidad fueron ejecutados mediante el programa Plaxis. Se destaca que los resultados indican que tanto en condición estática como dinámica el factor de seguridad es menor a 1. La sección de análisis presentada corresponde a la del sitio inestable K22+240 a K22+350.

6.3. Modelos y análisis de estabilidad – condición con obras

En este capítulo se presentan los resultados de los modelos incluyendo las obras de contención para el sector K22+240 A K22+350. De acuerdo con los modelos presentados las obras consisten en dos filas de caisson sobre los cuales se apoya un muro de contención.

Para el sector K22+240 A K22+350 los factores de seguridad son 3,014 para condición estática y 1,70 para condición dinámica.

De igual manera, se incluyen los modelos y análisis en condición general (sin obras) del sector inestable K22+355 -K22+460. Dichos modelos dan como resultado factores de seguridad en condiciones estática y dinámica valores menores a 1.

6.4. Modelos y análisis de estabilidad – condición con obras K22+355 A K22+460

Los resultados de los modelos realizados indican que las obras propuestas incrementarán el factor de seguridad en condiciones estáticas a 3,48 y dinámicas a 1,83.

6.5. Modelo y análisis de estabilidad para la conformación de cortes temporales

Al igual que en los modelos anteriores, los modelos para los cortes temporales fueron realizados con el programa Plaxis. La inclinación de corte evaluada corresponde a 1H:12V con altura de 4,0m y los factores de seguridad obtenidos fueron 4,22 y 3,14, para condiciones estáticas y dinámicas respectivamente.

6.6. Capacidad de carga para cimientos profundos

En este apartado se indican las dimensiones de las obras de contención, tan como se indica a continuación: *“se plantea en el talud externo, la construcción de un muro de contención apoyado sobre elementos profundos tipo caisson, los cuales contarán con un diámetro de 1,20m y longitud de 10m, la pantalla del muro contará con alturas entre 2,1m y 6,7m aproximadamente. El muro se apoyará sobre dos filas de caisson.”*

Asimismo, se entrega la capacidad de carga de caisson con longitudes entre 6m y 10m de profundidad y con diámetros entre 1,20m y 1,60m.

Posteriormente para el estado límite de servicio se presentan los valores de asentamientos elásticos igual a 5,1cm, los coeficientes de reacción vertical (K_v) igual a 12838,88 ton/m y los coeficientes de reacción horizontal (K_h) cuyos valores se muestran en gráficas en función de la profundidad.

En el caso de evento extremo, se presentan la capacidad de carga de los caisson con diferentes longitudes y diámetros.

De igual forma se incluyen los resultados del análisis de capacidad de carga lateral mediante el método de Broms y la resistencia a la tracción de los caisson.

6.7. Determinación de presiones de tierra para las estructuras de contención

Este capítulo incluye los datos base para el cálculo de los esfuerzos laterales generados por los materiales de relleno, tanto en condiciones estáticas como dinámicas.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se dan las conclusiones del informe y recomendaciones

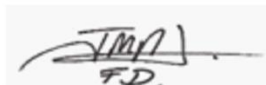
8. LIMITACIONES

Se señala limitaciones de los estudios y diseños presentados.

9. ANEXOS

Se numera los anexos del informe.

Cordialmente;



ING. JOSÉ MANUEL ÁLVAREZ LUGO
GEOTECNISTA
MAT. 25202-37165 CND