

 	Contrato de Interventoría No 971-2021 INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	INFORME MENSUAL No. 56 INVIAS-IM – 0971-2021 ENERO DE 2026	Hoja 11 de 19

Anexo No 11.

Informes de especialistas - 1



CONSORCIO ICEACSA - TPF <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>

C971-5062-2025 Respuesta a oficio D-000006458 – Entrega concepto de validación suelo de cimentación muro K44+467 al K44+499 (S26)

Correspondencia ZIBU <correspondencia@zibu.com.co>

15 de enero de 2026 a las 11:58

Para: INTERVENTORIA ZIBU <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>

Cc: Pablo Cesar Molina Salinas <pablo.molina@mhc.com.co>, Sergio Alexander Castillo Gómez <sergio.castillo@mhc.com.co>, Juan David Quevedo Orjuela <ingauxiliareyd.ofcc@mhc.com.co>

Buenos días,,

Hemos recibido su documento el cual fue registrado con los siguientes datos:

CONSORCIO VIAL MHC 063**Fecha y hora: Jueves 15 Enero 2026 11:51:34****Destinatario: Pablo Cesar Molina Salinas****Remitente: CONSORCIO ICEACSA TPF****Procesado por: John Alexander Piñeros Galindo****Asunto: Respuesta a oficio D– 000006458 – Entrega concepto de validación suelo de cimentación****R-000003985****Este recibido no implica aceptación**

Recibido para revisión, no significa aceptación de conformidad con las normas legales vigentes.

Cordialmente,

De: CONSORCIO ICEACSA - TPF <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>**Enviado:** jueves, 15 de enero de 2026 10:18

Para: Correspondencia ZIBU <correspondencia@zibu.com.co>

Asunto: C971-5062-2025 Respuesta a oficio D-000006458 – Entrega concepto de validación suelo de cimentación muro K44+467 al K44+499 (S26)

[El texto citado está oculto]



R-000003985 C971-5062-2025 Rta a com MHC 000006458.pdf
497K

C971-5062-2025

Zipaquirá (Cundinamarca), 14 de enero de 2026

Señores

CONSORCIO VIAL MHC 063**Atn.: Ing. Pablo Cesar Molina Salinas**

Director de Obra

Ciudad

Ref.: Contrato 971 de 2021: Interventoría para las obras de mejoramiento mediante la construcción y mantenimiento, gestión predial, social y ambiental sostenible de la Ruta de Los Comuneros (Zipaquirá - Barbosa - Bucaramanga; Girón - Piedecuesta) en los Departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander, en marco de la reactivación económica, mediante el programa de obra pública “Vías para la Legalidad y la Reactivación Visión 2030” Módulo 1.

Asunto: Respuesta a oficio D-000006458 – Entrega concepto de validación suelo de cimentación muro K44+467 al K44+499 (S26)

Respetados señores:

El Consorcio ICEACSA - TPF en cumplimiento de sus obligaciones contractuales del contrato citado en la referencia, se permite remitir el concepto técnico 181 elaborado por la ingeniera Paula M. Herrera S. especialista en Geotecnia, con el cual se concluye:

En línea con lo anteriormente expuesto, se considera que el Concepto técnico C066D-2848 con asunto: “Verificación del suelo de cimentación del Muro del K44+467 al K44+499” atiende los comentarios realizados por la Interventoría, por lo cual se considera Aprobado.

Por lo anteriormente expuesto se da cierre a la trazabilidad de las comunicaciones referente a este tema.

Cordialmente,


LUIS ANTONIO RUEDA RUEDA

Director de Interventoría

Elaboró: Rubén Darío Gutiérrez Cervantes

Aprobó: Luis Antonio Rueda Rueda

Copia: Archivo.

Anexo: Informe 181 Ingeniera Paula M. Herrera S. Especialista en Geotecnia Interventoría. (tres (3) folios)

REVISIÓN DE PROYECTOS		
CONSORCIO ICEACSA - TPF		
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ -BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	VERSIÓN
		01
		PAGINA
		1 de 3
		CÓDIGO
		000

CONCEPTO TÉCNICO ESPECIALIDAD GEOTECNIA

CONSECUTIVO	181
ESPECIALIDAD	GEOTECNIA
PROYECTO	CONTRATO 971 – 2021
CONSORCIO MHC	CONSORCIO VIAL MHC 063
ASUNTO	D-000006458 con asunto: Respuesta al oficio C971-5029-2025 (R-000003960) con asunto: “Entrega concepto validación suelo de cimentación muro K44+467 al K44+499 (S26)”.
FECHA	13/01/2026

DOCUMENTOS OBJETO DE REVISIÓN

La Interventoría recibió de manera digital mediante la comunicación D-000006458, la información relacionada con el “Verificación del suelo de cimentación del Muro del K44+467 al K44+499.” Atendiendo los comentarios de la Interventoría. La documentación recibida se relaciona en la Tabla 1.

Tabla 1. Relación de Información recibida

ítem	Tipo	Nombre	Contenido
1	PDF	C066D-2848 - Verificación Suelo de cimentación	5 páginas
2	PDF	C001-2923 - Respuesta a observaciones de interventoría	2 páginas
3	PDF	Informes PDC	17 páginas

RESULTADO DE LA REVISIÓN

A continuación, se hace seguimiento a los comentarios previamente realizados por la Interventoría al documento de Verificación del suelo de cimentación del Muro del K44+467 al K44+499, se presentan únicamente el comentario considerado abierto en la revisión pasada:

3. Comentario Interventoría: Los valores de capacidad de carga admisible q_{adm} presentados en la Figura 2 del documento C066A-2848 difieren bastante con lo presentado en la Tabla 37 del informe del muro que fue aprobado (IF-PEC-ZIBU-CU-S1-M3 M4 -V1) se requiere un concepto del consultor a este respecto.

Respuesta Contratista: Antes de conceptuar sobre esta diferencia, vamos a hacer claridad sobre la información presentada en la Figura 2 del concepto de liberación (C066A-2848). En la figura referenciada se muestran los valores de capacidad de carga admisible (q_{adm}) determinados con base en las correlaciones propuestas por Rosenak (1968) y Razouki et al. (2019), y utilizando un Factor de Seguridad

REVISIÓN DE PROYECTOS		
CONSORCIO ICEACSA - TPF		
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ -BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	VERSIÓN
		01
		PAGINA
		2 de 3
		CÓDIGO
		000

Indirecto (FS) de 1/0.55; también se resaltan los valores de CBR promedio obtenidos por MHC a nivel de la cimentación de los muros con ensayos de PDC. Además, se indican a manera de referencia y con el nombre de "Sobrecarga – ..." los esfuerzos verticales máximos transmitidos a nivel de cimentación por muros de 5.0 y 6.0 m de altura, valor tomado de la fila 3 (σ_{max}) de la tabla 37 del informe de diseño de este muro, como se muestra a continuación.

Componente (ELR)	Sección			
	Muro 3 – Tipo 1	Muro 3 – Tipo 2	Muro 4 – Tipo 1	Muro 4 – Tipo 2
σ_{max} (kPa)	224.57	202.21	230.44	180.43
Df (m)	0.60	1.00	0.60	0.60
q_{ult} (kPa)	1056.00	1140.03	1205.65	1022.30

Con respecto a la diferencia observada entre las capacidades de carga admisible (q_{adm}) calculadas para los diseños (tabla 37 del informe de diseño) y las reportadas en este concepto, las cuales fueron obtenidas con base en las correlaciones de **Rosenak (1968) y Razouki et al. (2019)**, estas se asocian principalmente a las razones siguientes:

1. Las capacidades de carga determinadas durante los diseños del muro se basaron en parámetros drenados del subsuelo y siguiendo las metodologías de cálculo recomendadas por la NSR-10 y el CCP14, mientras que las capacidades de carga determinadas con las correlaciones de referencia se basan en parámetros no drenados obtenidos en ensayos triaxiales no consolidados - no drenados (UU) y utilizando un factor de seguridad indirecto (FS=1/0.55). Esta diferencia nos lleva a estar evaluando el comportamiento del suelo en un escenario de carga más crítico (a corto plazo) que el evaluado en los diseños (a largo plazo) y sólo es parcialmente comparable con la metodología recomendada por la NSR-10 debido a los factores de seguridad evaluados.

2. También es importante considerar que debido a la ejecución de las excavaciones mecánicas se altera el suelo de la parte más cercana de la superficie de fundación, lo cual hace que los ensayos que se realicen allí (PDC) muestren valores de resistencia menores a los obtenidos en condiciones "inalteradas"; en este caso se considera que esta es una razón importante que disminuye el valor del CBR promedio determinado a partir de correlaciones con el ensayo de cono (PDC), lo cual se considera conservador.

Finalmente, queremos resaltar que las correlaciones de **Rosenak (1968) y Razouki et al. (2019)** se determinaron en laboratorio en materiales y con condiciones de frontera específicas de su investigación, las cuales difieren significativamente de las existentes en el proyecto; lo anterior nos obliga a considerar los resultados obtenidos a partir de estas correlaciones como índices que ayudan a conocer el orden de magnitud de la resistencia del suelo, pero se resalta que no son comparables con los cálculos realizados durante el diseño.

Comentario Interventoría: No es claro porque se retira la información relacionada con la capacidad portante del memorando. Por otro lado, y de acuerdo con la respuesta del Consultor, se requiere indicar si los valores de capacidad portante obtenidos mediante las correlaciones de Rosenak (1968) y Razouki et al. (2019) son representativas para la validación del estrato de fundación. Comentario abierto.

REVISIÓN DE PROYECTOS		
CONSORCIO ICEACSA - TPF		
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ -BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	VERSIÓN
		01
		PAGINA
		3 de 3
		CÓDIGO
		000

Respuesta Contratista: Se anexa a esta respuesta el Concepto Técnico C066D-2848 en el cual se incluye la información referente a la capacidad portante. En este se demarcan los valores obtenidos con las correlaciones y las sobrecargas impuestas por las tipologías de muros y se relacionan estos resultados con las conclusiones emitidas por el documento.

Respecto a la validez de las correlaciones empleadas, es importante precisar que estas constituyen una estimación y sirven como indicadores del orden de magnitud de la resistencia del suelo. Dado que estas fórmulas fueron desarrolladas bajo condiciones de laboratorio y entornos específicos, podrían no replicar con total exactitud el comportamiento mecánico in situ del terreno en estudio. No obstante, se considera que estas son un buen indicador para representar las condiciones del suelo de cimentación bajo los muros con el ensayo de campo ejecutado y de esta manera poder conceptuar respecto a la correspondencia entre el suelo identificado en obra y el previsto por los diseños.

Con el objetivo de mitigar la incertidumbre inherente a dichas aproximaciones y adecuar el terreno para la apropiada transferencia de esfuerzos inducidos por las sobrecargas, se ha emitido la siguiente recomendación: "en las zonas en las cuales el CBR es menor a 6%, quitar el material blando y hacer un mejoramiento de mínimo 20 cm de espesor utilizando rajón y proseguir con los espesores de mejoramiento y la estructura según lo indicado en los planos de obras."

Comentario Interventoría: Atendido. Comentario cerrado.

CONCLUSIONES

En línea con lo anteriormente expuesto, se considera que el Concepto técnico C066D-2848 con asunto: "Verificación del suelo de cimentación del Muro del K44+467 al K44+499" atiende los comentarios realizados por la Interventoría, por lo cual se considera Aprobado.

Cordialmente,



Nombre Completo: Paula M. Herrera S.

Especialidad: Geotecnia

T.P. 25202194088CND



CONSORCIO ICEACSA - TPF <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>

C971-5051-2025 Respuesta a oficio D-000005327 – Estudio Geotécnico del pontón proyectado entre el K41+848 y el K41+873 Versión D.

Correspondencia ZIBU <correspondencia@zibu.com.co>

14 de enero de 2026 a las 10:38

Para: INTERVENTORIA ZIBU <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>

Cc: Pablo Cesar Molina Salinas <pablo.molina@mhc.com.co>, Sergio Alexander Castillo Gómez <sergio.castillo@mhc.com.co>, Juan David Quevedo Orjuela <ingauxiliareyd.ofcc@mhc.com.co>

Buenos días,,

Hemos recibido su documento el cual fue registrado con los siguientes datos:

CONSORCIO VIAL MHC 063**Fecha y hora: Miércoles 14 Enero 2026 10:33:03****Destinatario: Pablo Cesar Molina Salinas****Remitente: CONSORCIO ICEACSA TPF****Procesado por: John Alexander Piñeros Galindo****Asunto: Respuesta a oficio D– 000005327 – Estudi****o Geotécnico del pontón proyectado entre el K****R-000003978****Este recibido no implica aceptación**

Recibido para revisión, no significa aceptación de conformidad con las normas legales vigentes.

Cordialmente,

De: CONSORCIO ICEACSA - TPF <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>**Enviado:** martes, 13 de enero de 2026 11:38**Para:** Correspondencia ZIBU <correspondencia@zibu.com.co>

15/1/26, 2:35 p.m.

Gmail - C971-5051-2025 Respuesta a oficio D-000005327 – Estudio Geotécnico del pontón proyectado entre el K41+848 y el K41...

Cc: Rubengutierrez.tpf@gmail.com <Rubengutierrez.tpf@gmail.com>

Asunto: C971-5051-2025 Respuesta a oficio D-000005327 – Estudio Geotécnico del pontón proyectado entre el K41+848 y el K41+873 Versión D.

[El texto citado está oculto]



R-000003978 C971-5051-2025 Rta a com MHC 000005327 (1).pdf
587K

C971-5051-2025

Zipaquirá (Cundinamarca), 13 de enero de 2025

Señores

CONSORCIO VIAL MHC 063**Atn.: Ing. Pablo Cesar Molina Salinas**

Director de Obra

Ciudad

Ref.: Contrato 971 de 2021: Interventoría para las obras de mejoramiento mediante la construcción y mantenimiento, gestión predial, social y ambiental sostenible de la Ruta de Los Comuneros (Zipaquirá - Barbosa - Bucaramanga; Girón - Piedecuesta) en los Departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander, en marco de la reactivación económica, mediante el programa de obra pública "Vías para la Legalidad y la Reactivación Visión 2030" Módulo 1.

Asunto: Respuesta a oficio D-000005327 – Estudio Geotécnico del pontón proyectado entre el K41+848 y el K41+873 Versión D.

Respetados señores,

El Consorcio ICEACSA - TPF en cumplimiento de sus obligaciones contractuales del contrato citado en la referencia, se permite remitir el concepto técnico 180 elaborado por la ingeniera Paula M. Herrera S. especialista en Geotecnia, con el cual se concluye:

En línea con lo anteriormente expuesto, se considera que el Concepto técnico C066A-2848 presenta comentarios de fondo que deberán ser atendidos en una nueva versión del documento. Por ende, el Concepto técnico C066A-2848 es objetado.

Una vez revisada la documentación correspondiente al informe geotécnico al pontón proyectado entre las abscisas K41+848 y K41+873 de la Calzada Casablanca-Ubaté (en Versión D), se indica que el Contratista ha atendido varias de las observaciones previas realizadas por la Interventoría, quedan pendientes comentarios relacionados con los planos y la inclusión de recomendaciones hidráulicas, en caso de requerirse. Dichos comentarios deberán ser atendidos en su totalidad por el Consorcio, de manera que los planos integren la información de las diferentes especialidades que participan del diseño del pontón.

En línea con lo anteriormente expuesto, el documento IF-PEC-ZIBU-CU- E.G. K41+848 - K41+873 CALZADA CASABLANCA VD se considera Aprobado Con Comentarios.

Cordialmente,



LUIS ANTONIO RUEDA RUEDA

Director de Interventoría

Elaboró: Rubén Darío Gutiérrez Cervantes

Aprobó: Luis Antonio Rueda Rueda

Copia: Archivo.

Anexo: Informe 180 Ingeniera Paula M. Herrera S. Especialista en Geotecnia Interventoría. (once (11) folios)

REVISIÓN DE PROYECTOS		
CONSORCIO ICEACSA - TPF		
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ -BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	VERSIÓN
		01
		PAGINA
		1 de 11
		CÓDIGO
		000

CONCEPTO TÉCNICO ESPECIALIDAD GEOTECNIA

CONSECUTIVO	180
ESPECIALIDAD	GEOTECNIA
PROYECTO	CONTRATO 971 – 2021
CONTRATISTA	CONSORCIO VIAL MHC 063
ASUNTO	D-000005327 – Respuesta al oficio C971-4006-2025 (R-000003141) con asunto: Respuesta comunicado D-000004977 – Estudio geotécnico del pontón proyectado entre el K41+848 y el K41+873 Versión C.
FECHA	06/01/2026

DOCUMENTOS OBJETO DE REVISIÓN

La Interventoría recibió de manera digital mediante la comunicación D-000005327, la información relacionada con los estudios geotécnicos (Versión D) del pontón proyectado entre el K41+848 y el K41+873, cuya documentación se relaciona en la Tabla 1.

Tabla 1. Relación de Información recibida

ítem	Tipo	Nombre	Contenido
1	PDF	PR-23-91-08 E.G. K41+848 - K41+873 Calzada Casablanca - Ubaté - MHC vD	127 páginas
2	PDF	ANEXO 1. REGISTRO DE PERFORACIÓN	8 páginas
3	PDF	ANEXO 2. ENSAYOS DE LABORATORIO	30 páginas
4	PDF	ANEXO 3. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA Y GEOMORFOLÓGICA	21 páginas
5	PDF	ANEXO 4. SISMICIDAD	7 páginas
6	PDF	ANEXO 5. ANÁLISIS DE CONDICIONES GEOTÉCNICAS ESP	8 páginas
7	PDF	ANEXO 6. ANÁLISIS DE AMENAZA	7 páginas
8	PDF	ANEXO 7. MEMORIAS DE CÁLCULO	42 páginas
9	PDF	ANEXO 8. PLANO DE OBRAS	1 página
10	PDF	ANEXO 9. INFORME MURO DE APROXIMACIÓN PK 41+830 – 41+848	129 páginas
11	PDF	ANEXO 10. INFORME MURO DE APROXIMACIÓN PK 41+873 – 41+893	137 páginas
12	DWG	ANEXO 8. PLANO DE OBRAS	N/A

REVISIÓN DE PROYECTOS		
CONSORCIO ICEACSA - TPF		
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ -BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	VERSIÓN
		01
		PAGINA
		2 de 11
		CÓDIGO
		000

RESULTADO DE LA REVISIÓN

A continuación, se hace seguimiento a los comentarios realizados por la Interventoría al ESTUDIO GEOTÉCNICO del pontón localizado en el K41+848 - K41+873 de la Calzada Casablanca – Ubaté, y de manera consecuente se presentan las respuestas dadas por el Consultor. Se aclara que únicamente se incluyen los comentarios considerados abiertos en revisiones anteriores.

4. Comentario de Interventoría VA: Respecto a los ensayos de laboratorio de la Tabla 6, se requiere justificar la selección de solo una muestra para cada sondeo. De acuerdo con los Requerimientos del Invias, los ensayos de laboratorio deben ejecutarse a lo largo de cada perforación.

Respuesta MHC: La cantidad de ensayos son los necesarios para verificar la información suministrada en la descripción de las muestras, el cual es nuestro criterio principal para la caracterización de suelos, ya que la persona encargada de realizarlas es una geóloga experta en caracterización de suelos, con más de 30 años de experiencia, lo cual da la confiabilidad de realizar menor cantidad de ensayos de laboratorio.

Comentario de Interventoría VB: El estudio geológico geotécnico, incluyendo el tipo de ensayos y su frecuencia no sólo debe ser definido por el criterio del geotecnista o geólogo a cargo, en todos los casos debe realizarse de acuerdo con la reglamentación nacional Vigente. En este caso el CCP-14 describe los ensayos a ejecutar entendiéndose que deben ser suficientes para clasificar y medir las propiedades ingenieriles de los suelos.

A ese respecto y dada la heterogeneidad del material de fundación indicada en el registro de ambas perforaciones, se plantea una duda con respecto a la representatividad de las dos muestras escogidas para los ensayos.

Por tanto, desde la Interventoría se hace una llamado al Consultor para que realicen ensayos de laboratorio complementarios que le permitan una mejor caracterización del estrato de fundación en el cual sólo se presentan los ensayos a una muestra por sondeo.

Comentario Abierto.

Respuesta MHC: Conforme a lo solicitado se realizaron ensayos adicionales sobre las muestras extraídas de las perforaciones.

Comentario de Interventoría VB: Se evidenció inclusión de nuevos ensayos. Con respecto a los ensayos de granulometría incluidos en la Tabla 6, se indica que los datos del sondeo 2R, muestra de 7,5m a 9,0m y muestra 19,0m a 20,0m, no coinciden con los resultados presentados en el Anexo 2, se requiere revisar y corregir. Comentario abierto.

Respuesta MHC: Se ajusta la tabla.

Comentario de Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

5. Comentario de Interventoría VA: No es claro cómo se determina la Clasificación de suelos SUCS del Anexo 1 con solo una muestra ensayada.

REVISIÓN DE PROYECTOS		
CONSORCIO ICEACSA - TPF		
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ -BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	VERSIÓN
		01
		PAGINA
		3 de 11
		CÓDIGO
		000

Respuesta MHC: La clasificación SUCS se define con respecto a la descripción realizada por la experta en caracterización de suelos, por lo mismo se realizará el cambio en el anexo de CLASIFICACION SUCS a CLASIFICACION VISUAL SEGÚN SUCS, cabe recalcar que el perfil del suelo es muy homogéneo, predominando superficialmente suelos granulares y en mayores profundidades suelos finos, lo que permite que con tan solo algunas granulometrías se consiga una caracterización correcta del suelo, adicionalmente vale la pena recalcar que la distinción de los estratos no se realizan tan solo por su granulometría, sino también se contempla principalmente la rigidez del suelo, extraída a través de la exploración directa e indirecta de este.

Comentario de Interventoría VB: Con respecto a la primera parte de la respuesta referente a la clasificación de los suelos, la Interventoría indica que la denominada CLASIFICACION VISUAL SEGÚN SUCS no es un procedimiento convencional avalado por la Normativa Nacional. Al respecto se indica que es posible realizar una descripción visual del suelo partiendo de la experiencia del geólogo o geotecnista con la guía y correcta aplicación de la normativa INV E -102 *Descripción e Identificación de Suelos (Procedimiento Visual y Manual)*. A su vez dicha descripción no reemplaza el procedimiento de clasificación realizado a partir de los resultados de los ensayos de laboratorio que es descrito en la normativa INV E-181. Por lo anterior la clasificación presentada en los registros no se considera válida.

Con respecto a la homogeneidad del suelo, su clasificación y los cálculos que parten de ello, más adelante se presentan observaciones.

Comentario abierto.

Respuesta MHC: El anexo 1 se ha modificado con el fin de presentar solo las clasificaciones realizadas por medios convencionales según normativa INVIAS.

Comentario de Interventoría VC: Si bien se realizaron correcciones mayores a este respecto en el Anexo 1, las muestras S1R de 17,0m a 18,5m y S2R de 7,5m a 9,0m se registran como ML, lo cual no coincide con los resultados de laboratorio, se solicita corregir. Comentario abierto.

Respuesta MHC: Se ajusta el anexo

Comentario de Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

6. Comentario de Interventoría VA: De acuerdo con la Tabla 6, para el Sondeo 1 el estrato entre 10.5m y 12m y para el sondeo 2, la muestra de 13.5m a 15.m corresponden a arcilla de baja plasticidad (CL) mientras que en el registro correspondiente del Anexo 1 se indica que corresponde a un limo de baja plasticidad (ML).

Respuesta MHC: La clasificación presentada en el Anexo 1 se realiza de forma visual, por lo mismo se puede llegar a presentar una ligera variación entre esta descripción y lo arrojado por los ensayos de granulometría, por lo mismo se realizará la corrección dentro del Anexo 1.

Comentario de Interventoría VB: Se reitera el comentario anterior de la Interventoría.

Comentario abierto.

Respuesta MHC: Se realizo el cambio

REVISIÓN DE PROYECTOS		
CONSORCIO ICEACSA - TPF		
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ -BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	VERSIÓN
		01
		PAGINA
		4 de 11
		CÓDIGO
		000

Comentario de Interventoría VC: Se ajustaron las muestras indicadas, sin embargo, prevalece error en dos muestras diferentes. Ver comentarios anterior.

Respuesta MHC: Se ajusta según los dos comentarios anteriores.

Comentario de Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

7. Comentario de Interventoría VA: En concordancia con lo anterior, en el Anexo 5. Se indica que a partir de los resultados de laboratorios no hay suelos dispersivos, sin embargo, no se cita cuales resultados permiten llegar a dicha conclusión. Asimismo, para suelos expansivos y colapsables se entiende que se utiliza una sola muestra. Para la evaluación de suelos especiales se requiere elaboración de ensayos a lo largo de toda la profundidad explorada.

Respuesta MHC: Se incluyen los resultados de los ensayos de laboratorio, los cuales clasifican la expansividad de los suelos según el criterio de Otte, adicionalmente se agrega una sustentación para las otras condiciones especiales del suelo.

Comentario de Interventoría VB: Con relación al Anexo 5 se indica que en todos los casos los análisis se realizan sobre dos muestras del estrato de fundación, sin embargo, desde la interventoría se plantea la duda con respecto a la representatividad de dicha muestra dada la heterogeneidad del suelo de fundación presentada en el registro de los sondeos. Por lo mismo, se considera que los análisis presentados son específicos para una muestra, no para todo el estrato.

Según esto, se solicita presentar análisis sobre muestras adicionales en el estrato de fundación.

Comentario Abierto.

Respuesta MHC: Con los laboratorios adicionales ejecutados se cuentan con muestras representativas en toda la extensión de los estratos de fundación, esto se puede ver representado en el Anexo 5.

Comentario de Interventoría VC: Se considera atendido el comentario. Sin embargo, se requiere actualizar el Anexo 5, modificando la tabla 2, de acuerdo con lo indicado en el Comentario 4.

Respuesta MHC: Se ajusta según lo solicitado.

Comentario de Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

14. Comentario de Interventoría VA: No se presentan planos constructivos ni especificaciones.

Respuesta MHC: Los planos constructivos se entregará por parte de los especialistas estructurales una vez se tenga la aprobación del mismo, ya que este principalmente abarca la realización de estudios para la caracterización de los suelos, que permitan constituir el insumo para el diseño de los muros en concreto armado que entran en el alcance de otro especialista. Para este caso la totalidad de las obras de contención de relleno son muros de concreto reforzado y se descartaron tipologías como muros en tierra armada, gaviones entre otras. En cuanto a las especificaciones no existen especificaciones particulares, por consiguiente, se añadieron las respectivas a la normativa Invias, agregadas en la Tabla 33.

REVISIÓN DE PROYECTOS		
CONSORCIO ICEACSA - TPF		
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ -BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	VERSIÓN
		01
		PAGINA
		5 de 11
		CÓDIGO
		000

Comentario de Interventoría VB: La respuesta del consultor entra en contradicción con una respuesta previa que indica que la obra corresponde a un pontón.

Con relación a los planos, se requiere que el contratista presente un plano Planta-Perfil con la implantación de la estructura, el perfil geológico-geotécnico y las obras que recomendó de protección contra la erosión. No es necesario incluir detalles estructurales.

Asimismo, se recomienda verificar mediante esta implantación que los pilotes planteados cuenten con recubrimiento del suelo, dado que por la topografía del sector puede no ser así.

Comentario abierto.

Respuesta MHC: Los planos fueron agregados en el Anexo 8, sin embargo estos presentan dimensiones y detalles esquemáticos y pueden presentar variaciones conforme al diseño estructural, así mismo, se consideró el caso más crítico, con la cimentación iniciando a nivel del terreno natural, junto con las dimensiones de diámetro y longitud más pequeñas, será responsabilidad del ingeniero estructural definir tanto la profundidad desde la cual se iniciara la cimentación como de las dimensiones de la misma, esto considerando las solicitudes estructurales y las recomendaciones dadas en el informe. Las especificaciones técnicas del invias que deben ser consideradas durante la ejecución del proyecto fueron agregadas al informe.

Comentario de Interventoría VC: Atendido. Sin embargo, se requiere ajustar la distribución de los elementos, pues MHC ha indicado la intención de que sean pilotes de 1,20m de diámetro.

Respuesta MHC: Es importante resaltar que, en las conclusiones del informe se menciona que para la cimentación se recomienda construir pilotes del diámetro y longitud requerida según la capacidad presentada en los ábacos, los cuales varían en profundidad y diámetro, será el ingeniero estructural quien finalmente seleccione el diámetro y longitud de pilote que cumpla con los requerimientos estructurales, desde el componente geotécnico el ábaco contiene diámetros desde 0.6 hasta 1.2 metros y longitudes entre 8.0 y 12.0 metros, los modelos de estabilidad y planos fueron realizados con la condición más crítica (diámetro 0.6 metros y longitud de 8.0 metros) cumpliendo con los factores de seguridad normativos, con lo cual, la selección de dimensiones mayores no presentará inconvenientes a nivel geotécnico, el chequeo de los esfuerzos del elemento tipo pilote será desarrollado por un ingeniero estructural y en función de su análisis se definirá la dimensión final.

Comentario de Interventoría VD: No atendido. No se observa modificación en los planos. Es claro que no es competencia de la especialidad geotecnia definir con exactitud las dimensiones de los pilotes. No obstante, debe tenerse en cuenta que los planos constituyen herramientas fundamentales para la ejecución de la obra, y la inclusión de información que difiera de lo proyectado para el sitio genera confusión en el proceso constructivo. En consecuencia, se solicita al Consorcio Vial MHC 063 garantizar la coherencia y homogeneidad entre la información consignada en los informes y la reflejada en los planos que se emitan.

Adicionalmente:

- La nota "LA PROFUNDIDAD DE IMPLANTACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEPENDERÁ DE LA COTA DONDE SE ENCUENTRE EL SUELO RESIDUAL EN CADA ZONA" se considera inadecuada, dado que el propósito del estudio geotécnico es precisamente estimar aproximadamente las cotas de los diferentes estratos. Si bien es cierto que los estudios de suelos no alcanzan una exactitud absoluta, no conviene dejar la definición de la cota a criterio del personal de obra. En su lugar, debe

REVISIÓN DE PROYECTOS		
CONSORCIO ICEACSA - TPF		
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ -BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	VERSIÓN
		01
		PAGINA
		6 de 11
		CÓDIGO
		000

establecerse que, en caso de encontrarse condiciones distintas a las previstas en el estudio, se deberá informar de inmediato al geotecnista responsable para la verificación y ajuste correspondiente.

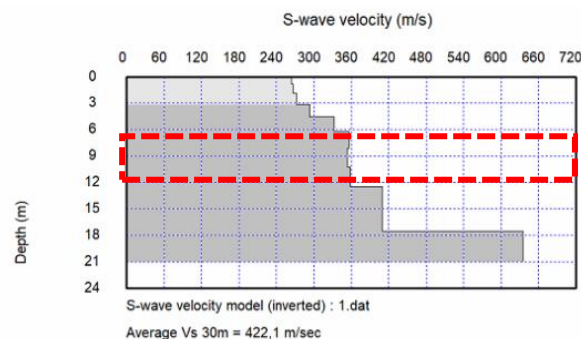
- b) La planta no contiene referencias cartográficas básicas como norte y cotas de curvas de nivel que faciliten la ubicación espacial.
 - c) Se requiere incluir en planta y perfil las perforaciones ejecutadas.
 - d) Se requiere incluir en planta y perfil las obras hidráulicas existentes.
 - e) No hay referencia a la pendiente máxima de taludes temporales.
 - f) No se mencionan las características del material de cimentación.
 - g) Se requiere incluir en planta y perfil las obras de protección en caso de requerirse.
- Comentario abierto.

17. Comentario de Interventoría VB: Numeral 4.4.1.2. En el Ensayos MASW/ID LS2 es evidente que existe un material con menores características de resistencia, representado por una caída en la gráfica de Vs vs. Profundidad (Imagen 14). Al respecto se requiere ahondar más en la interpretación presentada y hacer énfasis en este estrato cuya Vs es menor a la de su entorno, puesto que constituiría un condicionante para la cimentación de la estructura.

Respuesta MHC: Se agregó una nota la cual determina posibles causas de la presencia de esta zona con velocidades de onda baja y la manera en la que se consideró en el diseño, la nota agregada dice: "Nota: Debido a la baja velocidad de ondas vs de la zona denominada 1A, su aporte a fricción para el fuste del pilote fue descartada, la punta de todos los pilotes planteados queda por debajo de este material." Según esto fueron definidas las longitudes para los pilotes propuestos en los ábacos.

Comentario de Interventoría VC: En la Imagen 18 (nomenclatura en la Versión C del informe) se evidencia que de 7m a 11m de profundidad existe un descenso en la velocidad de onda Vs (Ver imagen a continuación). Por tanto, se solicita al consultor verificar que la punta del pilote recomendado (a 8m de profundidad) efectivamente no quede en la profundidad indicada. Comentario abierto.

Imagen 18. Ensayo MASW/ID LS2.



Fuente: E.D. Ingeotecnia S.A.S.

REVISIÓN DE PROYECTOS		
CONSORCIO ICEACSA - TPF		
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ -BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	VERSIÓN
		01
		PAGINA
		7 de 11
		CÓDIGO
		000

Respuesta MHC: Según el ensayo de MASW-2D (ver Imagen 19 informe versión D) se encuentran zonas con velocidades de onda inferiores a 360 m/s hasta una profundidad de 6.0 metros, ahora bien, teniendo en cuenta la longitud mínima de pilote recomendada en el informe de 6.0 metros, la punta no quedaría sobre estos estratos. El ensayo de MASW-1D (ver Imagen 18 informe versión D) muestra esta misma tendencia, velocidades de onda inferiores a 360 m/s hasta 6.0 metros de profundidad y luego mayores de 360 m/s a más de 6.0 metros de profundidad, cabe resaltar que estas velocidades según NSR-10 clasifican el suelo como muy densos o roca blanda, materiales adecuados para la cimentación.

Comentario de Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

21. Comentario de Interventoría VB: Con respecto al cálculo de cimentaciones profundas presentado en la página 53 del informe y en el Anexo 7 se tienen los siguientes comentarios:

- e. Se debe tener en cuenta el efecto de socavación dentro de los análisis presentados, en caso de que este fenómeno no se presente, se requiere indicarlo dentro del informe.
- f. Para los cálculos se debe tener en cuenta el efecto del lente descrito en el comentario 17.

Respuesta MHC: Se atiende observaciones:

- e. El alcance de este estudio no contempla el análisis de las afectaciones que puede llegar a tener el fenómeno de socavación sobre la estructura propuesta ni la determinación de su existencia, por lo mismo fue responsabilidad expresa del ingeniero hidráulico analizar la posible existencia de esta.
- f. Este fue considerado despreciando el aporte a fricción del estrato superficial y adicionalmente, realizando el desplante de la punta del pilote por debajo de la zona de bajas velocidades de onda.

Comentario de Interventoría VC:

- e. Con el comentario la interventoría no busca que el ingeniero geotecnista realice un estudio de socavación, porque esto hace parte de la experticia del ingeniero hidráulico. Lo que se requiere es que se incluyan las conclusiones o aspectos relevantes observados por el ingeniero hidráulico en el estudio de socavación. Lo anterior, con el objetivo de dar cumplimiento a los REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA ESTUDIOS FASE III del INVIAS que rezan en el numeral 3.4.5 lo siguiente:

3.4.5 CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE SOCAVACIÓN

En el caso que se requiera este tipo de análisis, deben resumirse los resultados de los estudios hidráulicos, hidrológicos y de socavación contenidos en el volumen correspondiente, referidos al cálculo de la socavación general y local del cauce en el sitio del ponedero, presentando los resultados obtenidos, los cuales se tendrán en cuenta para definir el sistema de cimentación y su profundidad. Es importante que se tenga claridad del perfil de socavación a lo largo del eje del puente para la cimentación de cada uno de los apoyos.

- f. Ver comentario 17.

REVISIÓN DE PROYECTOS		
CONSORCIO ICEACSA - TPF		
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ -BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	VERSIÓN
		01
		PAGINA
		8 de 11
		CÓDIGO
		000

Respuesta MHC: Teniendo en cuenta el texto presente en el capítulo 13, "Para el tramo correspondiente al K41+848- K41+873 no se requieren de estudios de socavación local, ya que no se cuenta con infraestructura tipo puente de carácter hidráulico sobre corrientes principales.", esto debido a que sobre el sector no se presentan causas definidas, por lo tanto, desde el punto de vista geotécnico no se requieren estudios de socavación sobre el sector ya que no existen causas que puedan generar dichos procesos.

Imagen 1. Condiciones actuales del sitio.



Fuente: E.D Ingeotecnia S.A.S.

Comentario de Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

22. Comentario de Interventoría VB: Se recomienda que en el numeral 8.1 se indique si la zona en la que se implantará el pontón presenta señales de inestabilidad, erosión o movimiento en masa.

Respuesta MHC: Se añadió información correspondiente a señales de movimiento en masa e inestabilidad, esto contemplando lo presentado en los modelos de estabilidad, sin embargo, el alcance de este estudio no abarca análisis de erosión o socavación ni las afectaciones que estos pueden llegar a presentar sobre la estructura.

Comentario de Interventoría VC: Con respecto al aspecto de socavación, se remite al consultor al comentario 21(e). Por otro lado, se evidencia la inclusión de información con relación a los movimientos en masa.

Respuesta MHC: Ver respuesta comentario 21-e.

Comentario de Interventoría VD: Atendido. Comentario Cerrado.

REVISIÓN DE PROYECTOS		
CONSORCIO ICEACSA - TPF		
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ -BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	VERSIÓN
		01
		PAGINA
		9 de 11
		CÓDIGO
		000

24. Comentario de Interventoría VB: No se acepta la afirmación “En la zona existe un descole de alcantarilla de las aguas lluvias por lo cual se recomienda realizar un estudio hidrológico, hidráulico y de socavación para garantizar la integridad de la obra, principalmente la cimentación”. De acuerdo con los Requerimientos Técnicos del INVIAS para estudios y diseños de carreteras en Fase III se debe presentar un capítulo de ANÁLISIS DE SOCAVACIÓN cuyo contenido está dado por la siguiente premisa:

3.4.5 CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE SOCAVACIÓN

En el caso que se requiera este tipo de análisis, deben resumirse los resultados de los estudios hidráulicos, hidrológicos y de socavación contenidos en el volumen correspondiente, referidos al cálculo de la socavación general y local del cauce en el sitio del ponteadero, presentando los resultados obtenidos, los cuales se tendrán en cuenta para definir el sistema de cimentación y su profundidad. Es importante que se tenga claridad del perfil de socavación a lo largo del eje del puente para la cimentación de cada uno de los apoyos.

Por tanto, se requiere incluir este capítulo dentro del informe y en caso tal, proponer las medidas de protección contra este fenómeno.

Respuesta MHC: El presente estudio representa únicamente el componente geotécnico de las obras, lo correspondiente a los análisis de socavación no entran dentro del alcance de este, será responsabilidad expresa de los especialistas hidráulico e hidrológico su análisis.

Comentario de Interventoría VC: Se reitera comentario. Véase comentario 21(e).

Respuesta MHC: Ver respuesta comentario 21-e.

Comentario de Interventoría VD: Atendido. Comentario Cerrado.

25. Comentario de Interventoría VB: Dentro del documento se deberán incluir las obras de protección ante la erosión superficial indicadas en la página 64.

Respuesta MHC: La nota menciona expresamente que será responsabilidad de los especialistas hidráulicos e hidrológicos realizar el análisis y recomendación tanto de la necesidad de las obras como de su implantación y diseño.

Comentario de Interventoría VC: La respuesta del Consultor no resuelve la duda de la Interventoría. Como bien se expresó en comentarios anteriores, no se busca que el geotecnista realice los análisis a cargo ingeniero hidráulico. Se requiere que se incluyan las conclusiones de los análisis y estudios hidráulicos que se realizaron sobre el área de implantación de la estructura y que tengan alguna influencia en la cimentación de la misma. Comentario abierto.

Respuesta MHC: Se responde igual que al comentario 21-e.

Comentario de Interventoría VD: No se da por atendido el comentario. Es claro que no corresponde a la especialidad de geotecnia definir aspectos hidráulicos. Sin embargo, para la adecuada ejecución de las actividades en obra resulta indispensable contar con la totalidad de la información integrada de todas las especialidades. En consecuencia, se solicita al Consorcio Vial MHC 063 garantizar la coherencia, completitud

REVISIÓN DE PROYECTOS		
CONSORCIO ICEACSA - TPF		
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ -BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	VERSIÓN
		01
		PAGINA
		10 de 11
		CÓDIGO
		000

y articulación de la información consignada en los informes y planos que se emitan, de manera que se disponga de los insumos necesarios para la construcción.

30. Comentario de Interventoría VB: El *Anexo 6 Análisis de amenaza* corresponde a los riesgos en el tramo del PK 40+760 y PK43+400, sin embargo, se requiere incluir las amenazas existentes en el sitio del ponedero de manera que se pueda identificar cómo afectarán la nueva estructura. Esto se encuentra de acuerdo con lo indicado en los Requerimientos Técnicos del INVIAS numeral 3.3.8.6.

Respuesta MHC: Este anexo fue actualizado con la información correspondiente.

Comentario de Interventoría VC: En el *Anexo 6. Análisis de amenaza*, se requiere:

- e. Incluir la zona de localización muro analizado en las imágenes.
- f. Presentar conclusiones particulares para el muro del K41+848 con respecto a la amenaza de remoción en masa, amenaza por sismo y amenaza por inundación.

Respuesta MHC:

a. Se incluye la ubicación en las diferentes imágenes presentadas.

b. Se incluyen las conclusiones solicitadas.

Comentario de Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

A partir de la información actualizada y nueva incluida en la Versión C del informe, la Interventoría plantea los siguientes comentarios:

31. Comentario de Interventoría VC: En la Tabla 23 se registra el módulo de balasto para los diferentes tipos de suelo, al respecto se recomienda revisar el valor del suelo tipo 3, pues corresponde al de mayor módulo de elasticidad, pero tiene un valor de módulo de balasto menor al del suelo tipo 2.

Respuesta MHC: Se reajusta el promedio de Novo del último estrato, sin embargo, es importante aclarar que estos valores de balasto son de referencia, los módulos de reacción empleados para el cálculo de las capacidades de los pilotes fueron calculados en el capítulo 10.1.2

Comentario de Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

32. Comentario de Interventoría VC: De acuerdo con lo indicado recientemente por el Consorcio vial MHC 063, el diámetro de los pilotes a construir en los muros será de 1,20m. Por lo cual, se requiere actualizar las recomendaciones de cimentación para que se ajusten con las proyecciones constructivas del Contratista. Estos cambios se deben ver reflejados no sólo en el cuerpo del documento sino también en el plano.

Respuesta MHC: Se responde igual que a la pregunta 14.

Comentario de Interventoría VD: Ver comentario 14.

REVISIÓN DE PROYECTOS		
CONSORCIO ICEACSA - TPF		
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ -BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	VERSIÓN
		01
		PAGINA
		11 de 11
		CÓDIGO
		000

33. Comentario de Interventoría VC: La punta de los pilotes queda en un estrato de suelo residual arcilloso cuyo espesor es extenso, por lo cual se requiere incluir la estimación de los asentamientos por consolidación.

Respuesta MHC: No se esperan efectos de consolidación por las siguientes razones, se evidenció la ausencia de nivel freático a las profundidades exploradas, los materiales en donde se apoyarán los pilotes corresponden con un estrato de suelo tipo 3 correspondiente con suelos residuales de la Formación Bogotá (E1b) compuestos por limos arenosos y arcillas limosas con la presencia de fragmentos de areniscas y limolita, estos fragmentos corresponden con intercalaciones de roca y suelo rígido tal y como se aprecia en los registros de perforación, por lo tanto, no se espera que se presenten estos efectos.

Comentario de Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

34. Comentario de Interventoría VC: En los cálculos presentados en el Anexo 7 se evidencia que los análisis de curvas p-y se realizaron contemplando 4m de material relleno antrópico, esto indicaría que los pilotes inician en la superficie del terreno, al respecto se requiere confirmar esta hipótesis.

Respuesta MHC: Efectivamente los cálculos se realizaron contemplando la condición de que los pilotes inician en la superficie del terreno, esto teniendo en cuenta que no se cuenta con la implantación final de los pontones, no obstante, los resultados presentes en el informe son válidos y no deberían diferir con un nivel de implantación más profundo, en todo caso los resultados del informe serían algo más conservadores.

Comentario de Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

CONCLUSIONES

Una vez revisada la documentación correspondiente al informe geotécnico al pontón proyectado entre las abscisas K41+848 y K41+873 de la Calzada Casablanca-Ubaté (en Versión D), se indica que el Contratista ha atendido varias de las observaciones previas realizadas por la Interventoría, quedan pendientes comentarios relacionados con los planos y la inclusión de recomendaciones hidráulicas, en caso de requerirse. Dichos comentarios deberán ser atendidos en su totalidad por el Consorcio, de manera que los planos integren la información de las diferentes especialidades que participan del diseño del pontón.

En línea con lo anteriormente expuesto, el documento IF-PEC-ZIBU-CU- E.G. K41+848 - K41+873 CALZADA CASABLANCA VD se considera Aprobado Con Comentarios.

Cordialmente,


Nombre Completo: Paula M. Herrera S.
Especialidad: Geotecnia
T.P. 25202194088CND

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

INFORME MENSUAL

CONTENIDO

1	DATOS BÁSICOS.....	2
2	DOCUMENTACIÓN REVISADA.....	2
2.1	COMUNICACIÓN D-000004984 CON ASUNTO: ATENCIÓN AL OFICIO C971-2801-2024 (R-000002053) VERSIÓN B DEL MURO K41+915 – K41+943 DEL TRAMO CASABLANCA – UBATÉ.	2
2.1.1	DOCUMENTOS OBJETO DE REVISIÓN.....	2
2.1.2	RESULTADO DE LA REVISIÓN.....	3
39.	Comentario de Interventoría VB:	18
2.1.3	CONCLUSIONES	20
2.2	COMUNICACIÓN D-000005327 CON ASUNTO: RESPUESTA AL OFICIO C971-4006-2025 (R-000003141) CON ASUNTO: RESPUESTA COMUNICADO D-000004977 – ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL PONTÓN PROYECTADO ENTRE EL K41+848 Y EL K41+873 VERSIÓN C.	20
2.2.1	DOCUMENTOS OBJETO DE REVISIÓN.....	20
2.2.2	RESULTADO DE LA REVISIÓN.....	21
25.	Comentario de Interventoría VB:	29
2.2.3	CONCLUSIONES	31
2.3	COMUNICACIÓN D-000006435 CON ASUNTO: RESPUESTA A LOS OFICIOS C971-4869-2025 (R-000003819) Y C971-4865-2025 (R000003827) CON ASUNTO: “RESPUESTA AL OFICIO D-000004981. ESTUDIO GEOTÉCNICO CASABLANCA - UBATÉ K41+873 - K41+893”.....	31
2.3.1	DOCUMENTOS OBJETO DE REVISIÓN.....	31
2.3.2	COMENTARIOS REALIZADOS POR LA INTERVENTORÍA	31
2.3.3	CONCLUSIONES	63
2.4	COMUNICACIÓN D-000006458 CON ASUNTO: RESPUESTA AL OFICIO C971-5029-2025 (R-000003960) CON ASUNTO: “ENTREGA CONCEPTO VALIDACIÓN SUELO DE CIMENTACIÓN MURO K44+467 AL K44+499 (S26)”.....	64
2.4.1	DOCUMENTOS OBJETO DE REVISIÓN.....	64
2.4.2	RESULTADO DE LA REVISIÓN.....	64

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

2.4.3	CONCLUSIONES	66
3	PARTICIPACIÓN EN REUNIONES:	66

1 DATOS BÁSICOS

Nombre Especialista: Paula Margarita Herrera Suárez
Especialidad: Geotecnia
Periodo: Enero de 2026
Fecha de presentación: 03 de Febrero de 2026

2 DOCUMENTACIÓN REVISADA

Los documentos revisados en Enero de 2026 corresponden a los enunciados a continuación:

1. Comunicación D-000004984 con asunto: Atención al oficio C971-2801-2024 (R-000002053) versión B del muro K41+915 – K41+943 del tramo Casablanca – Ubaté.
2. Comunicación D-000005327 con asunto: Respuesta al oficio C971-4006-2025 (R-000003141) con asunto: Respuesta comunicado D-000004977 – Estudio geotécnico del pontón proyectado entre el K41+848 y el K41+873 Versión C.
3. Comunicación D-000006435 con asunto: Respuesta a los oficios C971-4869-2025 (R-000003819) y C971-4865-2025 (R000003827) con asunto: “Respuesta al oficio D-000004981. Estudio geotécnico Casablanca - Ubaté K41+873 - K41+893”.
4. Comunicación D-000006458 con asunto: Respuesta al oficio C971-5029-2025 (R-000003960) con asunto: “Entrega concepto validación suelo de cimentación muro K44+467 al K44+499 (S26)”.

A continuación, se presentan los aspectos relevantes de los documentos revisados.

2.1 COMUNICACIÓN D-000004984 CON ASUNTO: ATENCIÓN AL OFICIO C971-2801-2024 (R-000002053) VERSIÓN B DEL MURO K41+915 – K41+943 DEL TRAMO CASABLANCA – UBATÉ.

2.1.1 DOCUMENTOS OBJETO DE REVISIÓN

El presente concepto se enfoca en la revisión del Estudio Geotécnico del muro de contención proyectado en la K41+915 a K41+943, remitido mediante la comunicación D-000004984. En el oficio se menciona la entrega de la Versión B, sin embargo, el documento de diseño contiene la Versión C. La documentación entregada se relaciona en la Tabla 1.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Tabla 1. Relación de Información recibida

ítem	Tipo	Nombre	Contenido
1	PDF	PR-23-91-05 E.G. K41+915 - K41+943 Calzada Casablanca - Ubaté - MHC vC	130 páginas
2	PDF	ANEXO 1. REGISTRO DE PERFORACIÓN	1 página
3	PDF	ANEXO 1.2. REGISTRO DE PERFORACIÓN ADICIONAL Y DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA	12 páginas
4	PDF	ANEXO 2. ENSAYOS DE LABORATORIO	3 páginas
5	PDF	ANEXO 2.2 ENSAYOS DE LABORATORIO ADICIONALES	33 páginas
6	PDF	ANEXO 3. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA Y GEOMORFOLÓGICA	19 páginas
7	PDF	ANEXO 4. SISMICIDAD	7 páginas
8	PDF	ANEXO 5. ANÁLISIS DE CONDICIONES GEOTÉCNICAS ESPECIALES	8 páginas
9	PDF	ANEXO 6. ANÁLISIS DE AMENAZA	5 páginas
10	PDF	ANEXO 7. MEMORIAS DE CÁLCULO	46 páginas
11	PDF	ANEXO 8. PLANOS DE OBRAS	1 página
12	DWG	ANEXO 8. PLANOS DE OBRAS	N/A

2.1.2 RESULTADO DE LA REVISIÓN

A continuación, se presentan los comentarios realizados por la Interventoría al Estudio Geotécnico de la estructura de contención en el K41+915 - K41+943 de la Calzada Casablanca – Ubaté, y de manera consecuente las respuestas dadas por el consultor. Asimismo, se da seguimiento a los comentarios que quedaron abiertos en la versión anterior.

5. Comentario de Interventoría VA: Se indica que se ejecutó una perforación de 5m de profundidad. de la Imagen 17 se deduce que la profundidad de la exploración (5m) es menor a la profundidad de la cimentación (5m+6.5m=11.5m), lo cual no cumple con los requerimientos de profundidad mínima de exploración establecida en la Tabla 10.4.2-1 del Código Colombiano de Puentes CCP-14 (bajo el entendido de que la cota superior de la perforación es aproximadamente la rasante de la vía).

Respuesta MHC: La profundidad de exploración se realizó con el fin de lograr los 6m de profundidad acorde a las recomendaciones del geotecnista, pero debido a que a los 5 m de profundidad la exploración presento un numero de golpes muy alto, la exploración directa no profundizo más. Adicionalmente, y con el fin de verificar el material que se encuentra en esta zona, se realizó una línea sísmica con profundidad de investigación de 14.00 metros, con la cual se verificó que el material es continuo y su rigidez aumenta en profundidad, tampoco se encontraron estratos débiles hasta la profundidad investigada. Adicionalmente, según la CCP 14 el uso de la línea sísmica complementaria a la información recolectada por la exploración directa es totalmente valida, asimismo se está llevando la exploración directa hasta los materiales duros o densos como se puede evidenciar en los registros, considerando que se requiere

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

profundizar más el perfil (hasta 6 metros por debajo de la cota de elevación proyectada de la punta del pilote Tabla 10.4.2-1 CCP14) se complementa esta información con la extraída a través de la línea sísmica, a su vez según la normativa tan solo se solicita contar con un perfil estratigráfico, el cual ya se tiene y fue determinado con respecto a la rigidez y propiedades encontrado en las exploraciones.

Adicional a lo anterior, la profundidad de cimentación podría ser menor teniendo en cuenta que se recomienda que la evaluación de la estabilidad del muro en el cálculo estructural una vez se tengan definidos cargas y producto de estas los espesores y dimensiones del muro (especialidad estructuras), dependa también de los anclajes y no solo de los pilotes. Esta recomendación se realiza con el objetivo de evitar el uso de una zarpa como apoyo, ya que esta no es viable debido a la posibilidad de asentamiento en el suelo de relleno presente en la zona.

Comentario de Interventoría VB: Respecto a la respuesta del contratista la Interventoría tiene los siguientes comentarios:

- a. La CCP-14 establece que la profundidad de cimentación debe ser entre una y dos veces la altura del muro, en especial en este caso en el que la cabeza de los pilotes estará en un estrato no identificado de manera directa. Inclusive para este caso de cimentación profunda la normativa exige: *"En suelos, la profundidad de exploración debe extenderse por debajo de la cota de elevación proyectada de la punta del pilote hincado o perforado un mínimo de 6000mm ó un mínimo de dos veces la dimensión máxima del grupo de pilotes, lo que sea mayor"*. Con lo anterior, se considera que la exploración directa ejecutada no alcanza los estándares requeridos por el código y por el Manual de Diseño de Cimentaciones Superficiales y Profundas para Carreteras del INVIAS.
- b. La CCP-14 indica en su apartado C10.4.5 lo siguiente: *"Hay un número de diferentes pruebas geofísicas in situ que pueden utilizarse para obtener información estratigráfica y determinar las propiedades ingenieriles. Estos métodos pueden combinarse entre sí y/o combinarse con las pruebas in situ presentadas en el artículo 10.4.4.4 para proporcionar resolución y exactitud adicionales [subrayado propio]"*; de esta manera, en ningún apartado del Código se indica que la investigación geofísica podrá reemplazar la investigación directa. En este caso, no existe investigación geotécnica por debajo de los 5m de profundidad, siendo que la obra de cimentación está recomendada a una profundidad mayor, por tanto, el Consultor no está aplicando la geofísica como un complemento a la exploración directa sino como un método de sustitución en las profundidades no investigadas de manera directa, lo cual no es aceptado por la Interventoría.
- c. Con respecto a la siguiente afirmación del Consultor: *"se realizó una línea sísmica con profundidad de investigación de 14.00 metros, con la cual se verificó que el material es continuo y su rigidez aumenta en profundidad, tampoco se encontraron estratos débiles hasta la profundidad investigada"* la Interventoría está en desacuerdo puesto que los ensayos geofísicos presentan de manera clara un decremento en las características físicas de los materiales de manera variable entre los 4m a 9m. Inclusive en la página 30 del informe el Consultor indica: *"En la zona baja de esta zona se presenta una disminución de la velocidad debido a la presencia de una zona de relleno en la cual se han lavado los materiales finos y presenta material granular con presencia de vacíos, correlacionable con el sondeo realizado, ya que a esta profundidad se presenta rechazo"*.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Con base en lo anterior, se indica que la exploración directa ejecutada no cumple con lo requerido por la normativa vigente en cuanto a profundidad y, por tanto, se solicita hacer un complemento mediante exploración directa con mayor profundidad acatando los requerimientos de la Tabla 10.4.2-1 de la CCP-14 y conforme con la Tabla 3.8 del Manual de Diseño de Cimentaciones Superficiales y Profundas para Carreteras del INVIAS. A su vez, se requiere ejecutar ensayos de laboratorio de clasificación, resistencia y deformabilidad en varias de las muestras obtenidas en esta investigación complementaria.

Comentario Abierto.

Respuesta MHC en VC: Conforme a lo solicitado por interventoría se ejecutó un nuevo sondeo con 18 m de profundidad.

Comentario de Interventoría VC: Atendido. Comentario cerrado.

6. Comentario de Interventoría VA: Respecto a los ensayos de laboratorio de la Tabla 6, se requiere justificar la selección de solo una muestra. De acuerdo con los Requerimientos del Invias, los ensayos de laboratorio deben ejecutarse a lo largo de cada perforación.

Respuesta MHC: La cantidad de ensayos son los necesarios para verificar la información suministrada en la descripción de las muestras, el cual es nuestro criterio principal para la caracterización de suelos, ya que la persona encargada de realizarlas es una geóloga experta en caracterización de suelos, con más de 30 años de experiencia, lo cual da la confiabilidad de realizar menor cantidad de ensayos de laboratorio.

Comentario de Interventoría VB: El estudio geológico geotécnico, incluyendo el tipo de ensayos y su frecuencia no sólo debe ser definido por el criterio del geotecnista o geólogo a cargo, en todos los casos debe realizarse de acuerdo con la reglamentación nacional Vigente. En este caso el CCP-14 describe los ensayos a ejecutar entendiéndose que deben ser suficientes para clasificar y medir las propiedades ingenieriles de los suelos.

A ese respecto y dada la incertidumbre en el estrato que abarca de los 4m a los 9m (Ver comentarios anteriores) se plantea una duda con respecto a la representatividad de las dos muestras escogidas para los ensayos.

Por tanto, desde la Interventoría se hace un llamado al Consultor para que realicen ensayos de laboratorio complementarios que le permitan una mejor caracterización del estrato de fundación.

Comentario Abierto.

Respuesta MHC en VC: Con el fin de darle respuesta al comentario se ejecutaron los siguientes laboratorios.

Tabla 1. Relación ensayos realizados.

Ensayo	Norma	No. de ensayos
Análisis granulométrico por tamizado	I.N.V.E. 123 - 07	2
Contenido de humedad	I.N.V.E. 122 - 13	2
Límites de Atterberg	I.N.V.E. 125/126 - 13	2
Peso unitario por medidas	ASTM D2937 - 71	1

Fuente: E.D. Ingeotecnia S.A.S.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Adicionalmente, como parte del plan exploratorio complementario ejecutado, se realizaron laboratorios de clasificación de suelos, pesos unitarios, contenido de humedad natural, contenido de material orgánico, corte directo y consolidación unidimensional, la relación correspondiente a la cantidad ejecutada se encuentra en la siguiente tabla.

Tabla 2. Relación ensayos adicionales realizados.

Ensayo	Norma	No. de ensayos
Análisis granulométrico por tamizado	I.N.V.E. 123 - 07	8
Contenido de humedad	I.N.V.E. 122 - 13	8
Límites de Atterberg	I.N.V.E. 125/126 - 13	8
Peso unitario por medidas	ASTM D2937 - 71	8
Contenido de material orgánico	I.N.V.E. 121 - 13	1
Corte Directo	I.N.V.E. 154 - 13	1
Consolidación	I.N.V.E. 151 - 13	1

Fuente: GEODELTA INGENIERIA.

Comentario de Interventoría VC: Atendido parcialmente. No se encuentran los registros de resultados de laboratorio de los ensayos de consolidación y resistencia al corte mencionados en la Tabla 2. Comentario abierto.

- Comentario de Interventoría VA: No es claro cómo se determina la Clasificación de suelos SUCS del Anexo 1 con solo una muestra ensayada.

Respuesta MHC: La clasificación SUCS se define con respecto a la descripción realizada por la experta en caracterización de suelos, por lo mismo se realizará el cambio en el anexo de CLASIFICACION SUCS a CLASIFICACION VISUAL SEGÚN SUCS, cabe recalcar que el perfil del suelo es muy homogéneo, predominando las arenas, lo que permite que con tan solo algunas granulometrías se consiga una caracterización correcta del suelo, adicionalmente vale la pena recalcar que la distinción de los estratos no se realizan tan solo por su granulometría, sino también se contempla principalmente la rigidez del suelo, extraída a través de la exploración directa e indirecta de este.

Comentario de Interventoría VB: Con respecto a la primera parte de la respuesta referente a la clasificación de los suelos, la Interventoría indica que la denominada CLASIFICACION VISUAL SEGÚN SUCS no es un procedimiento convencional avalado por la Normativa Nacional. Al respecto se indica que es posible realizar una descripción visual del suelo partiendo de la experiencia del geólogo o geotecnista con la guía y correcta aplicación de la normativa INV E -102 *Descripción e Identificación de Suelos (Procedimiento Visual y Manual)*. A su vez dicha descripción no reemplaza el procedimiento de clasificación realizado a partir de los resultados de los ensayos de laboratorio que es descrito en la normativa INV E-181. Por lo anterior la clasificación presentada en los registros no se considera válida y se requiere un mayor número de ensayos de laboratorio.

En relación con el tipo de suelo, en esta respuesta el Consultor indica que es predominantemente arenoso, mientras que en la respuesta del Comentario 4, se indica que la obra no se debe realizar con Zarpa por los asentamientos que se pueden producir en el sitio, lo cual da a entender que son materiales finos los que soportarían la estructura en caso de que esta sea superficial. Se requiere aclarar y generar congruencia entre ambas partes del comunicado junto con el informe.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Con respecto a la homogeneidad del suelo, su clasificación y los cálculos que parten de ello, más adelante se presentan observaciones. Comentario abierto.

Respuesta MHC en VC: La clasificación SUCS que se contempla en el Anexo 1 solo considera las muestras ensayadas.

Comentario de Interventoría VC: Atendido. Comentario cerrado.

9. Comentario de Interventoría VA: En el Anexo 5. Se indica que a partir de los resultados de laboratorios no hay suelos dispersivos, sin embargo, no se cita cuales resultados permiten llegar a dicha conclusión. Asimismo, para suelos expansivos y colapsables se entiende que se utiliza una sola muestra. Para la evaluación de suelos especiales se requiere elaboración de ensayos a lo largo de toda la profundidad explorada.

Respuesta MHC: Se incluyen los resultados de los ensayos de laboratorio, los cuales clasifican la expansividad de los suelos según el criterio de Otteo, adicionalmente se agrega una sustentación para las otras condiciones especiales del suelo.

Comentario de Interventoría VB: Con relación al Anexo 5 se indica que en todos los casos los análisis se realizan sobre dos muestras, en la que ninguna corresponde al estrato de fundación, Se reitera desde la interventoría la duda con profunda preocupación sobre la poca representatividad de dichas muestras respecto del suelo de fundación presentado en el perfil geotécnico el cual no tiene muestreo. Por lo mismo, se considera que los análisis del ANEXO 5 presentados son específicos para dos muestras, no para todo el estrato y en específico no para el estrato de fundación.

Según esto, se solicita presentar análisis sobre muestras adicionales en el estrato de fundación.

Comentario abierto.

Respuesta MHC en VC: Se incluyen los resultados de los ensayos de laboratorio, los cuales clasifican la expansividad de los suelos según el criterio de Otteo, adicionalmente se agrega una sustentación para las otras condiciones especiales del suelo. Así mismo con los laboratorios ejecutados adicionalmente se confirma el comportamiento de los suelos.

Comentario de Interventoría VC: Se reitera el comentario ya que en el Anexo 5 solo se continúa haciendo referencia a dos resultados del sondeo 1, únicamente. Comentario abierto.

11. Comentario de Interventoría VA: Respecto a los coeficientes de aceleración (numeral 6.1), se solicita utilizar los derivados del CCP-14 (Anexo 4).

Respuesta MHC: En el informe se modifica la forma de calcular coeficientes de aceleración sísmica (numeral 8.1) por medio de la fórmula propuesta en la normativa CCP-14, sin embargo, tal como se puede observar entre las imágenes 22-25, se mantiene estable el modelo aun realizado el cambio.

Comentario de Interventoría VB: Se reitera observación, el coeficiente sísmico utilizado en los análisis pseudo-estáticos no corresponden a los calculados por la metodología del CCP14. Se requiere corregir.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Adicionalmente, se solicita ajustar el coeficiente sísmico horizontal en el análisis pseudo-estático temporal, puesto que, de acuerdo con la NSR-10 este valor debe ser el 50% del coeficiente utilizado para la condición permanente. Comentario abierto.

Respuesta MHC en VC: En el informe se modifica la forma de calcular coeficientes de aceleración sísmica por medio de la fórmula propuesta en la normativa CCP-14.

Comentario de Interventoría VC: Atendido. Comentario cerrado.

12. Comentario de Interventoría VA: Se solicita incluir la carga vehicular en los análisis de estabilidad de taludes temporales, considerando la presencia de maquinaria.

Respuesta MHC: Se incluyen las sobre cargas al costado de los taludes temporales, con un valor de 15 KPA según la NSR en su título h.5.1.2. Ver páginas 65-66. Cabe recalcar que aún al incluirse la sobre carga se mantiene los factores de seguridad mínimos de la norma, con valores de superiores a 1.54 en el modelo estático y 1.11 en el modelo dinámico, según la normativa CCP14.

Comentario de Interventoría VB: En los análisis presentados en la Imagen 24 y 25 se requiere incluir la carga vehicular para la vía existente y el nivel freático estimado en la Imagen 26. Comentario abierto.

Respuesta MHC en VC: Se incluyen las sobre cargas al costado de los taludes temporales, con un valor de 15 KPA según la NSR en su título h.5.1.2. Ver páginas 65-66.

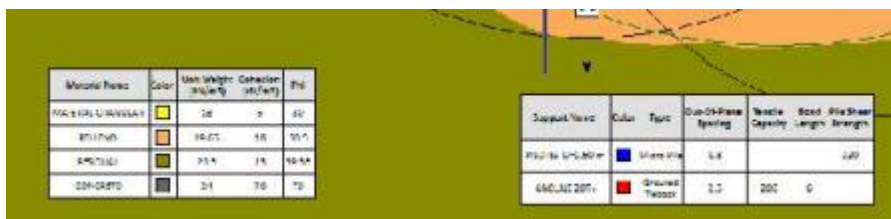
Cabe recalcar que aún al incluirse la sobre carga se mantiene los factores de seguridad mínimos de la norma, con valores de superiores a 1.54 en el modelo estático y 1.11 en el modelo dinámico, según la normativa CCP14.

Comentario de Interventoría VC: Atendido parcialmente. Se solicita incluir la carga vehicular de la vía existente en las fases presentadas en la Imagen 39 a 42.

13. Comentario de Interventoría VA: Los parámetros para el relleno utilizados en los modelos de equilibrio límite, son levemente diferentes a los indicados en la Tabla 16.

Respuesta MHC: Los parámetros colocados en los modelos de equilibrio limite presentan una leve diferencia con los expuestos en la tabla 16 actualmente la tabla 22. Por lo mismo se procede a cambiar los modelos de slide.

Comentario de Interventoría VB: No es posible verificar la atención a este comentario dado que la resolución de las imágenes no es buena. Ver ejemplo a continuación.



Material Name	Color	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kN/m²)	Phi
PASEADILLO/PAVIMENTO	Yellow	20	0	30
BETON	Orange	24.00	1.0	35.0
ACRILICO	Green	23.0	1.0	35.0
CONCRETO	Grey	24	1.0	35

Support Type	Color	Type	Unit Weight (kN/m³)	Bearing Capacity (kN/m²)	Bond Strength (kN/m²)
PASEADILLO/PAVIMENTO	Blue	Stone	24	100	0.0
ACRILICO/PAVIMENTO	Red	Gravel	23	200	0

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Comentario abierto.

Respuesta MHC en VC: Se ajusta lo solicitado.

Comentario de Interventoría VC: Atendido. Comentario Cerrado.

14. Comentario de Interventoría VA: En la nota 1 de la página 51 se indica que el agua se toma como la infiltración de aguas lluvias. Sin embargo, las salidas gráficas no lo muestran. Por favor ajustar.

Respuesta MHC: Se incluye la imagen 26 (página 68), la cual muestra el gráfico de infiltración de aguas lluvias, que se considera para los modelos de análisis de estabilidad.

Comentario de Interventoría VB: En los análisis de estabilidad tanto para condición permanente como temporal, no se evidencia la colocación del NF indicado por el consultor. Se requiere incluir. Comentario Abierto.

Respuesta MHC en VC: Se ajusta lo solicitado.

Comentario de Interventoría VC: Atendido. Comentario cerrado.

15. Comentario de Interventoría VA: Se solicita revisar la alternativa de los anclajes dado que en las Imágenes 17 y 18 se muestran factores de seguridad muy por encima de los establecidos en la normatividad vigente.

Respuesta MHC: Con los cambios en las modelaciones generados por los comentarios anteriores, los factores de seguridad en los modelos no superan por mucho lo mínimo establecido por la norma CCP14, donde el valor más bajo para un modelo estático es de 1.54 (se tienen modelos que tan solo llega a 1.994 en factor de seguridad), mientras que para modelos dinámicos es de 1.11, que con los nuevos parámetros de modelación se logró superar por muy poco, llegando a tan solo 1.221., siendo este último el que da cabida al uso de anclajes para la obra.

Comentario de Interventoría VB: Se debe justificar con argumentos técnicos y de manera clara la escogencia de una cimentación profunda para el muro, así como de los anclajes.

Se recuerda al consultor y al constructor que existen alternativas más económicas y que requieren menores recursos y tiempo de construcción, y que pueden brindar resultados similares como Muros en suelo mecánicamente estabilizado con geotextil. Con lo anterior, se le solicita al Consultor revisar otras alternativas para este sitio.

Comentario abierto.

Respuesta MHC en VC: El uso cimentaciones profundas junto al empleo de anclajes se da por motivos de estabilidad del muro, las 2 filas de anclajes eran necesarias para el cumplimiento de los factores mínimos solicitados por la CCP14, así mismo estos cumplen una función estructural, limitando las deformaciones que el muro puede llegar sufrir debido al paso vehicular y su alta envergadura. Así mismo, estos mismos motivos llevaron a la definición de la tipología de cimentación propuesta, la alternativa de muros en voladizo con zarpa fue descartada considerando los altos espesores y longitudes de la zarpa

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

debido a la altura del muro, aun empleando una recuperación que permitiera transmitir los esfuerzos de manera superficial a un estrato de mayor competencia, no es viable técnicamente esta tipología de obra debido a la altura del muro.

Comentario de Interventoría VC: Respecto a la respuesta dada se plantean los siguientes comentarios:

- En las imágenes 39 y 40 se presenta el análisis de estabilidad del relleno y del muro, conforme al proceso constructivo propuesto. Dado que los muros de concreto suelen fundirse como elementos monolíticos en una sola fase, previa a la conformación del relleno, se solicita al Consultor justificar técnicamente la decisión de ejecutar el muro en concreto mediante construcción por fases.
- En la respuesta MHC indica la construcción de dos filas de anclajes mientras que los análisis señalan una.
- Se solicita incluir un escenario donde se modele el muro con cimentación profunda que, de acuerdo con lo indicado por MHC será de 1.2m de diámetro, con el fin de verificar técnicamente desde el punto de vista geotécnico la necesidad de la construcción de los anclajes.

Comentario abierto.

16. Comentario de Interventoría VA: Se solicita indicar cómo se establece la profundidad de los pilotes.

Respuesta MHC: Al asumir que el material de relleno no aporta capacidad de soporte, se hace necesario empotrar los pilotes hasta el material residual, con el fin de dar soporte al muro, ya que no se considera adecuado cimentar sobre suelo de relleno. Adicionalmente, se toma esta profundidad con el fin de cumplir los factores de seguridad mínimos establecidos por la normatividad aplicable (CCP14), de igual manera se agrega en la sección 10.2 una recomendación de profundidad mínima necesaria para apoyarse en el suelo competente, con el fin de mantener la integridad de la estructura en el tiempo evitándose así la aparición de grietas o desplazamientos laterales. Cabe resaltar que la profundidad final junto con el diámetro del pilote será establecida considerando las necesidades estructurales de la obra.

Comentario de Interventoría VB: Se entiende justificación, sin embargo, la Interventoría no está de acuerdo con la metodología utilizada por el Consultor puesto que no se ajusta a la metodología expuesta en la normativa vigente. Por tanto, se requiere aplicar la metodología para el cálculo de capacidad de carga, capacidad lateral y asentamientos dado por el CCP-14. Lo anterior aplica para el diseño del muro y su cimentación ya sea superficial o profunda. Comentario abierto.

Respuesta MHC en VC: Al asumir que el material de relleno no aporta capacidad de soporte, se hace necesario empotrar los pilotes hasta el material residual, con el fin de dar soporte al muro, ya que no se considera adecuado cimentar sobre suelo de relleno. Adicionalmente, se toma esta profundidad con el fin de cumplir los factores de seguridad mínimos establecidos por la normatividad aplicable (CCP14), de igual manera se agrega en la sección 10.2 una recomendación de profundidad mínima necesaria para apoyarse en el suelo competente, con el fin de mantener la integridad de la estructura en el tiempo evitándose así la aparición de grietas o desplazamientos laterales. Cabe resaltar que la profundidad final junto con el diámetro del pilote será establecida considerando las necesidades estructurales de la obra. Además, la profundidad de la cimentación no es directamente establecida en el informe, se genera un ábaco en el cual se da una profundidad mínima recomendada debido a la presencia de suelos de relleno

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

de manera superficial que podría afectar la integridad del muro y por consiguiente de la vía, sin embargo, la definición tanto de la profundidad como del diámetro de la cimentación se verá influenciada por las solicitudes estructurales del muro. Por otro lado, la metodología de cálculo empleada en el informe se ajusta a los requerimientos normativos de la CCP14 y la teoría propuesta en O'Neil and Reese para cálculo de capacidad portante para pilotes.

Comentario de Interventoría VC: Se observó cambio en la metodología de análisis, sin embargo, no se observa la aclaración del numeral 10.2 indicada en la respuesta, pues el documento no tiene ese numeral.

Asimismo, y en línea con lo mencionado en otros comentarios, para definir la profundidad mínima de los pilotes se requiere realizar la verificación de la estabilidad global con elementos de 1,20m de diámetro.

Comentario abierto.

17. Comentario de Interventoría VA: En la Imagen 19 se presenta una alternativa de solución que incluye un relleno reforzado con geotextil, anclajes y muro en concreto apoyado sobre pilotes. Se solicita revisar el uso del geotextil y los anclajes ya que es posible que solo el muro en concreto sea suficiente como obra de contención.

Respuesta MHC: Como se menciona en el párrafo anterior a la imagen 19 actualmente la imagen 27, el uso del geotextil tiene como finalidad evitar que la estructura de pavimento sufra afectaciones, tales como hundimientos o bacheos, más no como obra de contención. Teniendo en cuenta que los materiales presentes son rellenos y que la totalidad de estos materiales no son removidos, su uso se propone para generar condiciones más favorables en la rasante y así disminuir espesores de pavimentos en los diseños, históricamente las experiencias de comportamiento en el tiempo de los rellenos en la conformación de la banca en las vías de Colombia no son favorables a largo plazo.

Comentario de Interventoría VB: Se entiende respuesta de Consultor y se considera cerrado el comentario, sin embargo, la Interventoría hace referencia al tipo de obra en otras observaciones.

Respuesta MHC en VC: Se ajusta retirando la recomendación de geotextiles.

Comentario de Interventoría VC: Atendido. Comentario cerrado.

19. Comentario de Interventoría VA: Detallar el proceso constructivo de los anclajes: especificaciones de los elementos, características de la perforación y de la inyección, anclajes de prueba, tensionamiento, etc.

Respuesta MHC: Todos los detalles con respecto a los anclajes fueron incluidos en el capítulo 9.2 titulado PROCESO CONSTRUCTIVO.

Comentario de Interventoría VB: La respuesta dada no cumple la totalidad de requerimientos del comentario inicial. Comentario abierto.

Respuesta MHC en VC: Todos los detalles con respecto a los anclajes y proceso constructivo del muro anclado fueron incluidos en el capítulo 12.2 titulado PROCESO CONSTRUCTIVO.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Comentario de Interventoría VC: Parcialmente atendido. En el proceso constructivo (Numeral 12.2) indica la presencia de una segunda fila de anclajes. Se requiere corregir. Comentario abierto.

20. Comentario de Interventoría VA: No se presentan planos constructivos ni especificaciones.

Respuesta MHC: Los planos constructivos se entregará por parte de los especialistas estructurales una vez se tenga la aprobación del mismo, ya que este principalmente abarca la realización de estudios para la caracterización de los suelos, que permitan constituir el insumo para el diseño de los muros en concreto armado que entran en el alcance de otro especialista. Para este caso la totalidad de las obras de contención de relleno son muros de concreto reforzado y se descartaron tipologías como muros en tierra armada, gaviones entre otras. En cuanto a las especificaciones no existen especificaciones particulares, por consiguiente, se añadieron las respectivas a la normativa Invias, agregadas en la Tabla 31, junto a un esquema de sección tipo (Imagen 29), donde se detallan ciertas características que presenta la obra.

Comentario de Interventoría VB: Con relación a los planos, se requiere que el contratista presente un plano Planta-Perfil con la implantación de la estructura y el perfil geológico y las secciones representativas. No es necesario incluir detalles estructurales.

Lo anterior, con el objetivo de dar cumplimiento a los Requerimientos Técnicos del Invias en su apartado 3.5.9. Comentario abierto.

Respuesta MHC en VC: Los planos constructivos se encuentran dentro del Anexo 8. Para este caso la totalidad de las obras de contención de relleno son muros de concreto reforzado y se descartaron tipologías como muros en tierra armada, gaviones entre otras. En cuanto a las especificaciones no existen especificaciones particulares, por consiguiente, se añadieron las respectivas a la normativa Invias, agregadas en la Tabla 47, junto a un esquema de sección tipo (Imagen 46), donde se detallan ciertas características que presenta la obra.

Comentario de Interventoría VC: Atendido parcialmente. Se solicita revisar lo siguiente:

- El plano no contiene referencias geográficas como norte, abscisado ni cotas en las curvas de nivel.
- En el documento y en el plano se indica que no se encontró nivel freático. Sin embargo, en el Anexo 1.2. REGISTRO DE PERFORACIÓN ADICIONAL Y DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA, se indica que se encontró a 1.5m.
- No se encuentran los detalles ni notas de los anclajes.
- La nota *"LA PROFUNDIDAD DE IMPLANTACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEPENDERÁ DE LA COTA DONDE SE ENCUENTRE EL SUELO RESIDUAL EN CADA ZONA"* se considera inadecuada, dado que el propósito del estudio geotécnico es precisamente estimar aproximadamente las cotas de los diferentes estratos. Si bien es cierto que los estudios de suelos no alcanzan una exactitud absoluta, no conviene dejar la definición de la cota a criterio del personal de obra. En su lugar, debe establecerse que, en caso de encontrarse condiciones distintas a las previstas en el estudio, se deberá informar de inmediato al geotecnista responsable para la verificación y ajuste correspondiente.
- Se identifica la presencia de una estructura hidráulica en el punto previsto para la construcción del muro. Esta condición debe quedar claramente representada en los planos, tanto en planta como en

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

perfiles. Dado que la definición y coordinación de este aspecto excede el ámbito del especialista en geotecnia, la observación se dirige a MHC, quien deberá articular los diseños geotécnicos, hidráulicos y estructurales correspondientes al sitio y entregar los insumos técnicos suficientes para garantizar que la construcción pueda ejecutarse sin contratiempos.

- f. De acuerdo con lo indicado por MHC, se construirán pilotes de 1.2m de diámetro, por lo que se solicita actualizar los planos en este sentido. Es claro que no es competencia de la especialidad geotecnia definir con exactitud las dimensiones de los pilotes. No obstante, debe tenerse en cuenta que los planos constituyen herramientas fundamentales para la ejecución de la obra, y la inclusión de información que difiera de lo proyectado para el sitio genera confusión en el proceso constructivo. En consecuencia, se solicita al Consorcio Vial MHC 063 garantizar la coherencia y homogeneidad entre la información consignada en los informes y la reflejada en los planos que se emitan.
 - g. No se presentan las características del material de cimentación.
 - h. No se observa la ubicación de los sondeos en planta ni perfil.
 - i. De acuerdo con la Imagen 7 del informe, el Sondeo 5 se encuentra aproximadamente en la mitad del perfil longitudinal del muro. En dicho sondeo, de acuerdo con la Tabla 3 y del registro de perforación, NO se encontró material de relleno. Sin embargo, en el perfil longitudinal mostrado en el Anexo 8 – Plano de obras, el estrato de relleno es una capa uniforme de aproximadamente 8 metros de espesor. Se requiere corregir el perfil estratigráfico en virtud de los resultados obtenidos en la exploración geotécnica.
 - j. En línea con lo anterior, se requiere verificar la posibilidad de optimizar la longitud de los pilotes o el sistema de cimentación del muro (Ver Comentario 53), lo cual deberá plasmarse en planos.
- Comentario abierto.

21. Comentario de Interventoría VA: Para todos los cálculos, incluidos los elaborados con software técnico, se solicita anexar las correspondientes memorias de cálculo, en especial donde se observen los parámetros de entrada.

Respuesta MHC: Se agrega el Anexo 7. Memorias de cálculo, en este se presentan los cálculos realizados en los softwares de NovoSPT y Plaxis.

Comentario de Interventoría VB: Al revisar los anexos de memorias de cálculo se evidencia que no se utilizó la metodología propuesta por el CCP-14. Debido a que las memorias se presentaron se da por cerrado este comentario, sin embargo, con respecto a los cálculos incluidos se realizan comentarios adicionales más adelante.

Respuesta MHC en VC: Se agrega el Anexo 7. Memorias de cálculo, en este se presentan los cálculos realizados.

Comentario de Interventoría VC: Se encontró complementación en el Anexo 7. Comentario cerrado.

22. Comentario de Interventoría VB: Actualizar la Tabla 5 ya que no coincide el número de ensayos presentados en el ANEXO 2. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Respuesta MHC en VC: Sin respuesta.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Comentario de Interventoría VC: Se evidencia ajusta en la Tabla 6 y se incluyó la Tabla 7 con los ensayos de laboratorios, sin embargo, en esta última se presentan ensayos de consolidación y corte directo que no se encuentran en los anexos. Comentario abierto.

23. Comentario de Interventoría VB: Se requiere revisar y justificar la razón por la cual el perfil topográfico con la cual se interpreta en ensayo MASW (Imagen 12) y la refracción sísmica (Imagen 13) difiere para cada ensayo.

Respuesta MHC en VC: Sin respuesta.

Comentario de Interventoría VC: Se reitera comentario. Adicionalmente en la Imagen 13 el nombre de los dos sondeos es S1. Comentario abierto.

24. Comentario de Interventoría VB: Respecto a la siguiente afirmación realizada en la página 31 del informe: "La Zona A presenta (...) En la zona baja de esta zona se presenta una disminución de la velocidad debido a la presencia de una zona de relleno en la cual se han lavado los materiales finos y presenta material granular con presencia de vacíos, correlacionable con el sondeo realizado, ya que a esta profundidad se presenta rechazo", la Interventoría solicita que el Consultor presente evidencias que sustenten que material inferior, el cual claramente presenta características distintas al del inicio de la capa, es relleno antrópico y no suelo natural. Lo anterior, debido a que la descripción dada en la Tabla 16 y en el Anexo 1 indica que el material cercano a los 4,50m tiene presencia de raíces y por debajo de la profundidad se asocia a la Formación Bogotá.

Asimismo, la descripción dada en la página 31 que indica que "*se han lavado los materiales finos*" dando a entender que el material es principalmente granular, lo cual, entra en contradicción con la descripción del material encontrado que se describe arena limosa.

Respuesta MHC en VC: Sin respuesta.

Comentario de Interventoría VC: No hay modificación en el informe (Pág. 51). Se reitera comentario.

25. Comentario de Interventoría VB: A partir del comentario anterior se recomienda al contratista no diferenciar dos materiales en profundidad, sino tres.

Respuesta MHC en VC: Sin respuesta.

Comentario de Interventoría VC: No es clara la definición final de los estratos ya que en las Tablas 24 a 28, se citan 2 tipos capas o tipos de suelo, mientras que en el numeral 6.2.1 y las Tablas 29 y 30 hay 3 capas. Comentario abierto.

26. Comentario de Interventoría VB: Se requiere justificar las características del material denominado "Zona 2" o "Tipo 2" con los estudios actuales, no estudios de referencia. Asimismo, se debe indicar el tipo de material al que corresponde (Clasificación).

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Respuesta MHC en VC: Sin respuesta.

Comentario de Interventoría VC: Se evidencia la eliminación de los estudios de referencia como fuente de los parámetros de diseño. Comentario cerrado.

27. Comentario de Interventoría VB: En el Capítulo 5 SISMICIDAD se debe incluir el cálculo de la Velocidad promedio de la onda de cortante para los 30 m superiores del perfil de suelo.

Respuesta MHC en VC: Sin respuesta.

Comentario de Interventoría VC: Se encuentra sustento en el Anexo 4. Comentario cerrado.

28. Comentario de Interventoría VB: Con relación los cálculos para zapatas se realizan los siguientes comentarios:

- Se debe justificar el valor del asentamiento máximo permitido.
- No es aceptable la siguiente hipótesis de diseño: "Se utilizará una idealización de zapatas cuadradas con el fin de estimar un valor de capacidad por metro cuadrado en contacto con el suelo residual", debido a que la variación en las dimensiones de las zapatas afecta el valor de capacidad portante debido a la aplicación de los factores de forma y al efecto de la relación de la profundidad de cimentación con la base.
- Se requiere justificar el valor del factor de seguridad de 1,5.

Respuesta MHC en VC: Sin respuesta.

Comentario de Interventoría VC: Comentario cerrado pues se cambió el método de cálculo de asentamientos.

29. Comentario de Interventoría VB: Con respecto al cálculo de cimentaciones profundas presentado en la página 47 del informe y en el Anexo 7 se tienen los siguientes comentarios:

- Se requiere incluir el cálculo de la carga lateral de los pilotes, lo anterior dando cumplimiento con los requerimientos técnicos del INVIAS que reza en el apartado 3.4.6. Capítulo 6. Análisis geotécnico "En el caso de cimentaciones profundas se deberá efectuar un análisis de resistencia frente a cargas laterales".
- El numeral 7.1.1 se deberá actualizar teniendo en cuenta los cambios solicitados en los comentarios anteriores.
- Para los cálculos se debe tener en cuenta el efecto del estrato descrito en los comentarios 24 y 25.

Respuesta MHC en VC: Sin respuesta.

Comentario de Interventoría VC: Se encuentra complementación del informe mediante curvas p-y para carga lateral y modificación en los cálculos de capacidad de cimentaciones profundas según una estratificación de 3 niveles por lo que se considera que el comentario es atendido parcialmente. Además se solicita verificar lo siguiente:

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

- d. En algunos de los cálculos de capacidad a compresión del Anexo 7, se utiliza un valor de Su para el estrato 2 que no concuerda con la Tabla 29 del informe. Además, las tablas de propiedades contienen en su título dos veces el Estrato 2.
- e. En la memoria de estabilidad local para muros, los parámetros del Estrato 3 no concuerdan con los indicados en la Tabla 29.
- f. Se solicita actualizar los cálculos de asentamiento para un diámetro de 1.2m de diámetro, siendo éste el que se plantea para el proyecto.

Comentario abierto.

30. Comentario de Interventoría VB: Se requiere incluir en el Capítulo 8 ESTABILIDAD GENERAL el análisis de estabilidad de la condición actual de la ladera. Esto con el fin de establecer si actualmente el talud presenta factores de seguridad menores a los requeridos, en tal caso la obra propuesta no sólo debe funcionar como contención a la vía proyectada, sino también como medida de estabilización a la vía actual.

Respuesta MHC en VC: Sin respuesta.

Comentario de Interventoría VC: Se reitera comentario.

31. Comentario de Interventoría VB: Los modelos de estabilidad presentados, así como la Imagen 27 no incluyen el retiro en su totalidad del relleno antrópico presente, mientras que en proceso constructivo se indica que esto es necesario. Por lo anterior, se solicita actualizar los modelos y la imagen indicada

Respuesta MHC en VC: Sin respuesta.

Comentario de Interventoría VC: Se modificó la recomendación indicando que el relleno se retira parcialmente. Comentario cerrado.

32. Comentario de Interventoría VB: A lo largo del documento se indica que la obra propuesta es un muro, mientras que los modelos y el proceso constructivo indican que se debe construir una pantalla en concreto reforzado y lloraderos. Por lo anterior se requiere realizar la corrección del tipo de obra a lo largo de todo el documento.

Respuesta MHC en VC: Sin respuesta.

Comentario de Interventoría VC: Se reitera comentario.

33. Comentario de Interventoría VB: El proceso constructivo no contempla la etapa de construcción del relleno en el trasdós de la pantalla. Se requiere incluir.

Respuesta MHC en VC: Sin respuesta.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Comentario de Interventoría VC: Aunque se observa ampliación de las actividades del proceso constructivo en el numeral 12.2, se solicita incluir inclinación de taludes temporales y demás recomendaciones que se considere pertinentes. Comentario abierto.

34. Comentario de Interventoría VB: En la Imagen 26 se requiere incluir la carga vehicular en la vía nueva.

Respuesta MHC en VC: Sin respuesta.

Comentario de Interventoría VC: La imagen de la Versión B – Gráfico de infiltración aguas lluvias, fue retirada en la versión C. Comentario cerrado.

35. Comentario de Interventoría VB: No se consideran válidas las siguientes notas del Capítulo 10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

- Página 74: “Las recomendaciones dadas a continuación son aproximadas y pueden variar a partir del diseño detallado de cada una de las obras propuestas en el presente documento, por lo que no se deben tomar como diseños definitivos para la construcción de las estructuras expuestas en cada alternativa dada en el presente informe”
- Página 75: “Se deberá realizar un diseño detallado a fin de verificar la altura de los muros, longitud de los pilotes y la necesidad de anclajes en todos los módulos. El presente estudio no corresponde a un diseño definitivo”.

El presente informe sí debe constituir un diseño definitivo apto para construcción, correspondiente al alcance del Contrato. Por lo anterior, se requiere que el Consultor realice todas los cambios y complementos al informe para que este se encuentre de acuerdo con los estándares de un diseño Fase III.

Respuesta MHC en VC: Sin respuesta.

Comentario de Interventoría VC: No se observan modificaciones al respecto. En la página 124 continúa la siguiente nota: “*Se deberá realizar un diseño detallado a fin de verificar las dimensiones del muro, de los pilotes y la necesidad de instalar anclajes en todos los módulos. El presente estudio no corresponde a un diseño definitivo. Se recomienda que en el diseño estructural se verifique la necesidad de instalar filas de anclajes teniendo en cuenta las dimensiones finales del muro (espesor) y requerimientos que este solicite (esfuerzos)*”, por tanto, la interventoría recalca lo siguiente:

- Los presentes estudios deben constituir un diseño detallado y definitivo, pues deben ser aptos para construcción.
- Se requiere que el MHC indique si es menester el uso de anclajes para garantizar la estabilidad del muro desde el punto de vista geotécnico. Para ello se requiere evaluar la estabilidad del muro con pilotes con diámetro de 1,20m de acuerdo con el Consorcio es el diámetro a construir.

Comentario abierto.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

36. Comentario de Interventoría VB: En el numeral 10.3 se indica en el punto 5 una pendiente que no se encuentra sustentada dentro del informe, por lo cual, se requiere presentar un análisis de estabilidad para cortes temporales. En consecuencia, se deberá eliminar la siguiente frase del informe: *"La construcción del talud de corte se realizará según la recomendación del especialista en geotecnia"*.

Respuesta MHC en VC: Sin respuesta.

Comentario de Interventoría VC: Se ha incluido el análisis de estabilidad de taludes temporales. Sin embargo, en ninguna parte del texto ni en planos se indica cuál es la inclinación recomendada. Comentario abierto.

37. Comentario de Interventoría VB: El capítulo de Conclusiones deberá ser actualizado de acuerdo con los comentarios anteriores.

Respuesta MHC en VC: Sin respuesta.

Comentario de Interventoría VC: Se reitera comentario.

38. Comentario de Interventoría VB: El Anexo 3 corresponde al estudio geológico de sitio, por lo cual debe presentar el plano planta – perfil de la geología ya la geomorfología del sitio. Se requiere incluir las secciones geológicas representativas, así como los sondeos y ensayos indirectos.

Respuesta MHC en VC: Sin respuesta.

Comentario de Interventoría VC: No se observa modificación en el anexo. Se reitera comentario.

39. Comentario de Interventoría VB: El Anexo 6 *Análisis de amenaza* corresponde a los riesgos en el tramo del PK 40+760 y PK43+400, sin embargo, se requiere incluir las amenazas existentes en el sitio K41+915 - K41+943 de manera que se pueda identificar cómo afectarán la nueva estructura.

Respuesta MHC en VC: Sin respuesta.

Comentario de Interventoría VC: Atendido parcialmente. Se solicita indicar en las figuras, el sitio de estudio. Adicionalmente el análisis de amenaza por inundación indica: *"se observa que en el sector de Casablanca y La Ruidosa, se pueden ver afectados por las crecientes de los afluentes de la cuenca del río Bogotá"*, por tanto, se recomienda al Consorcio realizar un estudio y diseño hidráulico para generar las obras y recomendaciones necesarias. Comentario abierto.

Comentarios adicionales realizados a la versión C del informe y anexos:

40. Comentario de Interventoría VC: Se requiere corregir la nomenclatura de los "Suelos residuales arcillosos de la Formación Bogotá" (numeral 5.3.5) pues es incorrecta con respecto a la información presentada en la versión anterior del informe.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

41. Comentario de Interventoría VC: En varias partes del informe y plano se indica que no se encontró nivel freático, sin embargo, en el registro de perforación adicional se indica que se encontró a 1.5m. Se requiere corregir el texto y los análisis según corresponda.
42. Comentario de Interventoría VC: En el numeral 6.3.6 *Conclusiones ensayos de laboratorio*, se indica que existe tendencia a suelos arenosos, De igual manera en el numeral 6.4.1 *Resultados e interpretación* de la línea sísmica se indica que el suelo residual se asocia a arenas. sin embargo, en los ensayos de clasificación (Tablas 8 y 9) presentan resultados que indican que los suelos residuales son principalmente arenas. Se requiere revisar y corregir.
43. Comentario de Interventoría VC: ¿Por qué en el perfil típico del sondeo 5 (Tabla 23) no se presenta la totalidad de la longitud explorada?
44. Comentario de Interventoría VC: Se requiere incluir en el capítulo 8 el perfil típico de diseño, pues se presenta el perfil de cada sondeo, pero el utilizado para los análisis.
45. Comentario de Interventoría VC: Se ha adoptado el ángulo de fricción y cohesión obtenidos de los ensayos de laboratorio para el Suelo Tipo 3. Sin embargo, estos valores se obtuvieron de muestras alteradas. Por favor justificar.
46. Comentario de Interventoría VC: Según lo presentado en la *Tabla 29 Propiedades finales de los suelos*, se requiere justificar por qué el ángulo de fricción en el Suelo Tipo 2 y es mayor que el del Suelo Tipo 3, si el primero tiene mayor contenido de finos de acuerdo con la descripción dada.
47. Comentario de Interventoría VC: No se encuentra el informe del ensayo de exploración indirecta en los Anexos. Se requiere incluirlo.
48. Comentario de Interventoría VC: Se requiere que el informe contenga la tabla o el método de cálculo de permeabilidad tomado de la referencia citada (*Robertson, (2010) "Estimating in-situ Soil Permeability from CPT & CPTu"*), de manera que los valores de permeabilidad adoptados, puedan ser contrastados y validados.
49. Comentario de Interventoría VC: Los ábacos de la Imagen 32 (ELS) y de la Imagen 33 (ELR) son iguales. Se requiere revisar y corregir.
50. Comentario de Interventoría VC: En la página 95, respecto a los resultados de los asentamientos se indica: "NOTA: Aun siendo los suelos encontrados en la exploración principalmente finos, estos no presentan un comportamiento expansivo, además en profundidad se encontraron arcillolitas rígidas, por lo mismo no se considera el asentamiento por consolidación". Respecto a esta nota:
 - a. Se entiende que el potencial expansivo está relacionado con los asentamientos por consolidación lo cual no es correcto.
 - b. Se solicita revisar la redacción del texto y justificar técnicamente por qué no se calculan los asentamientos por consolidación considerando que todo el perfil es arcilloso.
51. Comentario de Interventoría VC: La imagen 35 no contiene referencias geográficas para su interpretación como norte, cotas de las curvas de nivel y abscisado fácilmente visible.
52. Comentario de Interventoría VC: Con relación a la *Imagen 36. Modelo geológico geotécnico Perfil 1 K41+694*:
 - a. No es claro el perfil estratigráfico utilizado para los análisis de estabilidad, pues el espesor de Suelo Tipo 1 (Relleno) tiene más de 5m de espesor (Casi 7m) y el espesor de Suelo Tipo 2 (Suelo residual) es muy inferior a la registrada en el sondeo 5 y la línea sísmica. En ese sentido, se requiere ajustar el modelo geotécnico de los análisis.
 - b. Se solicita aclarar si en la figura el sondeo 5 corresponde a una proyección de dicho sondeo.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

- c. Además, se solicita incluir un perfil longitudinal donde se pueda observar la variación de los estratos de suelo.
53. Comentario de Interventoría VC: Considerando la variación mencionada en el comentario anterior, se requiere optimizar la longitud de pilotes y posiblemente el sistema de cimentación del muro (y anclajes) ya que no se tendría que sobrepasar el mismo espesor de relleno que se identificó en el Sondeo 1 y que ya no está en el Sondeo 5. En concordancia, esto implica análisis de estabilidad adicionales, con una estratificación diferente.
54. Comentario de Interventoría VC: Considerando En el numeral 13.1 *Estabilidad general del tramo* de análisis se indica: “El relleno alcanza una profundidad aproximada de 7.50 m”, asimismo, en el numeral 13.2 se indica: “Como se mencionó anteriormente, para la construcción de los pilotes se deberá excavar hasta el nivel de la viga cabezal, la profundidad mínima recomendada a la cual debe llegar el pilote por debajo del nivel del talud es de 7.50 m con el fin de que este se apoye sobre el suelo competente (suelo residual).” esto no es concordante con lo encontrado en la exploración geotécnica, por tanto, se requiere ajustar la recomendación.

2.1.3 CONCLUSIONES

En línea con lo anteriormente expuesto, se considera que el Estudio Geotécnico del muro proyectado entre las abscisas K41+915 y K41+943 del tramo Casablanca – Ubaté en Versión C, presenta observaciones tanto de fondo como de forma, por tanto, dicho documento y sus anexos, se consideran *Objetados*.

Finalmente se resalta que el CONSORCIO VIAL MHC 063 debe garantizar la completitud y concordancia de los insumos geotécnico, hidráulico y estructural de los entregables destinados a la construcción de las obras proyectadas en el sector, se hace énfasis en los planos de implantación de las obras.

2.2 COMUNICACIÓN D-000005327 CON ASUNTO: RESPUESTA AL OFICIO C971-4006-2025 (R-000003141) CON ASUNTO: RESPUESTA COMUNICADO D-000004977 – ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL PONTÓN PROYECTADO ENTRE EL K41+848 Y EL K41+873 VERSIÓN C.

2.2.1 DOCUMENTOS OBJETO DE REVISIÓN

La Interventoría recibió de manera digital mediante la comunicación D-000005327, la información relacionada con los estudios geotécnicos (Versión D) del pontón proyectado entre el K41+848 y el K41+873, cuya documentación se relaciona en la Tabla 1.

Tabla 2. Relación de Información recibida

ítem	Tipo	Nombre	Contenido
1	PDF	PR-23-91-08 E.G. K41+848 - K41+873 Calzada Casablanca - Ubaté - MHC vD	127 páginas
2	PDF	ANEXO 1. REGISTRO DE PERFORACIÓN	8 páginas
3	PDF	ANEXO 2. ENSAYOS DE LABORATORIO	30 páginas

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

ítem	Tipo	Nombre	Contenido
4	PDF	ANEXO 3. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA Y GEOMORFOLÓGICA	21 páginas
5	PDF	ANEXO 4. SISMICIDAD	7 páginas
6	PDF	ANEXO 5. ANÁLISIS DE CONDICIONES GEOTÉCNICAS ESP	8 páginas
7	PDF	ANEXO 6. ANÁLISIS DE AMENAZA	7 páginas
8	PDF	ANEXO 7. MEMORIAS DE CÁLCULO	42 páginas
9	PDF	ANEXO 8. PLANO DE OBRAS	1 página
10	PDF	ANEXO 9. INFORME MURO DE APROXIMACIÓN PK 41+830 – 41+848	129 páginas
11	PDF	ANEXO 10. INFORME MURO DE APROXIMACIÓN PK 41+873 – 41+893	137 páginas
12	DWG	ANEXO 8. PLANO DE OBRAS	N/A

2.2.2 RESULTADO DE LA REVISIÓN

A continuación, se hace seguimiento a los comentarios realizados por la Interventoría al ESTUDIO GEOTÉCNICO del pontón localizado en el K41+848 - K41+873 de la Calzada Casablanca – Ubaté, y de manera consecuente se presentan las respuestas dadas por el Consultor. Se aclara que únicamente se incluyen los comentarios considerados abiertos en revisiones anteriores.

4. Comentario de Interventoría VA: Respecto a los ensayos de laboratorio de la Tabla 6, se requiere justificar la selección de solo una muestra para cada sondeo. De acuerdo con los Requerimientos del Invia, los ensayos de laboratorio deben ejecutarse a lo largo de cada perforación.

Respuesta MHC: La cantidad de ensayos son los necesarios para verificar la información suministrada en la descripción de las muestras, el cual es nuestro criterio principal para la caracterización de suelos, ya que la persona encargada de realizarlas es una geóloga experta en caracterización de suelos, con más de 30 años de experiencia, lo cual da la confiabilidad de realizar menor cantidad de ensayos de laboratorio.

Comentario de Interventoría VB: El estudio geológico geotécnico, incluyendo el tipo de ensayos y su frecuencia no sólo debe ser definido por el criterio del geotecnista o geólogo a cargo, en todos los casos debe realizarse de acuerdo con la reglamentación nacional Vigente. En este caso el CCP-14 describe los ensayos a ejecutar entendiéndose que deben ser suficientes para clasificar y medir las propiedades ingenieriles de los suelos.

A ese respecto y dada la heterogeneidad del material de fundación indicada en el registro de ambas perforaciones, se plantea una duda con respecto a la representatividad de las dos muestras escogidas para los ensayos.

Por tanto, desde la Interventoría se hace una llamado al Consultor para que realicen ensayos de laboratorio complementarios que le permitan una mejor caracterización del estrato de fundación en el cual sólo se presentan los ensayos a una muestra por sondeo.

Comentario Abierto.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Respuesta MHC: Conforme a lo solicitado se realizaron ensayos adicionales sobre las muestras extraídas de las perforaciones.

Comentario de Interventoría VB: Se evidenció inclusión de nuevos ensayos. Con respecto a los ensayos de granulometría incluidos en la Tabla 6, se indica que los datos del sondeo 2R, muestra de 7,5m a 9,0m y muestra 19,0m a 20,0m, no coinciden con los resultados presentados en el Anexo 2, se requiere revisar y corregir. Comentario abierto.

Respuesta MHC: Se ajusta la tabla.

Comentario de Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

5. Comentario de Interventoría VA: No es claro cómo se determina la Clasificación de suelos SUCS del Anexo 1 con solo una muestra ensayada.

Respuesta MHC: La clasificación SUCS se define con respecto a la descripción realizada por la experta en caracterización de suelos, por lo mismo se realizará el cambio en el anexo de CLASIFICACION SUCS a CLASIFICACION VISUAL SEGÚN SUCS, cabe recalcar que el perfil del suelo es muy homogéneo, predominando superficialmente suelos granulares y en mayores profundidades suelos finos, lo que permite que con tan solo algunas granulometrías se consiga una caracterización correcta del suelo, adicionalmente vale la pena recalcar que la distinción de los estratos no se realizan tan solo por su granulometría, sino también se contempla principalmente la rigidez del suelo, extraída a través de la exploración directa e indirecta de este.

Comentario de Interventoría VB: Con respecto a la primera parte de la respuesta referente a la clasificación de los suelos, la Interventoría indica que la denominada CLASIFICACION VISUAL SEGÚN SUCS no es un procedimiento convencional avalado por la Normativa Nacional. Al respecto se indica que es posible realizar una descripción visual del suelo partiendo de la experiencia del geólogo o geotecnista con la guía y correcta aplicación de la normativa *INV E -102 Descripción e Identificación de Suelos (Procedimiento Visual y Manual)*. A su vez dicha descripción no reemplaza el procedimiento de clasificación realizado a partir de los resultados de los ensayos de laboratorio que es descrito en la normativa INV E-181. Por lo anterior la clasificación presentada en los registros no se considera válida.

Con respecto a la homogeneidad del suelo, su clasificación y los cálculos que parten de ello, más adelante se presentan observaciones.

Comentario abierto.

Respuesta MHC: El anexo 1 se ha modificado con el fin de presentar solo las clasificaciones realizadas por medios convencionales según normativa INVIAS.

Comentario de Interventoría VC: Si bien se realizaron correcciones mayores a este respecto en el Anexo 1, las muestras S1R de 17,0m a 18,5m y S2R de 7,5m a 9,0m se registran como ML, lo cual no coincide con los resultados de laboratorio, se solicita corregir. Comentario abierto.

Respuesta MHC: Se ajusta el anexo

Comentario de Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

6. Comentario de Interventoría VA: De acuerdo con la Tabla 6, para el Sondeo 1 el estrato entre 10.5m y 12m y para el sondeo 2, la muestra de 13.5m a 15m corresponden a arcilla de baja plasticidad (CL) mientras que en el registro correspondiente del Anexo 1 se indica que corresponde a un limo de baja plasticidad (ML).

Respuesta MHC: La clasificación presentada en el Anexo 1 se realiza de forma visual, por lo mismo se puede llegar a presentar una ligera variación entre esta descripción y lo arrojado por los ensayos de granulometría, por lo mismo se realizará la corrección dentro del Anexo 1.

Comentario de Interventoría VB: Se reitera el comentario anterior de la Interventoría.

Comentario abierto.

Respuesta MHC: Se realizó el cambio

Comentario de Interventoría VC: Se ajustaron las muestras indicadas, sin embargo, prevalece error en dos muestras diferentes. Ver comentarios anterior.

Respuesta MHC: Se ajusta según los dos comentarios anteriores.

Comentario de Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

7. Comentario de Interventoría VA: En concordancia con lo anterior, en el Anexo 5. Se indica que a partir de los resultados de laboratorios no hay suelos dispersivos, sin embargo, no se cita cuales resultados permiten llegar a dicha conclusión. Asimismo, para suelos expansivos y colapsables se entiende que se utiliza una sola muestra. Para la evaluación de suelos especiales se requiere elaboración de ensayos a lo largo de toda la profundidad explorada.

Respuesta MHC: Se incluyen los resultados de los ensayos de laboratorio, los cuales clasifican la expansividad de los suelos según el criterio de Otte, adicionalmente se agrega una sustentación para las otras condiciones especiales del suelo.

Comentario de Interventoría VB: Con relación al Anexo 5 se indica que en todos los casos los análisis se realizan sobre dos muestras del estrato de fundación, sin embargo, desde la interventoría se plantea la duda con respecto a la representatividad de dicha muestra dada la heterogeneidad del suelo de fundación presentada en el registro de los sondeos. Por lo mismo, se considera que los análisis presentados son específicos para una muestra, no para todo el estrato.

Según esto, se solicita presentar análisis sobre muestras adicionales en el estrato de fundación.

Comentario Abierto.

Respuesta MHC: Con los laboratorios adicionales ejecutados se cuentan con muestras representativas en toda la extensión de los estratos de fundación, esto se puede ver representado en el Anexo 5.

Comentario de Interventoría VC: Se considera atendido el comentario. Sin embargo, se requiere actualizar el Anexo 5, modificando la tabla 2, de acuerdo con lo indicado en el Comentario 4.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Respuesta MHC: Se ajusta según lo solicitado.

Comentario de Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

14. Comentario de Interventoría VA: No se presentan planos constructivos ni especificaciones.

Respuesta MHC: Los planos constructivos se entregará por parte de los especialistas estructurales una vez se tenga la aprobación del mismo, ya que este principalmente abarca la realización de estudios para la caracterización de los suelos, que permitan constituir el insumo para el diseño de los muros en concreto armado que entran en el alcance de otro especialista. Para este caso la totalidad de las obras de contención de relleno son muros de concreto reforzado y se descartaron tipologías como muros en tierra armada, gaviones entre otras. En cuanto a las especificaciones no existen especificaciones particulares, por consiguiente, se añadieron las respectivas a la normativa Invias, agregadas en la Tabla 33.

Comentario de Interventoría VB: La respuesta del consultor entra en contradicción con una respuesta previa que indica que la obra corresponde a un pontón.

Con relación a los planos, se requiere que el contratista presente un plano Planta-Perfil con la implantación de la estructura, el perfil geológico-geotécnico y las obras que recomendó de protección contra la erosión. No es necesario incluir detalles estructurales.

Asimismo, se recomienda verificar mediante esta implantación que los pilotes planteados cuenten con recubrimiento del suelo, dado que por la topografía del sector puede no ser así.

Comentario abierto.

Respuesta MHC: Los planos fueron agregados en el Anexo 8, sin embargo estos presentan dimensiones y detalles esquemáticos y pueden presentar variaciones conforme al diseño estructural, así mismo, se consideró el caso más crítico, con la cimentación iniciando a nivel del terreno natural, junto con las dimensiones de diámetro y longitud más pequeñas, será responsabilidad del ingeniero estructural definir tanto la profundidad desde la cual se iniciara la cimentación como de las dimensiones de la misma, esto considerando las solicitudes estructurales y las recomendaciones dadas en el informe. Las especificaciones técnicas del invias que deben ser consideradas durante la ejecución del proyecto fueron agregadas al informe.

Comentario de Interventoría VC: Atendido. Sin embargo, se requiere ajustar la distribución de los elementos, pues MHC ha indicado la intención de que sean pilotes de 1,20m de diámetro.

Respuesta MHC: Es importante resaltar que, en las conclusiones del informe se menciona que para la cimentación se recomienda construir pilotes del diámetro y longitud requerida según la capacidad presentada en los ábacos, los cuales varían en profundidad y diámetro, será el ingeniero estructural quien finalmente seleccione el diámetro y longitud de pilote que cumpla con los requerimientos estructurales, desde el componente geotécnico el ábaco contiene diámetros desde 0.6 hasta 1.2 metros y longitudes entre 8.0 y 12.0 metros, los modelos de estabilidad y planos fueron realizados con la condición más crítica (diámetro 0.6 metros y longitud de 8.0 metros) cumpliendo con los factores de seguridad normativos, con lo cual, la selección de dimensiones mayores no presentará inconvenientes a nivel geotécnico, el chequeo de los esfuerzos del

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

elemento tipo pilote será desarrollado por un ingeniero estructural y en función de su análisis se definirá la dimensión final.

Comentario de Interventoría VD: No atendido. No se observa modificación en los planos. Es claro que no es competencia de la especialidad geotecnia definir con exactitud las dimensiones de los pilotes. No obstante, debe tenerse en cuenta que los planos constituyen herramientas fundamentales para la ejecución de la obra, y la inclusión de información que difiera de lo proyectado para el sitio genera confusión en el proceso constructivo. En consecuencia, se solicita al Consorcio Vial MHC 063 garantizar la coherencia y homogeneidad entre la información consignada en los informes y la reflejada en los planos que se emitan.

Adicionalmente:

- a) La nota *"LA PROFUNDIDAD DE IMPLANTACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEPENDERÁ DE LA COTA DONDE SE ENCUENTRE EL SUELO RESIDUAL EN CADA ZONA"* se considera inadecuada, dado que el propósito del estudio geotécnico es precisamente estimar aproximadamente las cotas de los diferentes estratos. Si bien es cierto que los estudios de suelos no alcanzan una exactitud absoluta, no conviene dejar la definición de la cota a criterio del personal de obra. En su lugar, debe establecerse que, en caso de encontrarse condiciones distintas a las previstas en el estudio, se deberá informar de inmediato al geotecnista responsable para la verificación y ajuste correspondiente.
- b) La planta no contiene referencias cartográficas básicas como norte y cotas de curvas de nivel que faciliten la ubicación espacial.
- c) Se requiere incluir en planta y perfil las perforaciones ejecutadas.
- d) Se requiere incluir en planta y perfil las obras hidráulicas existentes.
- e) No hay referencia a la pendiente máxima de taludes temporales.
- f) No se mencionan las características del material de cimentación.
- g) Se requiere incluir en planta y perfil las obras de protección en caso de requerirse.

Comentario abierto.

17. Comentario de Interventoría VB: Numeral 4.4.1.2. En el Ensayos MASW/ID LS2 es evidente que existe un material con menores características de resistencia, representado por una caída en la gráfica de Vs vs. Profundidad (Imagen 14). Al respecto se requiere ahondar más en la interpretación presentada y hacer énfasis en este estrato cuya Vs es menor a la de su entorno, puesto que constituiría un condicionante para la cimentación de la estructura.

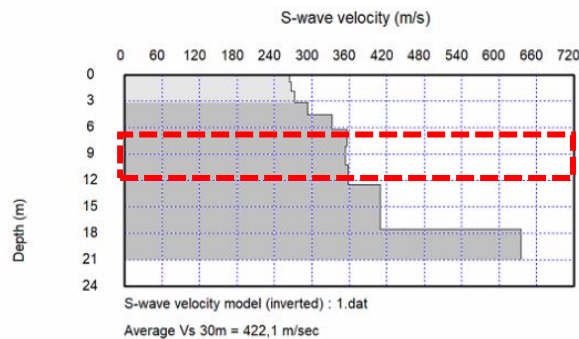
Respuesta MHC: Se agregó una nota la cual determina posibles causas de la presencia de esta zona con velocidades de onda baja y la manera en la que se consideró en el diseño, la nota agregada dice: "Nota: Debido a la baja velocidad de ondas vs de la zona denominada 1A, su aporte a fricción para el fuste del pilote fue descartada, la punta de todos los pilotes planteados queda por debajo de este material." Según esto fueron definidas las longitudes para los pilotes propuestos en los ábacos.

Comentario de Interventoría VC: En la Imagen 18 (nomenclatura en la Versión C del informe) se evidencia que de 7m a 11m de profundidad existe un descenso en la velocidad de onda Vs (Ver imagen a continuación).

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Por tanto, se solicita al consultor verificar que la punta del pilote recomendado (a 8m de profundidad) efectivamente no quede en la profundidad indicada. Comentario abierto.

Imagen 18. Ensayo MASW/1D LS2.



Fuente: E.D. Ingeotecnia S.A.S.

Respuesta MHC: Según el ensayo de MASW-2D (ver Imagen 19 informe versión D) se encuentran zonas con velocidades de onda inferiores a 360 m/s hasta una profundidad de 6.0 metros, ahora bien, teniendo en cuenta la longitud mínima de pilote recomendada en el informe de 6.0 metros, la punta no quedaría sobre estos estratos. El ensayo de MASW-1D (ver Imagen 18 informe versión D) muestra esta misma tendencia, velocidades de onda inferiores a 360 m/s hasta 6.0 metros de profundidad y luego mayores de 360 m/s a más de 6.0 metros de profundidad, cabe resaltar que estas velocidades según NSR-10 clasifican el suelo como muy densos o roca blanda, materiales adecuados para la cimentación.

Comentario de Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

21. Comentario de Interventoría VB: Con respecto al cálculo de cimentaciones profundas presentado en la página 53 del informe y en el Anexo 7 se tienen los siguientes comentarios:

- e. Se debe tener en cuenta el efecto de socavación dentro de los análisis presentados, en caso de que este fenómeno no se presente, se requiere indicarlo dentro del informe.
- f. Para los cálculos se debe tener en cuenta el efecto del lente descrito en el comentario 17.

Respuesta MHC: Se atiende observaciones:

- e. El alcance de este estudio no contempla el análisis de las afectaciones que puede llegar a tener el fenómeno de socavación sobre la estructura propuesta ni la determinación de su existencia, por lo mismo fue responsabilidad expresa del ingeniero hidráulico analizar la posible existencia de esta.
- f. Este fue considerado despreciando el aporte a fricción del estrato superficial y adicionalmente, realizando el desplante de la punta del pilote por debajo de la zona de bajas velocidades de onda.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Comentario de Interventoría VC:

- e. Con el comentario la interventoría no busca que el ingeniero geotecnista realice un estudio de socavación, porque esto hace parte de la experticia del ingeniero hidráulico. Lo que se requiere es que se incluyan las conclusiones o aspectos relevantes observados por el ingeniero hidráulico en el estudio de socavación. Lo anterior, con el objetivo de dar cumplimiento a los REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA ESTUDIOS FASE III del INVIAS que rezan en el numeral 3.4.5 lo siguiente:

3.4.5 CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE SOCAVACIÓN

En el caso que se requiera este tipo de análisis, deben resumirse los resultados de los estudios hidráulicos, hidrológicos y de socavación contenidos en el volumen correspondiente, referidos al cálculo de la socavación general y local del cauce en el sitio del ponedero, presentando los resultados obtenidos, los cuales se tendrán en cuenta para definir el sistema de cimentación y su profundidad. Es importante que se tenga claridad del perfil de socavación a lo largo del eje del puente para la cimentación de cada uno de los apoyos.

- f. Ver comentario 17.

Respuesta MHC: Teniendo en cuenta el texto presente en el capítulo 13, "Para el tramo correspondiente al K41+848- K41+873 no se requieren de estudios de socavación local, ya que no se cuenta con infraestructura tipo puente de carácter hidráulico sobre corrientes principales.", esto debido a que sobre el sector no se presentan causas definidas, por lo tanto, desde el punto de vista geotécnico no se requieren estudios de socavación sobre el sector ya que no existen causas que puedan generar dichos procesos.

Imagen 1. Condiciones actuales del sitio.



Fuente: E.D Ingeotecnia S.A.S.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Comentario de Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

22. Comentario de Interventoría VB: Se recomienda que en el numeral 8.1 se indique si la zona en la que se implantará el pontón presenta señales de inestabilidad, erosión o movimiento en masa.

Respuesta MHC: Se añadió información correspondiente a señales de movimiento en masa e inestabilidad, esto contemplando lo presentado en los modelos de estabilidad, sin embargo, el alcance de este estudio no abarca análisis de erosión o socavación ni las afectaciones que estos pueden llegar a presentar sobre la estructura.

Comentario de Interventoría VC: Con respecto al aspecto de socavación, se remite al consultor al comentario 21(e). Por otro lado, se evidencia la inclusión de información con relación a los movimientos en masa.

Respuesta MHC: Ver respuesta comentario 21-e.

Comentario de Interventoría VD: Atendido. Comentario Cerrado.

23. Comentario de Interventoría VB: No se acepta la afirmación “En la zona existe un descole de alcantarilla de las aguas lluvias por lo cual se recomienda realizar un estudio hidrológico, hidráulico y de socavación para garantizar la integridad de la obra, principalmente la cimentación”. De acuerdo con los Requerimientos Técnicos del INVIAS para estudios y diseños de carreteras en Fase III se debe presentar un capítulo de ANÁLISIS DE SOCAVACIÓN cuyo contenido está dado por la siguiente premisa:

3.4.5 CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE SOCAVACIÓN

En el caso que se requiera este tipo de análisis, deben resumirse los resultados de los estudios hidráulicos, hidrológicos y de socavación contenidos en el volumen correspondiente, referidos al cálculo de la socavación general y local del cauce en el sitio del ponedero, presentando los resultados obtenidos, los cuales se tendrán en cuenta para definir el sistema de cimentación y su profundidad. Es importante que se tenga claridad del perfil de socavación a lo largo del eje del puente para la cimentación de cada uno de los apoyos.

Por tanto, se requiere incluir este capítulo dentro del informe y en caso tal, proponer las medidas de protección contra este fenómeno.

Respuesta MHC: El presente estudio representa únicamente el componente geotécnico de las obras, lo correspondiente a los análisis de socavación no entran dentro del alcance de este, será responsabilidad expresa de los especialistas hidráulico e hidrológico su análisis.

Comentario de Interventoría VC: Se reitera comentario. Véase comentario 21(e).

Respuesta MHC: Ver respuesta comentario 21-e.

Comentario de Interventoría VD: Atendido. Comentario Cerrado.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

24. Comentario de Interventoría VB: Dentro del documento se deberán incluir las obras de protección ante la erosión superficial indicadas en la página 64.

Respuesta MHC: La nota menciona expresamente que será responsabilidad de los especialistas hidráulicos e hidrológicos realizar el análisis y recomendación tanto de la necesidad de las obras como de su implantación y diseño.

Comentario de Interventoría VC: La respuesta del Consultor no resuelve la duda de la Interventoría. Como bien se expresó en comentarios anteriores, no se busca que el geotecnista realice los análisis a cargo ingeniero hidráulico. Se requiere que se incluyan las conclusiones de los análisis y estudios hidráulicos que se realizaron sobre el área de implantación de la estructura y que tengan alguna influencia en la cimentación de la misma. Comentario abierto.

Respuesta MHC: Se responde igual que al comentario 21-e.

Comentario de Interventoría VD: No se da por atendido el comentario. Es claro que no corresponde a la especialidad de geotecnia definir aspectos hidráulicos. Sin embargo, para la adecuada ejecución de las actividades en obra resulta indispensable contar con la totalidad de la información integrada de todas las especialidades. En consecuencia, se solicita al Consorcio Vial MHC 063 garantizar la coherencia, completitud y articulación de la información consignada en los informes y planos que se emitan, de manera que se disponga de los insumos necesarios para la construcción.

25. Comentario de Interventoría VB: El *Anexo 6 Análisis de amenaza* corresponde a los riesgos en el tramo del PK 40+760 y PK43+400, sin embargo, se requiere incluir las amenazas existentes en el sitio del ponedero de manera que se pueda identificar cómo afectarán la nueva estructura. Esto se encuentra de acuerdo con lo indicado en los Requerimientos Técnicos del INVIAS numeral 3.3.8.6.

Respuesta MHC: Este anexo fue actualizado con la información correspondiente.

Comentario de Interventoría VC: En el *Anexo 6. Análisis de amenaza*, se requiere:

- Incluir la zona de localización muro analizado en las imágenes.
- Presentar conclusiones particulares para el muro del K41+848 con respecto a la amenaza de remoción en masa, amenaza por sismo y amenaza por inundación.

Respuesta MHC:

- Se incluye la ubicación en las diferentes imágenes presentadas.
- Se incluyen las conclusiones solicitadas.

Comentario de Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

A partir de la información actualizada y nueva incluida en la Versión C del informe, la Interventoría plantea los siguientes comentarios:

26. Comentario de Interventoría VC: En la Tabla 23 se registra el módulo de balasto para los diferentes tipos de suelo, al respecto se recomienda revisar el valor del suelo tipo 3, pues corresponde al de mayor módulo de elasticidad, pero tiene un valor de módulo de balasto menor al del suelo tipo 2.

Respuesta MHC: Se reajusta el promedio de Novo del último estrato, sin embargo, es importante aclarar que estos valores de balasto son de referencia, los módulos de reacción empleados para el cálculo de las capacidades de los pilotes fueron calculados en el capítulo 10.1.2

Comentario de Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

27. Comentario de Interventoría VC: De acuerdo con lo indicado recientemente por el Consorcio vial MHC 063, el diámetro de los pilotes a construir en los muros será de 1,20m. Por lo cual, se requiere actualizar las recomendaciones de cimentación para que se ajusten con las proyecciones constructivas del Contratista. Estos cambios se deben ver reflejados no sólo en el cuerpo del documento sino también en el plano.

Respuesta MHC: Se responde igual que a la pregunta 14.

Comentario de Interventoría VD: Ver comentario 14.

28. Comentario de Interventoría VC: La punta de los pilotes queda en un estrato de suelo residual arcilloso cuyo espesor es extenso, por lo cual se requiere incluir la estimación de los asentamientos por consolidación.

Respuesta MHC: No se esperan efectos de consolidación por las siguientes razones, se evidenció la ausencia de nivel freático a las profundidades exploradas, los materiales en donde se apoyarán los pilotes corresponden con un estrato de suelo tipo 3 correspondiente con suelos residuales de la Formación Bogotá (E1b) compuestos por limos arenosos y arcillas limosas con la presencia de fragmentos de areniscas y limolita, estos fragmentos corresponden con intercalaciones de roca y suelo rígido tal y como se aprecia en los registros de perforación, por lo tanto, no se espera que se presenten estos efectos.

Comentario de Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

29. Comentario de Interventoría VC: En los cálculos presentados en el Anexo 7 se evidencia que los análisis de curvas p-y se realizaron contemplando 4m de material relleno antrópico, esto indicaría que los pilotes inician en la superficie del terreno, al respecto se requiere confirmar esta hipótesis.

Respuesta MHC: Efectivamente los cálculos se realizaron contemplando la condición de que los pilotes inician en la superficie del terreno, esto teniendo en cuenta que no se cuenta con la implantación final de los

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

pontones, no obstante, los resultados presentes en el informe son válidos y no deberían diferir con un nivel de implantación más profundo, en todo caso los resultados del informe serían algo más conservadores.

Comentario de Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

2.2.3 CONCLUSIONES

Una vez revisada la documentación correspondiente al informe geotécnico al pontón proyectado entre las abscisas K41+848 y K41+873 de la Calzada Casablanca-Ubaté (en Versión D), se indica que el Contratista ha atendido varias de las observaciones previas realizadas por la Interventoría, quedan pendientes comentarios relacionados con los planos y la inclusión de recomendaciones hidráulicas, en caso de requerirse. Dichos comentarios deberán ser atendidos en su totalidad por el Consorcio, de manera que los planos integren la información de las diferentes especialidades que participan del diseño del pontón.

En línea con lo anteriormente expuesto, el documento IF-PEC-ZIBU-CU- E.G. K41+848 - K41+873 CALZADA CASABLANCA VD se considera Aprobado Con Comentarios.

2.3 COMUNICACIÓN D-000006435 CON ASUNTO: RESPUESTA A LOS OFICIOS C971-4869-2025 (R-000003819) Y C971-4865-2025 (R000003827) CON ASUNTO: "RESPUESTA AL OFICIO D-000004981. ESTUDIO GEOTÉCNICO CASABLANCA - UBATÉ K41+873 - K41+893".

2.3.1 DOCUMENTOS OBJETO DE REVISIÓN

La Interventoría recibió de manera digital la comunicación D-000006435, mediante la cual el Contratista da respuesta a los comentarios realizados por Interventoría a los estudios geotécnicos del muro localizado entre las abscisas K41+873 - K41+893. Se resalta que la información recibida corresponde al comunicado de respuesta a las observaciones, no se incluye una versión nueva del informe geotécnico.

A continuación, en la Tabla 1 se presentan las características del documento recibido.

Tabla 3. Relación de Información recibida

ítem	Tipo	Nombre	Contenido
1	PDF	Atención a comentarios D-6147 E.G. K41+873 - K41+893	37 páginas

2.3.2 COMENTARIOS REALIZADOS POR LA INTERVENTORÍA

A continuación, se hace seguimiento a los comentarios realizados por la Interventoría al estudio geotécnico de la estructura de contención localizada en el K41+873 - K41+893 de la Calzada Casablanca – Ubaté, de manera consecuente se presentan las respuestas dadas por el consultor.

Se aclara que se presentan los comentarios considerados abiertos en la revisión anterior y que únicamente se hará referencia a los aspectos técnicos de las respuestas:

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

13. Comentario de Interventoría VA: Se solicita revisar la alternativa de los anclajes dado que en las Imágenes 16 y 17 se muestran factores de seguridad muy por encima de los establecidos en la normatividad vigente.

Respuesta Contratista: Con los cambios en las modelaciones generados por los comentarios anteriores, los factores de seguridad en los modelos no superan por mucho lo mínimo establecido por la norma CCP14, donde el valor más bajo para un modelo estático es de 1.54 (se tienen modelos que tan solo llega a 1.62 en factor de seguridad), mientras que para modelos dinámicos es de 1.11, que con los nuevos parámetros de modelación se logró tan solo a igualar este factor mínimo reglamentario, siendo este último el que da cabida al uso de anclajes para la obra.

Comentario de Interventoría VB: Se debe justificar con argumentos técnicos y de manera clara la escogencia de una cimentación profunda para el muro, así como de los anclajes.

Se recuerda al consultor y al constructor que existen alternativas más económicas y que requieren menores recursos y tiempo de construcción, y que pueden brindar resultados similares como Muros en suelo mecánicamente estabilizado con geotextil. Con lo anterior, se le solicita al Consultor revisar otras alternativas para este sitio.

Comentario abierto.

Respuesta Contratista: El uso cimentaciones profundas junto al empleo de anclajes se da por motivos de estabilidad del muro, las 2 filas de anclajes eran necesarias para el cumplimiento de los factores mínimos solicitados por la CCP14 tanto para estabilidad global como de volcamiento deslizamiento, así mismo estos cumplen una función estructural, limitando las deformaciones que el muro puede llegar sufrir debido al paso vehicular y su alta envergadura. Así mismo, estos mismos motivos llevaron a la definición de la tipología de cimentación propuesta, la alternativa de muros en voladizo con zarpa fue descartada considerando los altos espesores y longitudes de la zarpa debido a la altura del muro, aun empleando una recuperación que permitiera transmitir los esfuerzos de manera superficial a un estrato de mayor competencia, no es viable técnicamente esta tipología de obra debido a la altura del muro.

Comentario de Interventoría a VC: Con relación a la tipología de la obra, propuesta de anclajes y cimentación profunda la Interventoría plantea lo siguiente:

- El Contratista ha decidido que los elementos de cimentación profunda corresponden a pilotes o caisson de 1,20m de diámetro, en ese sentido los análisis de estabilidad global deben actualizarse.
- Una vez se realice el ajuste anterior en los modelos de estabilidad, la Interventoría solicita que se revisen la necesidad de los anclajes para los dos tipos de muros. En ese sentido se solicita evaluar si para el muro de menor altura (4,5m) se requiere la fila de anclajes propuesta para el cumplimiento de la estabilidad global, aumentando la longitud mínima de los pilotes, en caso de que se requiera, para garantizar el equilibrio de fuerzas. Para el muro de mayor altura, se requiere realizar el mismo ejercicio contemplando la posibilidad de disminuir a una fila de anclajes.

Comentario abierto.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Respuesta Contratista:

- El modelo de estabilidad analizado está mostrando la condición más desfavorable o crítica de los ábacos presentados (menor resistencia al cortante del elemento), aumentar el diámetro no traería una disminución en los FS, por lo que, si actualmente se está cumpliendo con el caso más desfavorable también lo hará con uno más favorable, así mismo, fue presentado el estudio geotécnico comprendido entre el K41+684 y el K41+702, el cual ya fue aprobado por la interventoría. Sin embargo, se agrega una nota la cual especifica el diámetro a construir considerado por el contratista.
- La recomendación de los anclajes se da principalmente para controlar las deformaciones en la corona del muro, teniendo en cuenta que este servirá de contención para la vía proyectada, por lo tanto, deformaciones excesivas podrían causar fisuraciones en la capa de pavimento. Sin embargo, no estamos en desacuerdo con la propuesta planteada, pero será criterio del ingeniero estructural en función de sus cálculos, quien defina cuantas filas de anclajes se requieren para evitar deformaciones excesivas.

Comentario de Interventoría a VD:

En las respuestas del Consultor indica que los diseños presentados consideran las condiciones estructurales más críticas, correspondientes a diámetros pequeños y la mayor cantidad de anclajes. Sin embargo, estas condiciones no corresponden a las condiciones reales con las cuales el Contratista manifiesta que construirá la obra, que corresponden a diámetro de 1,20m y la cantidad de anclajes necesaria para alcanzar Factores de Seguridad los mínimos requeridos para estabilidad global y equilibrio de fuerzas.

En ese sentido el Consultor adopta condiciones conservadoras que desatienden las recomendaciones y solicitudes de la Interventoría orientadas para que el diseño geotécnico sea óptimo, dejando toda la responsabilidad del dimensionamiento y optimización de la obra al criterio del ingeniero estructural, lo cual en algunos casos puede ser funcional, sin embargo, por los elementos que componen la obra para este sitio, las definiciones del ingeniero geotecnista deben ser mayores a las planteadas en el informe. En ese sentido la Interventoría plantea el siguiente escenario: "Que la estructura no presente grandes deformaciones en el vástago y que de acuerdo con el ingeniero estructural no se requieran anclajes", en ese caso el criterio del diseñador geotécnico es fundamental, pues se requiere establecer cuántos anclajes son los mínimos para garantizar la estabilidad global.

En concordancia con lo anterior, la Interventoría plantea nuevamente la necesidad de que los análisis de estabilidad contemplen pilotes de diámetro de 1,20m (Que son los determinados por el Contratista) y analice la posibilidad de disminuir el número de anclajes de manera que la obra en su conjunto sea óptima desde el punto de vista geotécnico.

Se recuerda que la solicitud de optimización de la obra se ha realizado desde la Versión A del informe y que siendo esta la Versión D ya debió ser atendida.

Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Como consultores nos encontramos muy sorprendidos tanto de la posición de la Interventoría como de la falta de integración de las disciplinas Estructural, Geotecnia y Geología en el desarrollo de este proyecto. Nos permitimos aclarar a la Interventoría que las obras propuestas por esta

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

consultoría son por mucho la alternativa más óptima en comparación con lo que la Interventoría manifiesta que analicemos a solicitud del Contratista, cito textualmente Versión C “El Contratista ha decidido que los elementos de cimentación profunda corresponden a pilotes o caisson de 1.20m de diámetro, en ese sentido los análisis de estabilidad global deben actualizarse” y versión D “Sin embargo, estas condiciones no corresponden a las condiciones reales con las cuales el Contratista manifiesta que construirá la obra, que corresponden a diámetro de 1,20m y la cantidad de anclajes necesaria para alcanzar Factores de Seguridad los mínimos requeridos para estabilidad global y equilibrio de fuerzas”. Ingeotecnia no comprende cual es el rol de la Interventoría y el alcance de esta Consultoría.

(Presentación de antecedentes)

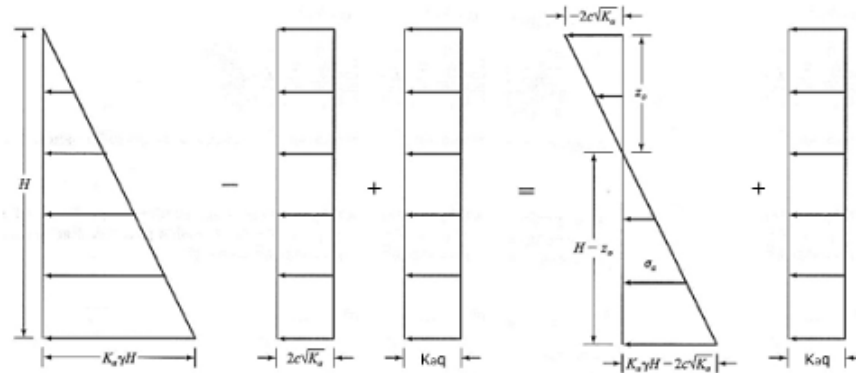
De acuerdo con los antecedentes evidenciados anteriormente, ponemos de presente que Ingeotecnia ha obrado de acuerdo con sus compromisos contractuales, siendo diligente en todo momento.

Por otra parte, en respuesta a la afirmación de la Interventora cito textualmente “Se recuerda que la solicitud de optimización de la obra se ha realizado desde la Versión A del informe y que siendo esta la Versión D ya debió ser atendida”, nos permitimos responder que tal como lo indica la presente recopilación de antecedentes y la trazabilidad de la respuesta al comentario 13, hemos intentado soportarle de diferentes maneras desde la versión A que la tipología de la obra es la adecuada para el sitio crítico y que los anclajes son necesarios desde el punto de vista geotécnico por la esbeltez del muro y la Interventora simplemente NO quiere aceptar ninguna razón, no obstante, adicionamos los siguientes soportes:

Desde la versión A, se manifestó que los factores de seguridad de las obras estaban “muy por encima” (FALSO), reafirmamos que los FS relacionados como “muy por encima” obedecen únicamente a un 5.19% adicional para condiciones estáticas, así mismo, como se ha mencionado de manera reiterativa, el uso cimentaciones profundas junto al empleo de anclajes se da por motivos de estabilidad del muro, las 2 filas de anclajes son necesarias para el cumplimiento de los factores mínimos solicitados por la CCP14 tanto para estabilidad global como de volcamiento y deslizamiento, así mismo estos cumplen una función estructural, limitando las deformaciones que el muro puede llegar sufrir debido al paso vehicular y su gran altura. Esto se evidencia mediante un modelo sencillo elaborado a continuación (no objeto de alcance de este contrato por tener la especialidad estructural con otro contratista) (ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia., Imagen 8 e Imagen 9), en el cual se emplearon parámetros del suelo correspondientes a valores típicos usados en la práctica para rellenos, peso unitario de 18 kN/m³, ángulo de fricción interna de 30° y cohesión igual a 5 kPa. Con estos valores se calcula el empuje activo empleando la formulación de Rankine, así como el aporte generado por la sobrecarga vehicular considerada de 15 kN/m².

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Imagen 7. Esquema de esfuerzos actuantes sobre el muro.



Fuente: E.D. Ingeotecnia S.A.S.

$$\sigma_a = K_a \gamma H - 2c\sqrt{K_a} = 0.333 * 18 * 8.5 - 2 * 5 * \sqrt{0.333} = 50.95 - 5.77 = 45.17 \frac{kN}{m^2}$$

$$\sigma_{a\text{sobrecarga}} = K_a q = 0.333 * 15 = 5.0 \text{ kN/m}$$

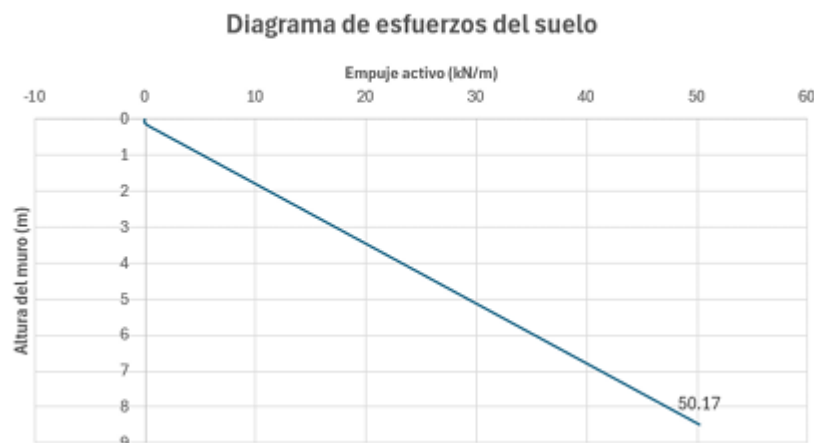
$$\sigma_{abase} = 45.17 + 5 = 50.17 \text{ kN/m}$$

$$\sigma_{acorona} = \sigma_{a\text{sobrecarga}} - 2c\sqrt{K_a} = 5 - 5.77 = -0.77 \text{ kN/m}$$

las presiones negativas se tomarán como cero

$$\text{Corte con el eje } Y = \frac{2c}{\gamma} \tan(45 + \frac{\phi}{2}) = \frac{2 * 5}{18} \tan(45 + \frac{30}{2}) = 0.962 \text{ m}$$

Imagen 8. Diagrama de esfuerzos del suelo.



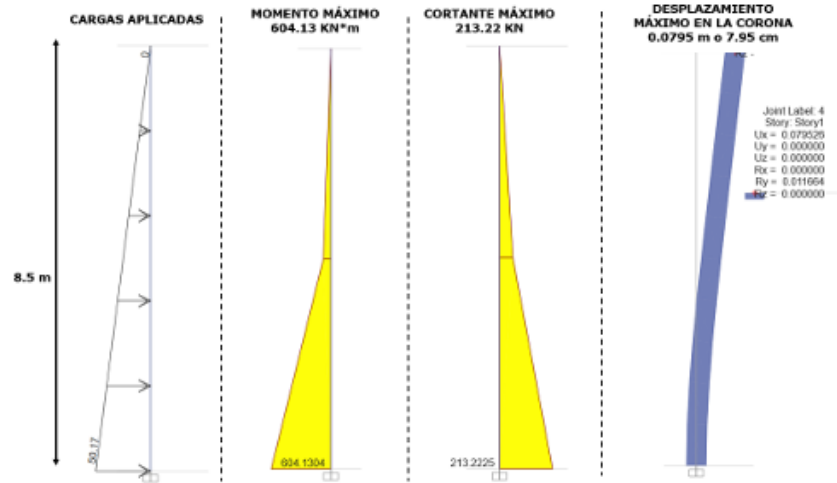
Fuente: E.D. Ingeotecnia S.A.S.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la Imagen 9 se presenta el análisis de una sección típica de un muro en voladizo de 8.5 m de altura y 40 cm de espesor. En dicho modelo se evidencian desplazamientos superiores a 7.95 cm en la corona, valores que no son aceptables para el diseño. Asimismo, se obtienen momentos elevados, superiores a 600 kNm, lo que implicaría una gran cantidad de refuerzo en la base.

En consecuencia, la construcción de un muro en voladizo de esta altura resulta poco eficiente y costoso, ya que para limitar las deformaciones sería necesario incrementar los espesores del vástago e incluso incorporar elementos adicionales como contrafuertes o bandejas, aumentando significativamente los volúmenes de concreto y la cantidad de acero.

Imagen 9. Análisis de esfuerzos y deformaciones muro $e=0.40\text{m}$, $H=8.5\text{m}$.

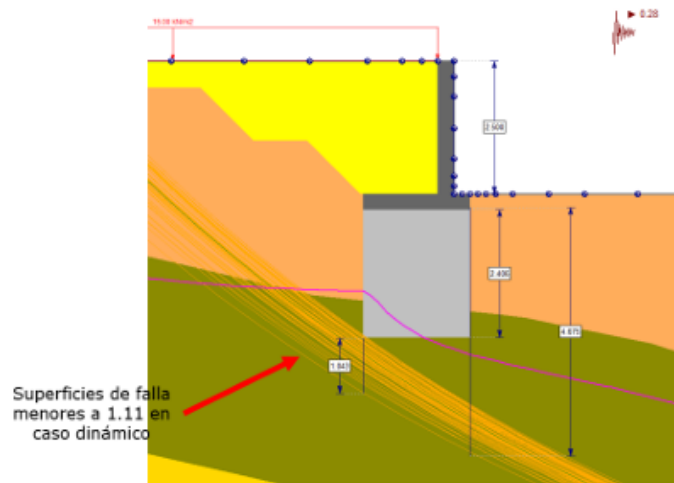
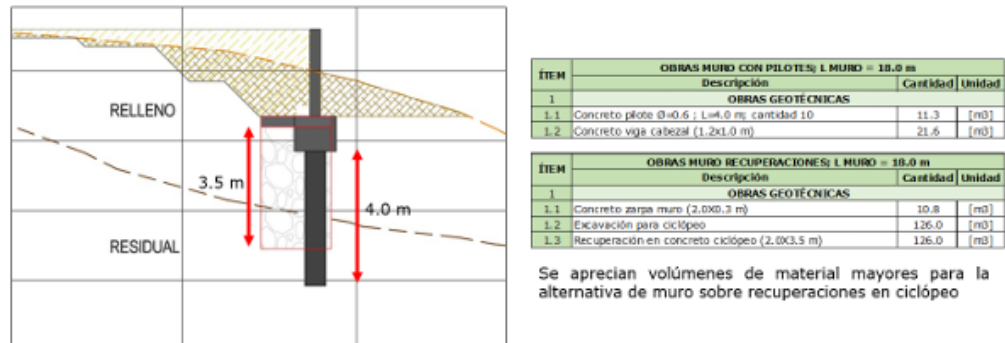


Fuente: E.D. Ingeotecnia S.A.S.

Así mismo, estos mismos motivos llevaron a la definición de la tipología de cimentación propuesta, la alternativa de muros en voladizo con zarpa fue descartada considerando los altos espesores y longitudes excesivas de la zarpa debido a la altura del muro, aun empleando una recuperación que permitiera transmitir los esfuerzos de manera superficial a un estrato de mayor competencia, no es viable técnicamente esta tipología de obra debido a la altura del muro y a las superficies de falla que pasan debajo de las recuperaciones como podemos observar en la imagen 10, alternativa que fue analizada a solicitud de la interventoría y se sustentó el 31 de octubre del 2024 mediante una presentación, relacionando tanto el argumento técnico como económico de esta alternativa, que de igual manera no es viable técnicamente al no cumplir con los factores de seguridad normativos.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Imagen 10. Comparativo entre cimentación con recuperaciones en ciclópeo y pilotes de 0.6m.

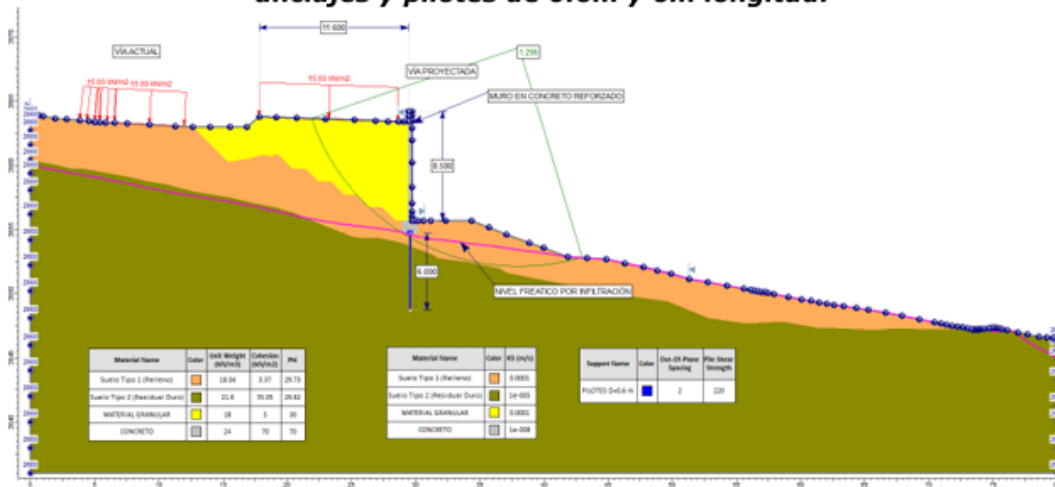


Fuente: E.D. Ingeotecnia S.A.S.

Consideramos que los argumentos técnicos sobran, no obstante, en aras de avanzar de demostrar lo expuesto durante toda la respuesta, se realizaron los modelos de estabilidad solicitados por la Interventora (ver imágenes 11 a la 14) con el diámetro de pilote recomendado por esta consultoría de 0.6 metros, donde como era de esperarse y ya se ha manifestado, NO cumplen los factores de seguridad requeridos por el CCP-14 de 1.54 para condición estática y de 1.11 para condición dinámica, como se evidencia a continuación:

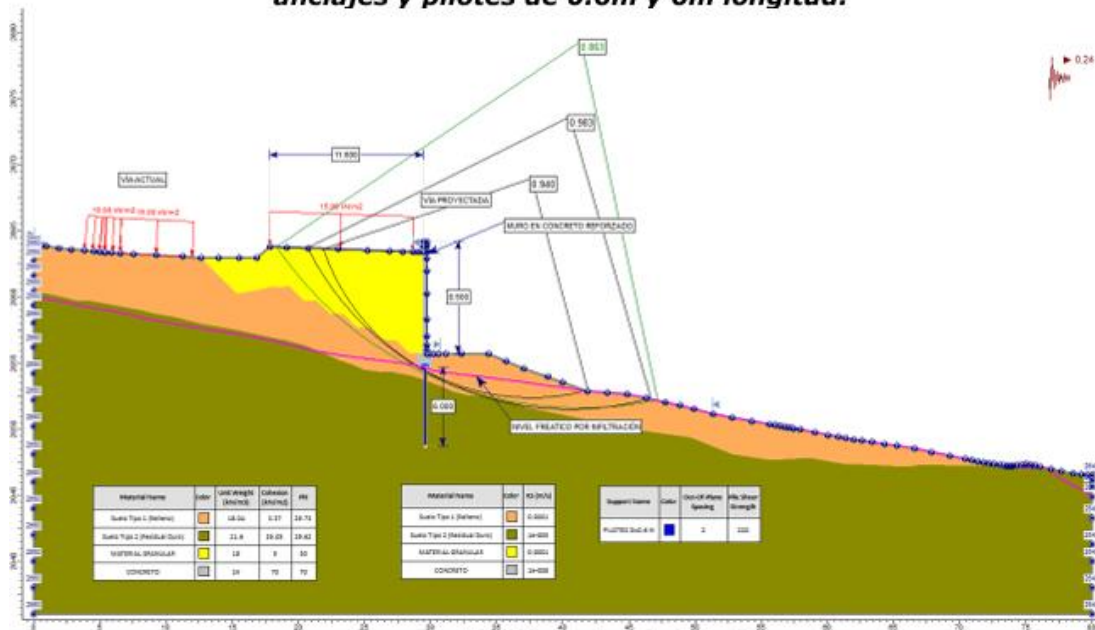
REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Imagen 11. Análisis de estabilidad estático – Muro con una única fila de anclajes y pilotes de 0.6m y 6m longitud.



Fuente: E.D. Ingeotecnia S.A.S.

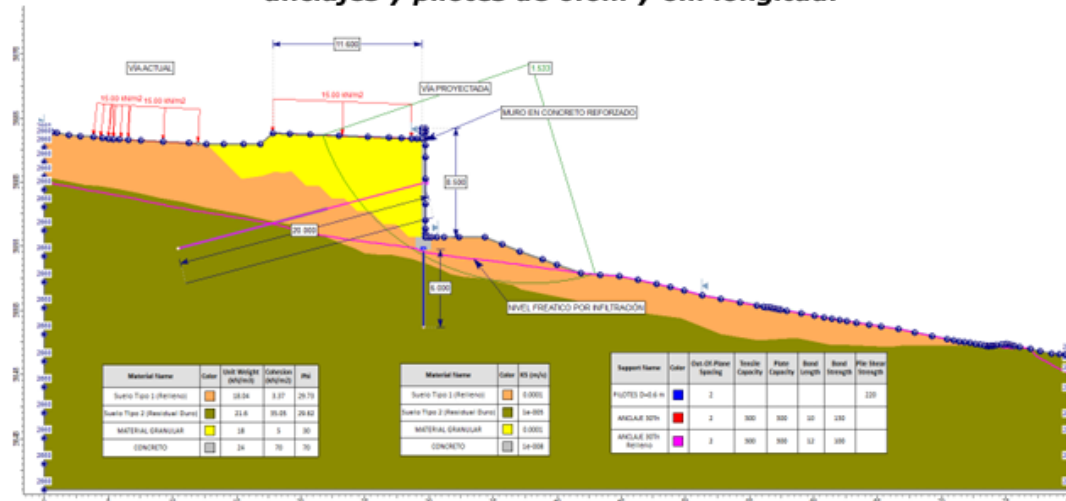
Imagen 12. Análisis de estabilidad dinámico – Muro con una única fila de anclajes y pilotes de 0.6m y 6m longitud.



Fuente: E.D. Ingeotecnia S.A.S.

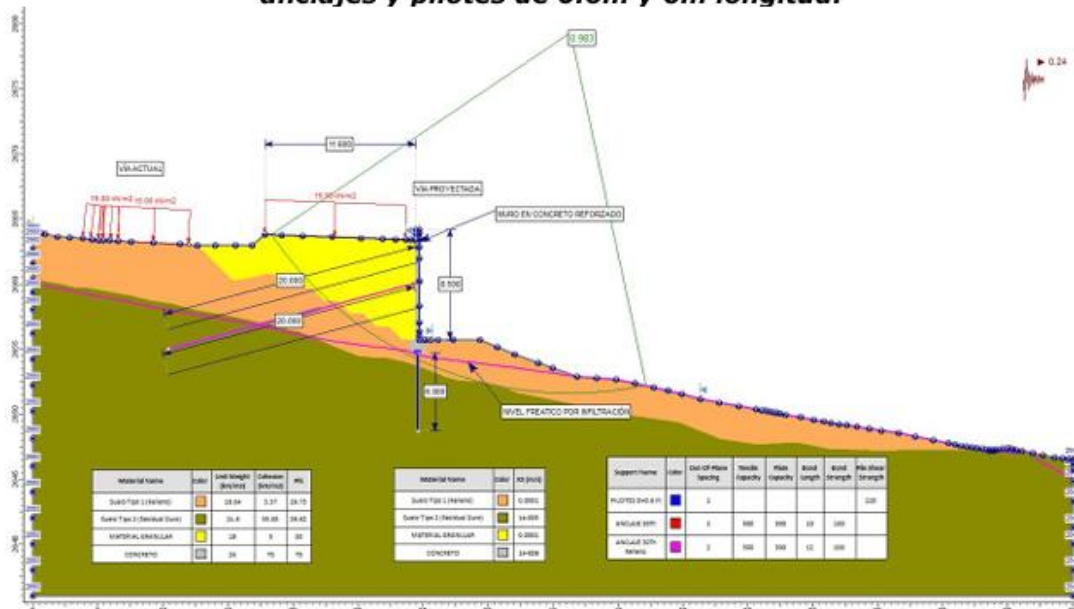
REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Imagen 13. Análisis de estabilidad estático – Muro con una única fila de anclajes y pilotes de 0.6m y 6m longitud.



Fuente: E.D. Ingeotecnia S.A.S.

Imagen 14. Análisis de estabilidad dinámico – Muro con una única fila de anclajes y pilotes de 0.6m y 6m longitud.

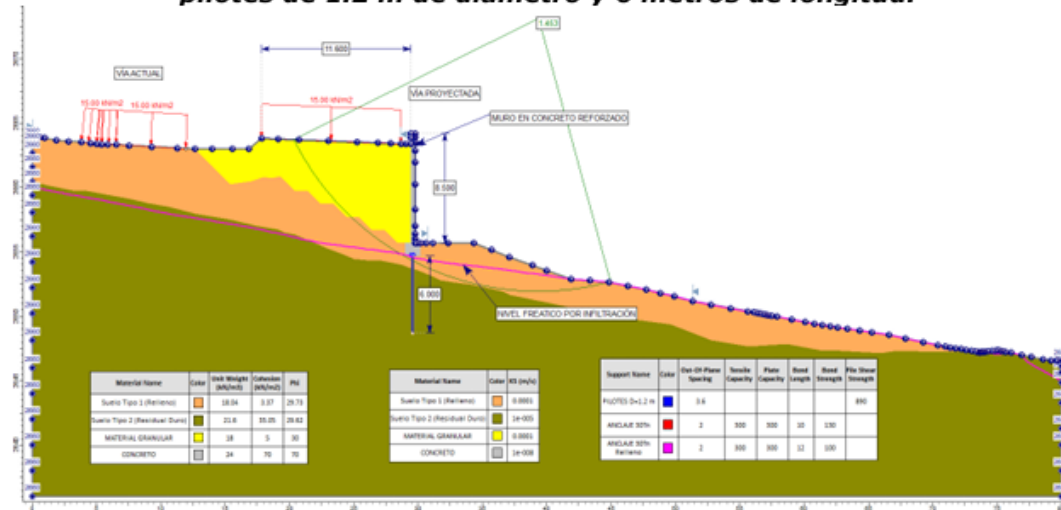


Fuente: E.D. Ingeotecnia S.A.S.

También se realizaron los siguientes modelos de estabilidad solicitados aumentando el diámetro a 1.2m de los pilotes con y sin anclajes, solicitados por la Interventora en los comentarios a la versión C y D, aun cuando esto ya se sale del alcance de esta consultoría, por considerarse extemporáneo.

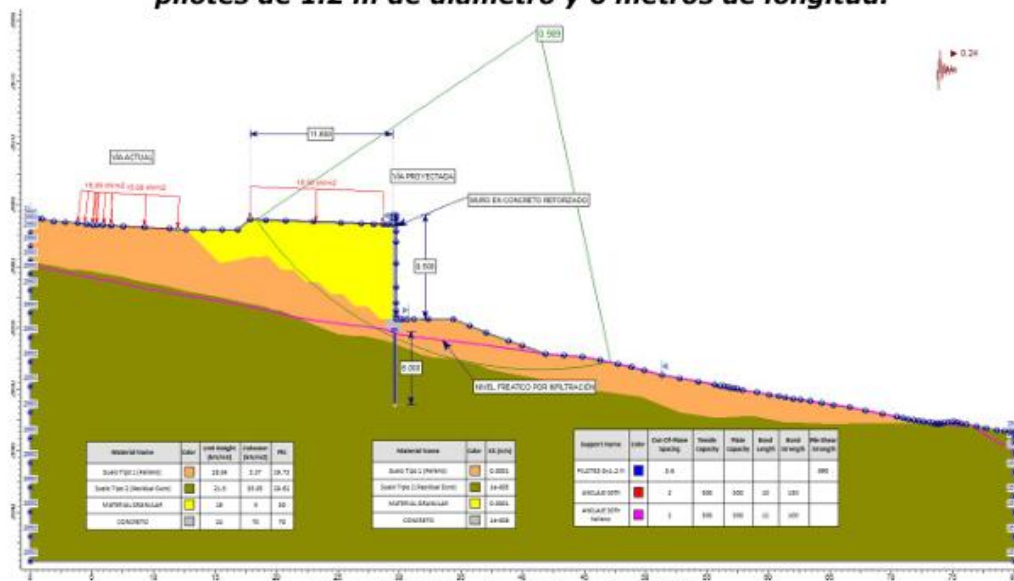
REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Imagen 15. Análisis de estabilidad estático – Muro de 8.5 m sin anclajes con pilotes de 1.2 m de diámetro y 6 metros de longitud.



Fuente: E.D. Ingeotecnia S.A.S.

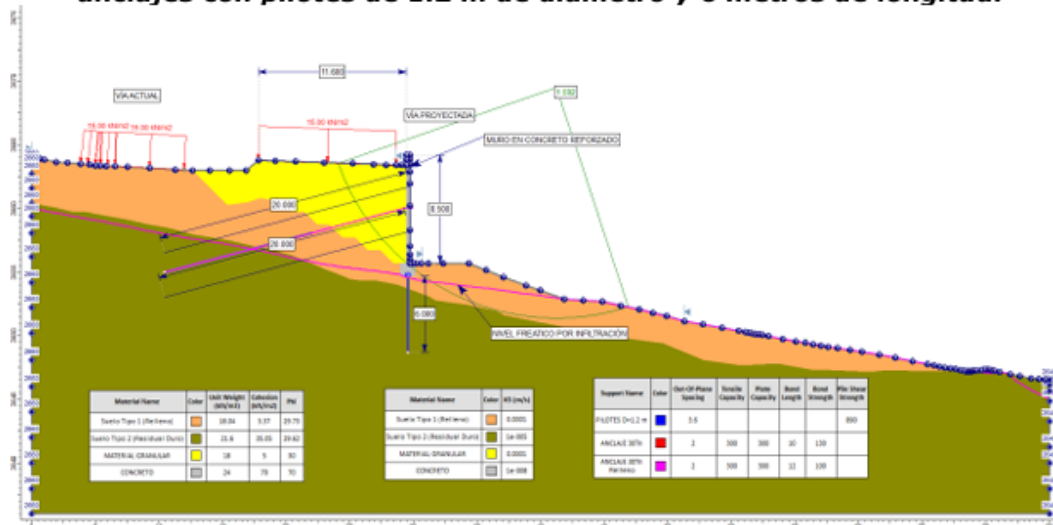
Imagen 16. Análisis de estabilidad dinámico – Muro de 8.5 m sin anclajes con pilotes de 1.2 m de diámetro y 6 metros de longitud.



Fuente: E.D. Ingeotecnia S.A.S.

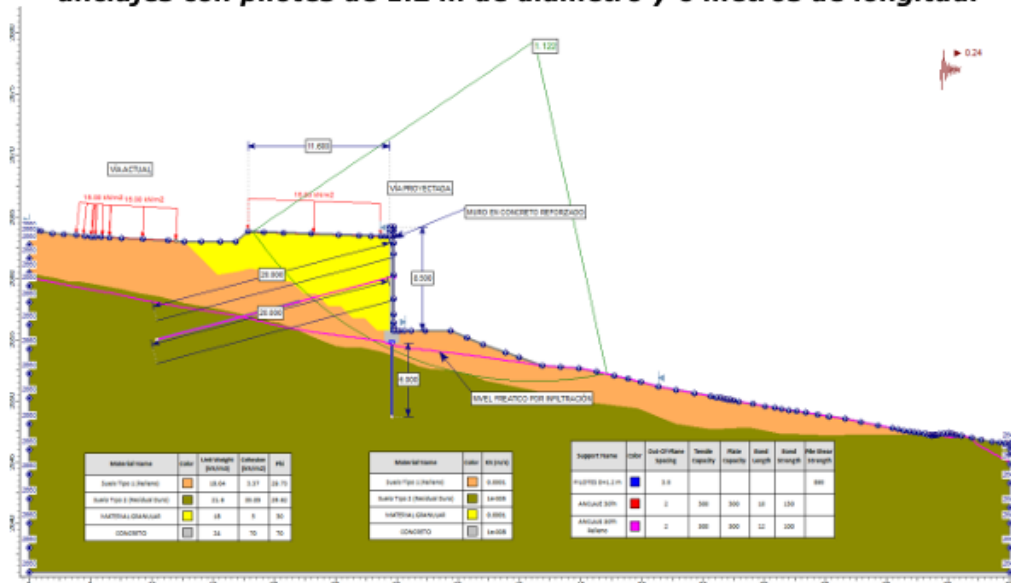
REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Imagen 17. Análisis de estabilidad estático – Muro de 8.5 m con una fila de anclajes con pilotes de 1.2 m de diámetro y 6 metros de longitud.



Fuente: E.D. Ingeotecnia S.A.S.

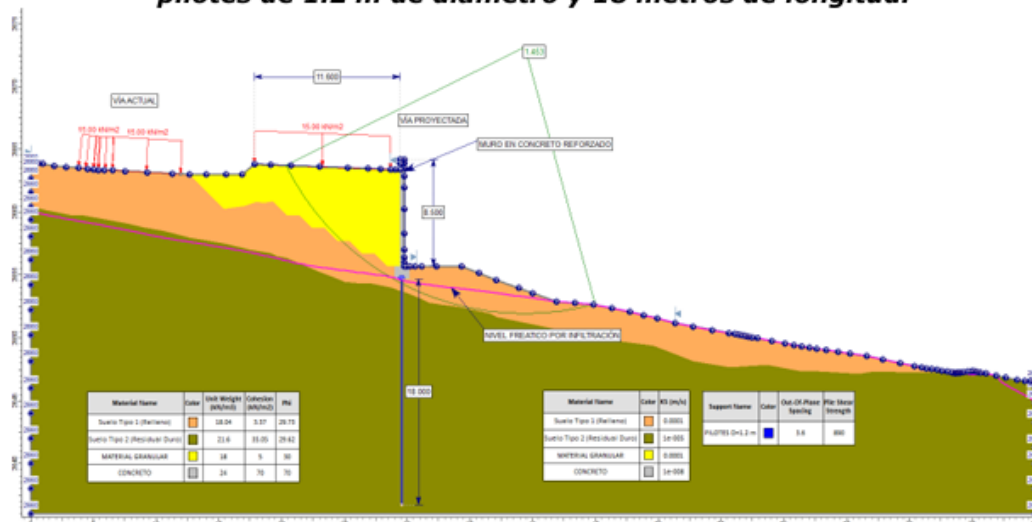
Imagen 18. Análisis de estabilidad dinámico – Muro de 8.5 m con una fila de anclajes con pilotes de 1.2 m de diámetro y 6 metros de longitud.



Fuente: E.D. Ingeotecnia S.A.S.

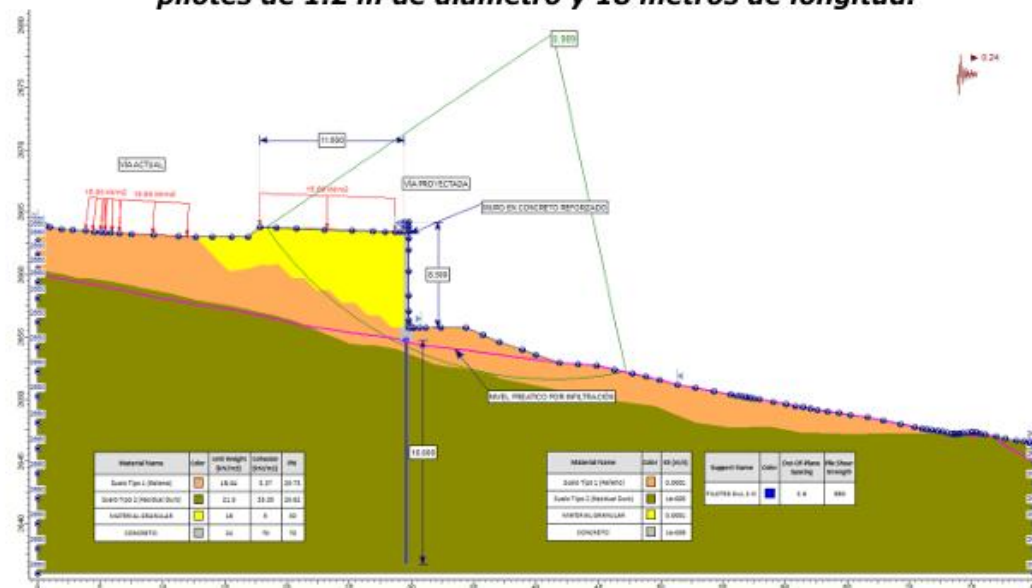
REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Imagen 19. Análisis de estabilidad estático – Muro de 8.5 m sin anclajes con pilotes de 1.2 m de diámetro y 18 metros de longitud.



Fuente: E.D. Ingeotecnia S.A.S.

Imagen 20. Análisis de estabilidad dinámico – Muro de 8.5 m sin anclajes con pilotes de 1.2 m de diámetro y 18 metros de longitud.

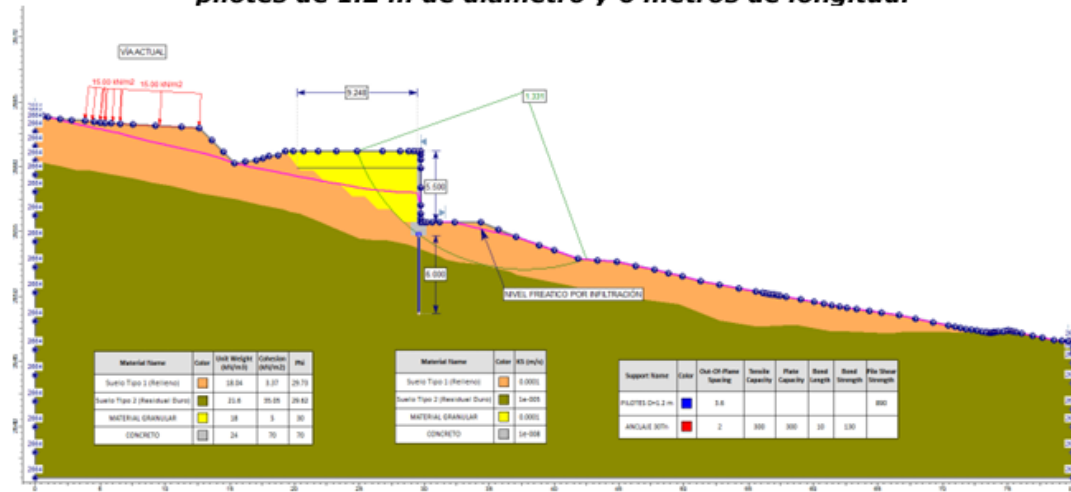


Fuente: E.D. Ingeotecnia S.A.S.

Y finalmente se realizamos análisis de estabilidad sin anclajes para la mínima altura del muro, la cual es de 5.5m y no de 4.5 metros como lo indica la Interventora en la solicitud de la versión D.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

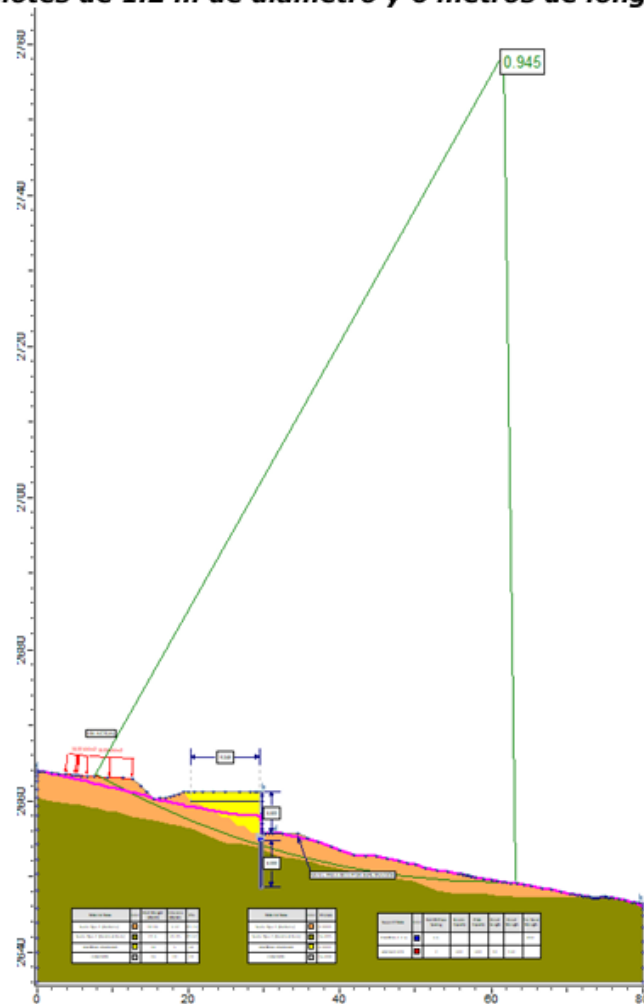
Imagen 21. Análisis de estabilidad estático – Muro de 5.5 m sin anclajes con pilotes de 1.2 m de diámetro y 6 metros de longitud.



Fuente: E.D. Ingeotecnia S.A.S.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

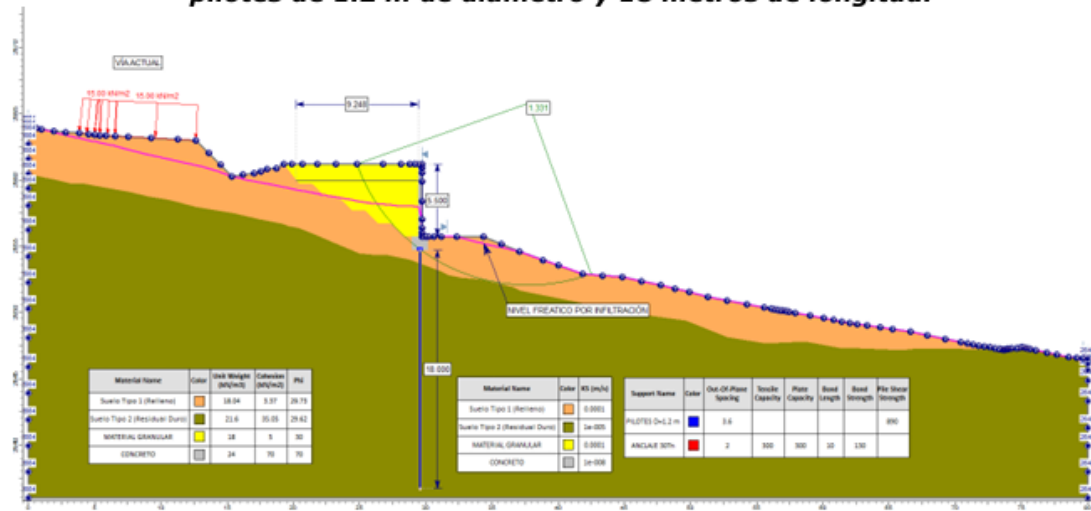
Imagen 22. Análisis de estabilidad dinámico – Muro de 5.5 m sin anclajes con pilotes de 1.2 m de diámetro y 6 metros de longitud.



Fuente: E.D. Ingeotecnia S.A.S.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

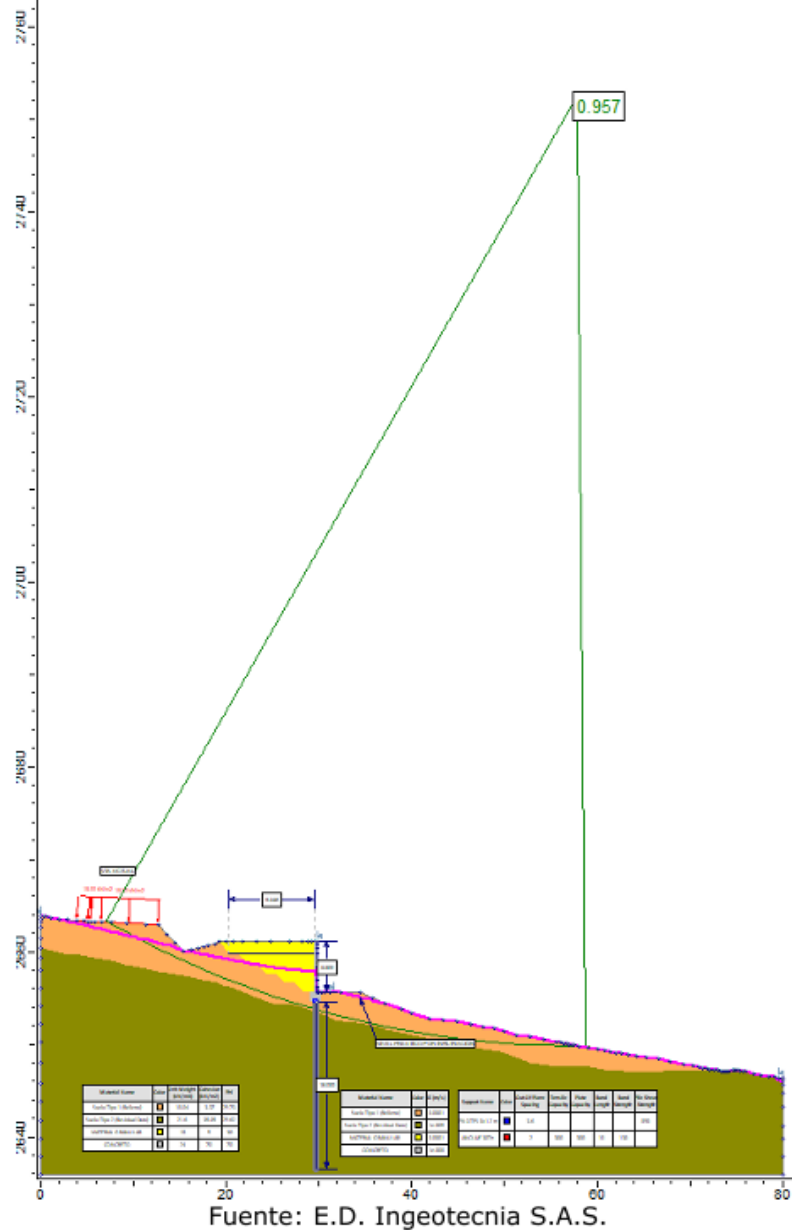
Imagen 23. Análisis de estabilidad estático – Muro de 5.5 m sin anclajes con pilotes de 1.2 m de diámetro y 18 metros de longitud.



Fuente: E.D. Ingeotecnica S.A.S.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Imagen 24. Análisis de estabilidad dinámico – Muro de 5.5 m sin anclajes con pilotes de 1.2 m de diámetro y 18 metros de longitud.



REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Tabla 1. Resumen factores de seguridad.

Tipología Muro	FS Estático	FS Dinámico	CCP-14
Muro 8.5m sin anclajes, Pilotes D0.6m y L:6m (Propuesta Ingeotecnia)	1.296	0.863	NO CUMPLE
Muro 8.5m 1 fila anclajes, Pilotes D0.6m y L:6m (Propuesta Ingeotecnia)	1.533	0.983	NO CUMPLE
Muro 8.5m sin anclajes, Pilotes D1.2m y L: 6m (Interventoría - MHC)	1.453	0.989	NO CUMPLE
Muro 8.5m un 1 anclaje, Pilotes D1.2m y L: 6m (Interventoría - MHC)	1.592	1.122	SI CUMPLE, requiere chequeo estructural
Muro 8.5m sin anclajes, Pilotes D1.2m y L: 18m (solicitado por MHC en correo)	1.453	0.989	NO CUMPLE
Muro 5.5m sin anclajes, Pilotes D1.2m y L: 6m (Interventoría - MHC)	1.331	0.945	NO CUMPLE
Muro 5.5m sin anclajes, Pilotes D1.2m y L: 18m (solicitado por MHC en correo)	1.331	0.957	NO CUMPLE

Fuente: E.D. Ingeotecnia S.A.S.

Como se puede observar en la tabla anterior, no es que esta Consultoría no quiera “optimizar” la obra, es que de acuerdo con las condiciones de este sitio NO es posible eliminar los anclajes en la propuesta de obras aprobada por Interventoría el 2 de noviembre de 2023 y que analizados los perfiles con el diámetro de 1.2m solicitados por la Interventora actual en acuerdo con MHC tampoco es posible eliminar totalmente los anclajes.

Por otro lado, lo que si resulta muy inquietante para Ingeotecnia es que la Interventora afirme que esta consultoría “adopta condiciones conservadoras que desatienden las recomendaciones y solicitudes de la Interventoría orientadas para que el diseño geotécnico sea óptimo”, cuando las solicitudes que está realizando a la luz de costos económicos serían más desfavorables para el proyecto, al solicitar que se cambie el diámetro de los pilotes de 0.6 a 1.2 metros, como se relaciona a continuación, donde se realizó a manera de ejemplo un cálculo comparativo para una longitud de 10.0 metros de muro, en donde se presentan los costos asociados para cada tipología de obra presentada.

Tabla 2. Comparación de costos aproximados para una longitud de 10 metros para la altura crítica de 8.5 metros para las diferentes alternativas propuestas, con base en precios INVIAS Ubaté, 2025

Elemento	Cantidad	Unidad	Valor unitario antes de AIU (COP)	Valor total (COP)
Pilotes Ø=0.6 m; L=6.0 m (6 und) + 2 filas de anclaje	36 180	m m	\$ 600.000 \$610.000 Total	\$ 21.600.000 \$109.800.000 \$131.400.000
Pilotes tipo caisson Ø=1.2 m; L=6.0 m (6 und) + 1 fila de anclaje	36 90	m m	\$ 2.560.000 \$610.000 Total	\$ 92.160.000 \$54.900.000 \$147.060.000
Pilotes tipo caisson Ø=1.2 m; L=18.0 m (6 und) + 1 fila de anclaje	108 90	m m	\$ 2.560.000 \$610.000 Tota	\$ 276.480.000 \$54.900.000 \$331.380.000

Fuente: E.D Ingeotecnia S.A.S.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

De acuerdo con el anterior análisis, se puede demostrar que la obra propuesta por esta consultoría es la más óptima posible en comparación con las sugeridas por la Interventora y MHC y no se acepta la afirmación de la Interventora donde asegura que no hemos atendido la solicitud de optimización de la obra.

Por otro lado, queremos recordar y aclarar tanto a MHC como a la Interventoría que la solicitud de cambio de dimensión de los pilotes de 0.6m a 1.2m solo fue allegada a esta consultoría mediante el comentario emitido a la versión C el 16 de septiembre de 2025, 22 meses después de enviar la versión A con los pilotes de 0.6m, lo cual resulta totalmente extemporáneo y fuera del alcance de esta consultoría, toda vez que la tipología de obra fue definida el 2 de noviembre de 2023 en presencia de la Interventora del momento y no se recibió objeción alguna de este diámetro en los comentarios realizados a la Versión A en el mes de enero de 2024.

Por otro lado, aclaramos que esta consultoría se mantiene en su recomendación inicial de los pilotes de 0.6m, y en caso de que entre el Constructor (MHC) y la Interventoría se haya llegado a un acuerdo de realizar la obra con pilotes de diámetro 1.2 metros, esta Consultoría ya dejó indicado en el informe la capacidad del pilote para este diámetro y los análisis de estabilidad relacionados en esta carta de respuesta para que a su libre consideración se tome la mejor decisión y que el Ingeniero Estructural valide y emita los planos finales de obra, en caso de que la Interventora insista en que desde el área de geotecnia se deben entregar los planos de obra con la propuesta de los pilotes de 1.2 metros, esta consultoría acepta realizar dicho ajuste tanto a los informes como a los planos, previa cotización debido a que como ya se mencionó el ajuste es extemporáneo y requiere de una inversión de tiempo considerable, equivalente al 60% del diseño original por tratarse de elaboración de los planos, debido a que los recursos destinados para este proyecto luego de 24 meses están mucho más que agotados. Por lo tanto, dejamos abierta la posibilidad del ajuste de los planos y del informe previo consentimiento y aprobación de cotización por parte de MHC.

Comentario de Interventoría al comunicado D-000006435: A continuación, se realizan comentarios de manera independiente según las temáticas tratadas por el Consultor en su respuesta. Se aclara que los comentarios tratan únicamente temas técnicos, los demás temas expuestos por el Consultor serán objeto de otro comunicado.

- a. *Optimización de los elementos que componen la obra:* Como se presenta en la Tabla 1 y en los análisis de las imágenes 17 y 18, el uso de pilotes con el diámetro a construir (1,20m) y de una sola fila de anclajes para el muro de mayor altura, garantiza la estabilidad global cumpliendo los FS mínimos normativos. De esta manera se atiende la solicitud realizada por a versiones anteriores y enunciada a continuación: *"la Interventoría plantea nuevamente la necesidad de que los análisis de estabilidad contemplen pilotes de diámetro de 1,20m (Que son los determinados por el Contratista) y analice la posibilidad de disminuir el número de anclajes de manera que la obra en su conjunto sea óptima desde el punto de vista geotécnico"*. Por lo anterior, se requiere actualizar el informe con los análisis de estabilidad presentados en las imágenes 17 y 18.
- b. *Comparación de costos:* Los costos indicados entre las alternativas de sostenimiento no son comparables, pues para una longitud estándar de 10m de muro (definida por el Consultor en el memorando) la cantidad necesaria de pilotes de D=0,6m es de 6 unidades correspondiente a 36m;

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

mientras que la cantidad de pilotes de $D=1,20\text{m}$ para la misma longitud de muro es de 3 unidades, correspondiente a 18m. Una vez se corrigen los datos de entrada en los cálculos de los costos, los *Valores Totales* presentados en la Tabla 2 varían.

- c. *Planos de obra*: La Interventoría reitera el requerimiento de presentar los planos con los elementos y detalles requeridos para la construcción de los muros, eso deberá ser resuelto internamente por el Consorcio.

14. Comentario de Interventoría VA: Se solicita indicar cómo se establece la profundidad de los pilotes.

Respuesta Contratista: Al asumir que el material de relleno no aporta capacidad de soporte, se hace necesario empotrar los pilotes hasta el material residual, con el fin de dar soporte al muro, ya que no se considera adecuado cimentar sobre suelo de relleno. Adicionalmente, se toma esta profundidad con el fin de cumplir los factores de seguridad mínimos establecidos por la normatividad aplicable (CCP14), de igual manera se agrega en la sección 10.2 una recomendación de profundidad mínima necesaria para apoyarse en el suelo competente, con el fin de mantener la integridad de la estructura en el tiempo evitándose así la aparición de grietas o desplazamientos laterales. Cabe resaltar que la profundidad final junto con el diámetro del pilote será establecida considerando las necesidades estructurales de la obra.

Comentario de Interventoría VB: Se entiende justificación, sin embargo, la Interventoría no está de acuerdo con la metodología utilizada por el Consultor puesto que no se ajusta a la metodología expuesta en la normativa vigente.

Por tanto, se requiere aplicar la metodología para el cálculo de capacidad de carga, capacidad lateral y asentamientos dado por el CCP-14. Lo anterior aplica para el diseño del muro y su cimentación ya sea superficial o profunda.

Comentario abierto.

Respuesta Contratista: La profundidad de la cimentación no es directamente establecida en el informe, se genera un ábaco en el cual se da una profundidad mínima recomendada debido a la presencia de suelos de relleno de manera superficial que podría afectar la integridad del muro y por consiguiente de la vía, sin embargo, la definición tanto de la profundidad como del diámetro de la cimentación se verá influenciada por las solicitudes estructurales del muro. Por otro lado, la metodología de cálculo empleada en el informe se ajusta a los requerimientos normativos de la CCP14 y la teoría propuesta en O'Neil and Reese para cálculo de capacidad portante para pilotes.

Comentario de Interventoría a VC: Partiendo de lo expuesto en el comentario anterior, se requiere verificar la longitud mínima de pilotes partiendo de la decisión del Contratista de utilizar caisson de 1,20m de diámetro. Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Tal como se menciona en comentarios anteriores, la evaluación realizada en los modelos considera el caso más crítico en longitud y diámetro de los elementos de cimentación, sin embargo, será criterio y responsabilidad del ingeniero estructural, en función de las solicitudes calculadas, el definir la longitud necesaria de estos elementos, considerando los ábacos suministrados en el estudio geotécnico.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Comentario de Interventoría a VD: En línea con lo descrito en el comentario 13. La Interventoría requiere que se indique la profundidad mínima de los pilotes considerando diámetro de 1,20m. Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Remitirse a contra respuesta a comentario 13 versión D.

Comentario de Interventoría a comunicado D-000006435: De acuerdo con lo indicado en la respuesta del comentario 13 se entiende que la profundidad mínima propuesta de los pilotes con un diámetro de 1,20m es de 6m. Comentario cerrado.

18. Comentario de Interventoría VA: No se presentan planos constructivos ni especificaciones.

Respuesta Contratista: Los planos constructivos se entregarán por parte del área estructural una vez se tenga la aprobación del mismo, ya que este principalmente abarca la realización de estudios para la caracterización de los suelos, que permitan constituir el insumo para el diseño de los muros en concreto armado que entran en el alcance de otro especialista. Para este caso la totalidad de las obras de contención de relleno son muros de concreto reforzado y se descartaron tipologías como muros en tierra armada, gaviones entre otras. En cuanto a las especificaciones no existen especificaciones particulares, por consiguiente, se añadieron las respectivas a la normativa Invias, agregadas en la Tabla 38, junto a un esquema de sección tipo (Imagen 28), donde se detallan ciertas características que presenta la obra.

Comentario de Interventoría VB: Con relación a los planos, se requiere que el contratista presente un plano Planta-Perfil con la implantación de la estructura y el perfil geológico. No es necesario incluir detalles estructurales. Lo anterior, con el objetivo de dar cumplimiento a los Requerimientos Técnicos del Invias en su apartado 3.5.9.

Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Conforme a lo solicitado se realizaron los planos de obras, estos se encuentran en el Anexo 8.

Comentario de Interventoría a VC: Se requiere presentar actualización de los planos partiendo de lo descrito en el comentario 13. Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Tal como se mencionó en comentarios anteriores, las dimensiones finales de la estructura serán definidas por el especialista estructural, por lo que los planos de obra presentan la condición más crítica evaluada en el estudio geotécnico.

Comentario de Interventoría a VD: Véase respuesta a Comentario 13. Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Remitirse a contra respuesta a comentario 13 versión D.

Comentario de Interventoría a comunicado D-000006435: Se requiere al Consorcio presentar los planos de los muros con los elementos y los detalles para construcción, atendiendo los comentarios realizados por la Interventoría. Esto deberá ser coordinado internamente por el Consorcio.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

24. Comentario de Interventoría VB: Con respecto al cálculo de cimentaciones profundas presentado en la página 47 del informe y en el Anexo 7 se tienen los siguientes comentarios:

- g. No es congruente la siguiente información *"Para el presente estudio se tienen suelos no cohesivos"* con los resultados de laboratorio obtenidos que indican que el tercer material es una arcilla de baja plasticidad.
- h. A partir de lo anterior se requiere replantear los cálculos teniendo en cuenta que el estrato de fundación es arcilloso.
- i. Se requiere incluir el cálculo de la carga lateral de los pilotes, lo anterior dando cumplimiento con los requerimientos técnicos del INVIAS que reza en el apartado 3.4.6. Capítulo 6. Análisis geotécnico *"En el caso de cimentaciones profundas se deberá efectuar un análisis de resistencia frente a cargas laterales"*.
- j. El numeral 7.1.1 se deberá actualizar teniendo en cuenta los cambios solicitados en los comentarios anteriores.
- k. Para los cálculos se debe tener en cuenta el efecto del estrato descrito en el **comentario 20**.

Respuesta Contratista:

- a. "La estratigrafía varía conforme al sondeo adicional considerado. En las memorias de cálculo se detalla que el estrato de fundación se considera arcilloso.
- b. El cálculo como se mencionó anteriormente fue reformulado.
- c. Este fue establecido considerando las curvas PY.
- d. Este fue modificado.
- e. Este estrato de menores velocidades fue considerado en cuanto a la profundidad de desplante de la obra, adicionalmente, una parte del fuste del muro fue descartado considerando el nulo aporte de un estrato de suelo poco confiable."

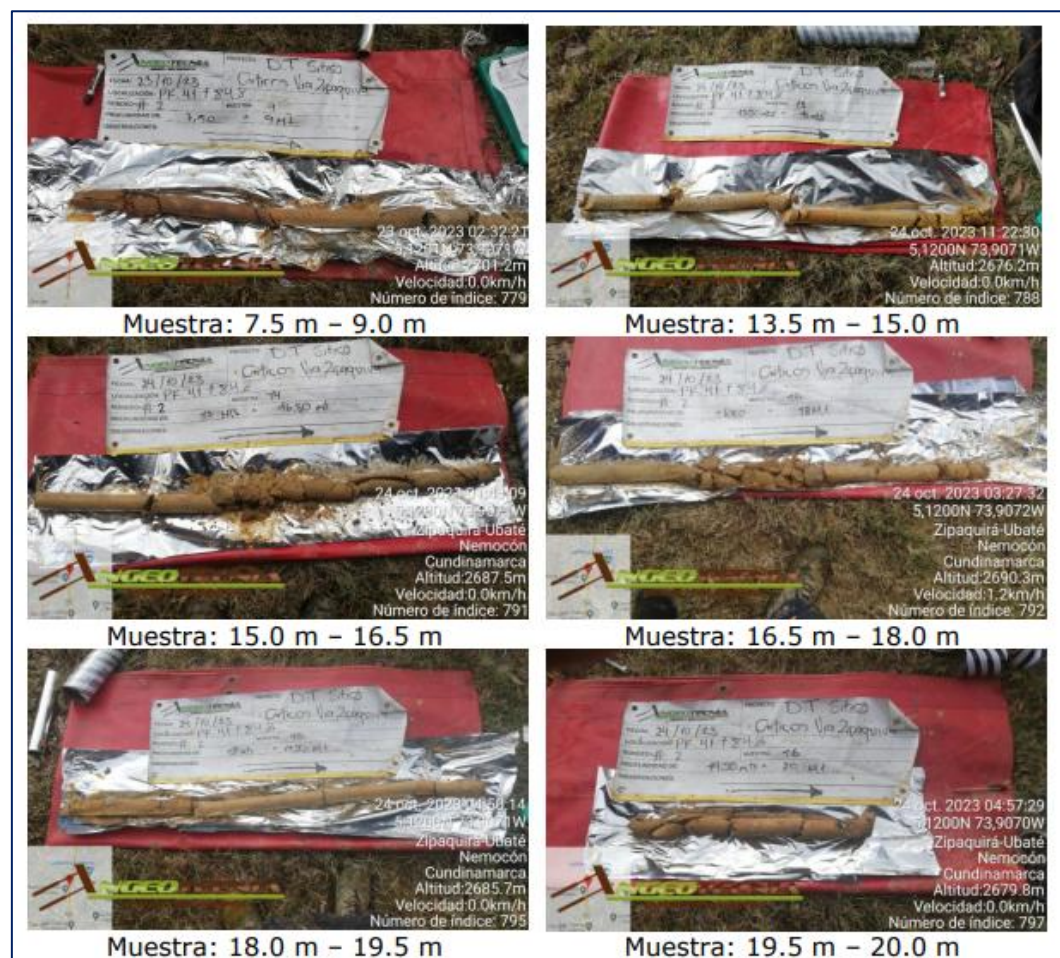
Comentario de Interventoría a VC:

- a. De acuerdo con los resultados del Sondeo 2 y el informe de geología, se considera que el estrato de fundación para los caisson es inicialmente un suelo residual y posteriormente IGM. Se requiere revisar este último aspecto, pues afecta de manera directa los cálculos de los pilotes. Para mayor detalle véanse comentarios posteriores.
- b. Se requiere tener en cuenta los comentarios realizados a la estratificación, y luego actualizar los cálculos.
- c. Atendido. Sin embargo, deberá ser actualizado según lo indicado con relación a la estratificación.
- d. Atendido. Sin embargo, deberá ser actualizado según lo indicado con relación a la estratificación.
- e. Se requiere tener en cuenta los comentarios realizados a la estratificación, y luego actualizar los cálculos.

Respuesta Contratista:

REVISIÓN DE PROYECTOS CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

- a. Según los sondeos realizados se observa que existe una intercalación entre suelo residuales y niveles rocosos (saprolito). Para este estudio, en los análisis se tomó la condición más crítica considerando este estrato como un suelo residual, ya que como se observa en el SR2 a profundidades variables y extensas (8.0 m – 9.0 m, 13.5 – 15.0 m, 15.0 m - 16.5 m, 16.5 m - 18.0 m, 19.0 m – 19.5 m y 19.5 m – 20.0 m) se presentan suelos residuales compuestos por limos y/o arcillas, tal como se muestra en las siguientes imágenes.



Esto permite determinar que el perfil general esta principalmente compuesto por suelos residuales, tal como se modelo en el estudio geotécnico.

- b. Tal como se mencionó anteriormente, la estratificación se definió con el tipo de suelo más crítico y repetitivo en la extensión de la perforación. Por lo que se considera que los cálculos realizados ya contemplan el estado más crítico y representativo de los suelos.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

- c. Tal como se mencionó anteriormente, la estratificación se definió con el tipo de suelo más crítico y repetitivo en la extensión de la perforación. Por lo que se considera que los cálculos de resistencia lateral realizados ya contemplan el estado más crítico de los suelos.
- d. Tal como se mencionó anteriormente, la estratificación se definió con el tipo de suelo más crítico y repetitivo en la extensión de la perforación.
- e. Tal como se mencionó anteriormente, la estratificación se definió con el tipo de suelo más crítico y repetitivo en la extensión de la perforación. Por lo que se considera que los cálculos realizados ya contemplan el estado más crítico y representativo de los suelos.

Comentario de Interventoría a VD: Teniendo en cuenta que todos los literales de comentarios y respuestas refieren a la definición de la estratificación del modelo geológico – geotécnico y que este tema es tratado con mayor detalle en el comentario 37. Este comentario se da por cerrado dejando constancia de que una vez definido el Comentario 37 se deberán actualizar los análisis geotécnicos de manera concordante.

Respuesta Contratista: Se hace referencia a comentario 37.

Comentario de Interventoría a comunicado D-000006435: Comentario cerrado. Véase respuesta a comentario 37.

25. Comentario de Interventoría VB: Se requiere incluir en el Capítulo 8 ESTABILIDAD GENERAL el análisis de estabilidad de la condición actual de la ladera. Esto con el fin de establecer si actualmente el talud presenta factores de seguridad menores a los requeridos, en tal caso la obra propuesta no sólo debe funcionar como contención a la vía proyectada, sino también como medida de estabilización a la vía actual.

Respuesta Contratista: Este análisis de estabilidad fue incluido.

Comentario de Interventoría a VC: Atendido. Sin embargo, los análisis deberán ser actualizados de acuerdo con los comentarios a la estratificación.

Respuesta Contratista: Tal como se mencionó anteriormente, la estratificación se definió con el tipo de suelo más crítico y repetitivo en la extensión de la perforación. Por lo que se considera que los análisis de estabilidad ya contemplan el estado más crítico y representativo de los suelos.

Comentario de Interventoría a VD: Teniendo en cuenta que la parte final de este comentario refiere a la definición de la estratificación del modelo geológico – geotécnico y que este tema es tratado con mayor detalle en el comentario 37. Este comentario se da por cerrado dejando constancia de que una vez definido el Comentario 37 se deberán actualizar los análisis geotécnicos de manera concordante.

Respuesta Contratista: Se hace referencia a comentario 37.

Comentario de Interventoría a comunicado D-000006435: Comentario cerrado. Véase respuesta a comentario 37.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

36. Comentario de Interventoría a VC: Con relación al registro de perforación (Anexo 1.2) se indica que la descripción de los materiales por debajo del relleno es presentada como una intercalación de suelos residuales con niveles rocosos, esto es incorrecto desde el punto de vista geológico, pues se debe definir un límite entre el suelo residual y roca como parte de la definición del perfil de meteorización. Al respecto se cita lo relacionado en MET,2025 (Manual de Estabilidad de Taludes):

Como se señaló anteriormente, uno de los primeros pasos en la caracterización de un suelo residual es la identificación del frente de meteorización de este, ya que se define el límite del material considerado aún como roca y el material considerado como suelo residual (Phillips et al., 2019). El frente de meteorización define el espesor del perfil del suelo residual en la sección de análisis, además de ser considerado una posible superficie de falla del talud debido al contraste entre las propiedades físicas, químicas y estructurales entre la roca y el suelo residual.

Respuesta Contratista: La descripción del perfil estratigráfico dado corresponde a un proceso de meteorización diferencial, el cual no genera un límite único entre suelo y roca, sino una masa heterogénea. Como describe la literatura especializada (Viana da Fonseca, 2003), los perfiles de meteorización profunda a menudo tienen una evolución errática y presentan variaciones impredecibles en profundidad.

Las "intercalaciones" de areniscas y saprolitos altamente meteorizados, observadas en la perforación, son la evidencia directa de este proceso. No son capas distintas, sino zonas de roca con diferentes estados de alteración dentro de una matriz predominante de suelo residual (Grado VI de meteorización).

Dado que la perforación alcanzó los 20.0 m de profundidad sin encontrar un estrato de roca sana o meteorizada (Grado I/II/III) de forma continua, se confirma que el frente de meteorización final es más profundo que el nivel explorado.

Por lo tanto, se ratifica la decisión de modelar el estrato completo como suelo residual. Este enfoque se considera técnicamente correcto y conservador, ya que el comportamiento global de la masa está gobernado por las propiedades del material predominante y más débil.

Comentario de Interventoría a VD: En línea con lo indicado por el volumen de geología del corredor, que ya fue aprobado por la Interventoría, en el sector se presenta por debajo del relleno antrópico un horizonte de meteorización HIC-IIA descrito como la transición saprolito de intercalaciones arcillosas varicoloreadas con areniscas friables con estratificación cruzada, en ese sentido, el estrato hasta los 13,5m de profundidad es concordante con una modelación como suelo. Por debajo de esa profundidad se registra un horizonte de meteorización HIIA-IIB definido como roca altamente o parcialmente meteorizada con intercalaciones de arcillolitas varicoloreadas con areniscas friables y estratificación cruzada, que puede ser modelado como IGM.

El criterio conservador establecido por el Contratista, si bien blindo los diseños ante posibles cambios en la estratificación encontrados en obra, también ignora los resultados del informe geológico y puede sobreestimar el tipo de obra propuesto. Por tanto, la Interventoría hace un llamado para que el informe geotécnico esté acorde con los resultados del informe geológico, pues son productos del mismo Contratista y tienen que ser acordes entre sí.

Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Se hace referencia a comentario 37.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Comentario de Interventoría a comunicado D-000006435: Comentario cerrado. Véase respuesta a comentario 37.

37. Comentario de Interventoría a VC Con respecto a la estratigrafía presentada en los numerales 6.1, 8.1 y en el modelo geológico geotécnico, la Interventoría presenta los siguientes comentarios:

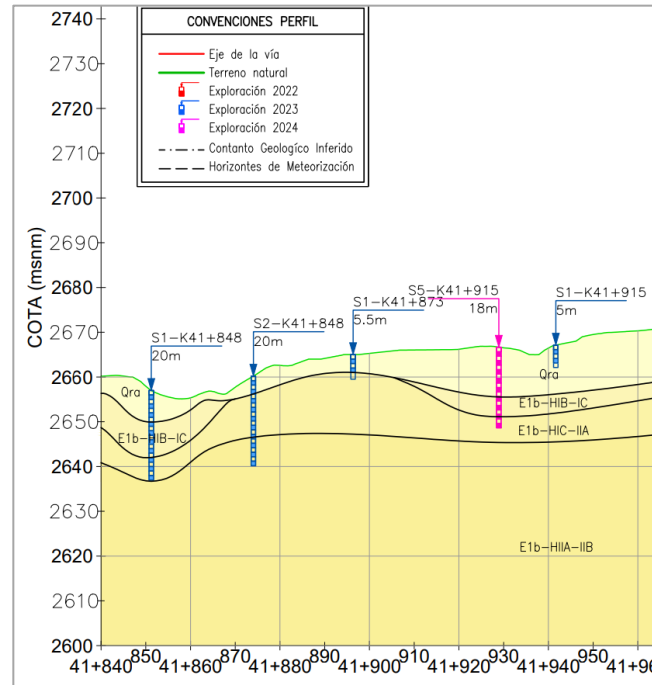
- El perfil estratigráfico no integra los resultados de las línea geofísica ejecutada que indican que a los 8m y a los 13m de profundidad hay un cambio importante en la Vs. Asimismo, en este última profundidad se presenta un cambio de calidad en el material extraído de la perforación, presentando recobros de 100%.
- Lo anterior es congruente con el informe de geología aprobado, que indica que bajo el estrato de material de relleno inicia el estrato de saprolito y desde los 13,5m comienza la roca altamente meteorizada. A continuación, se presentan las referencias citadas:

Página 219, Tabla 7-9 del Volumen III Geología Para Ingeniería – Tramo Casablanca – Ubaté K40+070 – K47+300:

S2-K41+848	4899508.55	2123815.53	20.0	INGEOTECNIA	2023	Qra / E1b	0.0m-3.0m: Relleno antrópico (Qra) 3.0m-13.5m: Formación Bogotá (E1b). H IC-IIA 13.5m-20.0m: Formación Bogotá (E1b). H IIA-IIIB
------------	------------	------------	------	-------------	------	-----------	---

Plano planta perfil del Volumen III Geología Para Ingeniería – Tramo Casablanca – Ubaté K40+070 – K47+300:

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.



E1b-IB-IC	Formación Bogotá: HORIZONTE DE METEORIZACIÓN HIB-IC. Transición suelo residual – saprolito de intercalaciones de arcillolitas varicoloreadas con areniscas friables con estratificación cruzada.
E1b-IC-IIA	Formación Bogotá: HORIZONTE DE METEORIZACIÓN HIC-IIA. Transición saprolito de intercalaciones de arcillolitas varicoloreadas con areniscas friables con estratificación cruzada.
E1b-IIA-IB	E1b-IIA-IB: Formación Bogotá: HORIZONTE DE METEORIZACIÓN HIIA-IB.: Roca altamente a parcialmente meteorizada intercalaciones de arcillolitas varicoloreadas con areniscas friables con estratificación cruzada.

Por lo anterior, se requiere ajustar la estratigrafía del modelo geológico-geotécnico, a la luz de la información del sondeo S2, los resultados de geofísica y la interpretación geológica de los sondeos.

Comentario abierto.

Respuesta Contratista:

- En atención al comentario, se confirma la observación de un cambio en la velocidad de onda de corte (V_s) entre los 8 y 13 m, así como el recobro del 100% a partir de los 13 m.

Esta evidencia, sin embargo, no se interpreta como un cambio de estrato, sino como una manifestación de la heterogeneidad característica del perfil de meteorización.

Si bien las V_s en ese intervalo son compatibles con un perfil de Suelo Tipo C, el análisis de las muestras de perforación hasta los 20 m demuestra que la matriz del terreno sigue siendo un suelo residual. El aumento puntual de la V_s y el alto recobro de la muestra se atribuyen a la

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

presencia de intercalaciones de areniscas y saprolitos, que corresponden a zonas de roca menos meteorizadas dentro de la masa de suelo.

Por lo tanto, se concluye que este fenómeno no representa un cambio en el comportamiento general del estrato, sino un aumento localizado de la rigidez. El modelo geotécnico adoptado, que considera el suelo residual como el material predominante, es representativo del comportamiento global y resulta conservador para el análisis.

- b. En contraste con la interpretación general del informe citado por la interventoría, el modelo geotécnico de este estudio se basa en la evidencia directa de la exploración geotécnica (Sondeo S2), la cual, en lugar de un límite definido a los 13.5 m, revela un perfil de meteorización complejo y heterogéneo.

El análisis de las muestras extraídas no permite confirmar la existencia de un estrato continuo de roca altamente meteorizada a partir de los 13.5 m. Por el contrario, la evidencia demuestra que aún a 20.0 m de profundidad se siguen recuperando suelos residuales.

Lo que realmente se observa en el sondeo es una masa heterogénea, caracterizada por la intercalación de suelos residuales con niveles de areniscas y saprolitos. Esto es típico de un perfil de meteorización diferencial y complejo, no de una secuencia de capas uniformes. Por lo tanto, no es geológicamente acertado asumir que el material por debajo de los 13.5 m es únicamente roca altamente meteorizada. Dado que el suelo residual es el material predominante que conforma la matriz del estrato en toda la profundidad explorada, se ratifica que el modelo geotécnico (que considera este material como representativo) es el enfoque técnicamente correcto y conservador para los análisis.

Comentario de Interventoría a VD:

- a. El Consultor indica que por debajo de los 13m existe "un aumento localizado de la rigidez" si bien el tipo de material en cuanto a composición es el mismo, su rigidez es mayor por ende a esa profundidad la Interventoría considera apropiado definir un material con características de resistencia y deformabilidad distintas a las del suelo residual, siendo estas más próximas a la transición suelo roca y su representación como IGM en los cálculos.
- b. La Interventoría insiste en que el volumen de geología del corredor plantea una interpretación apropiada de la estratificación del corredor, específicamente en el sector de estudio se presenta por debajo del relleno antrópico un horizonte de meteorización HIC-IIA descrito como la transición saprolito de intercalaciones arcillosas varicoloreadas con areniscas friables con estratificación cruzada, en ese sentido, el estrato hasta los 13,5m de profundidad es concordante con una modelación como suelo. Por debajo de esa profundidad se registra un horizonte de meteorización HIIA-IIB definido como roca altamente o parcialmente meteorizada con intercalaciones de arcillolitas varicoloreadas con areniscas friables y estratificación cruzada, que puede ser modelado como IGM.

El criterio conservador establecido por el Contratista, si bien blindo los diseños ante posibles cambios en la estratificación encontrados en obra, también ignora los resultados del informe geológico y puede sobreestimar el tipo de obra propuesto. Por tanto, la Interventoría hace un llamado para que el informe

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

geotécnico esté acorde con los resultados del informe geológico, **pues son productos del mismo Contratista y tienen que ser acordes entre sí.**

Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Reiteramos nuevamente en que la caracterización del suelo y los parámetros con los cuales se llevó a cabo las consideraciones de modelación obedecen a los caracterizados por ensayos de laboratorio, las descripciones visuales de una geóloga con más de 30 años de experiencia y el criterio de un Geotecnista con más 20 años de experiencia. Si bien, el estudio geológico aprobado por la interventoría habla de la presencia de un material de la Formación Bogotá E1b denominado como "HIIA-IIB definido como roca altamente o parcialmente meteorizada con intercalaciones de arcillolitas varicoloreadas con areniscas friables y estratificación cruzada" y que infrayace al estrato de la misma formación Bogotá denominado "HIC-IIA definido como transición saprolito de intercalaciones de arcillolitas varicoloreadas con areniscas friables con estratificación cruzada" cuya única diferencia radica en la descripción en la cuestionable pero respetable interpretación del geólogo es entre el concepto de saprolito y roca altamente a parcialmente meteorizada, ignorando la composición de los materiales descritos y encontrados en el sondeo SR2 y que la Interventoría sugiere analizar como IGM, (inferimos que sugiere aumentar los parámetros geotécnicos de dicho estrato), esta Consultoría se mantiene en que no recomienda considerar parámetros de resistencia mayores a los ya determinados por los siguientes motivos:

Según los sondeos realizados para este sitio, se observa que existe una intercalación entre suelos residuales y/o en transición a roca (saprolito) y estratos con presencia de rocas areniscas friables, sin embargo, la decisión de considerar como un solo estrato geotécnico (no geológico), se basa en que la matriz predominante después de los 13.5 metros es material que al tacto y a la vista se describe como suelo residual, tal como se observa en las muestras extraídas en el SR2 a las siguientes profundidades (8.0 m – 9.0 m, 13.5 – 15.0 m, 15.0 m - 16.5 m, 16.5 m - 18.0 m, 19.0 m – 19.5 m y 19.5 m – 20.0 m), ver Imagen 27. Evidencia muestras sondeo y descripción visual SR2. Imagen 27. Como se puede evidenciar 5 metros de 6.5 metros son descritos como suelo, por lo tanto, la matriz predominante es el comportamiento de suelo.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Imagen 27. Evidencia muestras sondeo y descripción visual SR2.

Br				
Br	100			(8,0-9,0) Suelos residuales compuestos por limos arcillosos, localmente más arcillosos, poco permeables, duros, algo húmedos de color gris pálido, gris naranja, gris marrón muy pálido. (E1b) Formación Bogotá (9,1m).
Br		ML		
Br				(9,0-10,5) Nivel de areniscas de grano fino, fracturadas, hacia el tope desarrollo de suelos residuales arenosos de poco espesor, areniscas de color naranja, naranja marrón, suelos amarillos, naranja superficies de discontinuidad de color negro. RQD=33% (E1b) Formación Bogotá.
Br				
Br	60			(10,5-12,0) Nivel de areniscas de grano fino, medianamente fracturada, de color naranja, marrón naranja, gris, superficies de discontinuidad alteradas de color negro. RQD=33% (E1b) Formación Bogotá.
Br				
Br				(12,0-13,5) Intercalaciones de limonitas altamente meteorizadas con areniscas de grano muy fino medianamente meteorizadas con desarrollo de algunos suelos residuales limosos y areno limosos de color naranja, marrón naranja, negro. (E1b) Formación Bogotá.
Br				
Br				(13,5-15,0) Suelos residuales limo arcillosos con intercalaciones de roca limolítica altamente meteorizada de color gris, gris marrón pálido, naranja, naranja pálido, superficies de alteración de color marrón y negro. (E1b) Formación Bogotá.
Br	100	ML		
Br				

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Br	100	ML		(15,0-16,5) Suelos residuales compuesto por limos hacia el tope arcillosos, con una intercalación de niveles delgado de arenisca de grano muy fino, fracturada y algo meteorizada de color gris marrón y naranja, suelo de color gris pálido, amarillo, naranja, marrón amarillento naranja, con algunas superficies negras. (E1b) Formación Bogotá.
Br				
Br				
Br	100	ML		(16,5-18,0) Suelos residuales compuestos por limos localmente arenosos de color gris pálido, naranja, amarillo marrón con delgada intercalación de arenisca de grano muy fino altamente fracturado de color naranja, marrón y superficies negras resistentes. (E1b) Formación Bogotá.
Br				
Br				
Br	100	ML		(18,0-19,5) Nivel de arenisca de grano muy fino altamente meteorizada con evidencia de alto grado de fracturamiento, de color naranja con superficies marrón y negro, le infrayacen suelos residuales limo arcillosos de color gris pálido, con urcos naranja, naranja y algunas trazos de alteración naranja marrón y negro. (E1b) Formación Bogotá.
Br				
Br				
Br	100	ML		(19,5-20,0) Suelos residuales compuestos por limos algo arcillosos, poco permeables de color gris marrón muy pálido, marrón en franjas, visos naranja y delgados lentes arena limosos de mayor consistencia, hacia la base limolitas altamente meteorizadas y suelos residuales arcillosos. (E1b) Formación

Fuente: E.D Ingeotecnia S.A.S.

Por otro lado, y para ser más contundentes, a continuación, relacionamos los parámetros obtenidos de dos cortes directos a una profundidad por debajo de los 13.5 metros comparados con los parámetros obtenidos a una muestra por encima de los 13.5 metros del SR1.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Imagen 28. Extracto de los resultados de corte directo realizados a muestras de los sondeos SR1 y SR2.

FECHA	14/11/2023		
CLIENTE	MHC		
PROYECTO	PR-23-91 D.T. SITIOS CRÍTICOS VÍA ZIPAQUIRÁ - UBATÉ CUNDINAMARCA		

RESULTADO POR PUNTO	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3
Esfuerzo Normal (kpa)	266.90	513.98	810.48
Esfuerzo de Corte (kpa)	191.73	318.20	499.95

FECHA	20/11/2023		
CLIENTE	MHC		
PROYECTO	PR-23-91 D.T. SITIOS CRÍTICOS VÍA ZIPAQUIRÁ - UBATÉ CUNDINAMARCA		

RESULTADO POR PUNTO	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3
Esfuerzo Normal (kpa)	93.94	217.48	637.52
Esfuerzo de Corte (kpa)	71.08	166.46	371.11

SONDEO	S2 PK 41+848 - PK 41+873	
MUESTRA	13	
PROFUNDIDAD	13.5 - 15.0 m	
REALIZÓ	DIEGO GÓMEZ	

RESULTADO FINAL	
Cohesión (kPa)	35.05
Ángulo de fricción	29.62

SONDEO	S1 PK 41+848 - PK 41+873	
MUESTRA	12	
PROFUNDIDAD	10.5 - 12.0 m	
REALIZÓ	DIEGO GÓMEZ	

RESULTADO FINAL	
Cohesión (kPa)	33.53
Ángulo de fricción	28.16

Fuente: ED Ingeotecnica SAS

De acuerdo a los dos resultados anteriores, esta consultoría NO PUEDE asumir ni aceptar aumentar los parámetros de resistencia del estrato por debajo de los 13.5m toda vez que las evidencias no lo permiten y desde el criterio de un Geotecnista con más de 20 años de experiencia y cientos de proyectos realizados no se asumirá el riesgo de aumentar dichas propiedades, las cuales carecen de sustento técnico, por lo cual, se mantiene la idealización del modelo geológico-geotécnico presentado desde la versión A de este sitio y los parámetros definidos en la tabla 29 del informe en versión D, que se presenta a continuación-

Imagen 29. Extracto tabla 29 informe PR-23-91-04 Versión D

Tabla 29. Propiedades finales de los suelos.

Tipo de material	Peso unitario (KN/m3)	Angulo de fricción (°)	Cohesión (KN/m2)	Módulo de reacción del suelo (Kg/cm3)	E (MPa)	Su (kN/m2)
Suelo tipo 1 (relleno)	18.04 (1)	29.73 (2)	3.37 (2)	14.25 (1)	29.17 (1)	-
Suelo Tipo 2 (Residual duro)	21.6 (2)	29.62 (2)	35.05 (2)	16.35 (1)	65.74 (1)	204.51 (1)

Fuente: E.D. Ingeotecnica S.A.S.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Por lo tanto, se rechaza la afirmación de la Interventora de sobreestimar el tipo de obra propuesto cuando dice que “El criterio conservador establecido por el Contratista... también ignora los resultados del informe geológico y puede sobreestimar el tipo de obra propuesto” y se solicita remitirse a la conclusión de la contra respuesta del comentario 13, donde se sustenta que no se sobreestima, por el contrario, se buscó la alternativa más óptima desde el punto de vista técnico y económico.

Comentario de Interventoría a comunicado D-000006435: Se requiere incluir en el informe los argumentos técnicos expresados en la última respuesta.

41. Comentario de Interventoría a VC: En la página 81 se indican las resistencia a la compresión, al levantamiento y la carga lateral de los pilotes, al respecto se solicita indicar las dimensiones de los elementos (longitud y diámetro) en ese párrafo. Asimismo, se recuerda que el diámetro a construir de acuerdo con el Contratista es de 1,20m, por tanto, se solicita hacer referencia a este en los análisis de estabilidad. Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Para dar cumplimiento a este comentario, se agrega la aclaración de las dimensiones de los elementos de cimentación considerados en los ábacos presentados. Por otra parte, se agrega una nota en el informe la cual menciona: “Si bien la cimentación que ejecutará el constructor será de 1.20 m de diámetro, los modelos de este estudio se desarrollaron considerando las condiciones más críticas para los análisis de estabilidad global, asentamientos y estabilidad interna, por otra parte, las resistencias se estimaron por medio de ábacos con diferentes diámetros y longitudes”.

Comentario de Interventoría a VD: Se evidencia inclusión de la Nota 3 y párrafo predecesor en la página 78 del informe, al respecto se solicita remitirse al comentario 13. Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Se hace referencia a comentario 13.

Comentario de Interventoría a comunicado D-000006435: De acuerdo con la respuesta del Comentario 13, se requiere actualizar el informe con los análisis de estabilidad presentados en las imágenes 17 y 18 del comunicado.

42. Comentario de Interventoría a VC: Se requiere presentar el cálculo de asentamientos para pilotes de 1,20m de diámetro.

Respuesta Contratista: Tal como se mencionó anteriormente, los cálculos realizados en el estudio geotécnico presentan las condiciones más críticas, por lo que se espera que los asentamientos que presente la estructura con cimentaciones de mayor diámetro sean inferiores a los presentados en este estudio.

Comentario de Interventoría a VD: Se remite a comentario 13. Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Se hace referencia a comentario 13.

Comentario de Interventoría a comunicado D-000006435: Teniendo en cuenta que en la respuesta del Comentario 13 el Consultor realizó la optimización de la obra con pilotes de 1,20m de diámetro, se requiere actualizar los cálculos de asentamientos.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

43. Comentario de Interventoría a VC: Se requiere actualizar el primer capítulo del apartado "Escenario de análisis", pues fueron dos lo perfiles analizados y solamente se hace referencia a uno.

Respuesta Contratista: Se aclara que tal como se menciona en el capítulo 11 del informe, solo se consideró un único perfil como escenario de análisis, el cual se ubica en la zona más crítica de contención, es decir, la de mayor envergadura. Por lo que, en el estudio no se analizan dos perfiles.

Comentario de Interventoría a VD: Entonces, ¿Por qué se presentan en la imagen 42 y la imagen 43 análisis para muros de altura 4,25m siendo que esta no es la altura crítica? Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Se aclara que las imágenes 42 y 43 se presentan los modelos de estabilidad para la etapa constructiva denominada fase 1, la cual corresponde a una altura parcial de 4.25m y una fila de anclajes, en las imágenes 44 y 45 se presenta la etapa final con el total de la altura crítica de 8.5 metros.

Comentario de Interventoría a comunicado D-000006435: Se requiere incluir en el informe la segunda sección de análisis correspondiente al muro de H=5,5m de altura. Dichos análisis fueron incluidos por el Consultor en la respuesta del Comentario 13.

45. Comentario de Interventoría a VC: En la descripción de los anclajes se debe tener en cuenta que uno de los tipos de muros tiene una sola fila de anclajes, por tanto, se requiere hacer claridad de ello a lo largo del documento, pues se presenta como si todos los módulos tuvieran dos anclajes.

Respuesta Contratista: En el capítulo 11.2 se describe la posibilidad de construir módulos con una única fila de anclajes, además, a lo largo del documento se cita que la cantidad de anclajes puede variar en función del diseño estructural y la altura de contención.

Comentario de Interventoría a VD: Remitirse a comentario 13. Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Se hace referencia a comentario 13.

Comentario de Interventoría a comunicado D-000006435: En línea con los modelos con pilotes de 1,20m de diámetro y una fila de anclajes, se requiere ajustar la descripción de los mismos de acuerdo con lo indicado inicialmente en este comentario.

2.3.3 CONCLUSIONES

En el comunicado D-000006435 y su anexo "Atención a comentarios D-6147 E.G. K41+873 - K41+893" se presentan las respuesta a las observaciones de la Interventoría vigentes en la Versión D del informe de diseño geotécnico del muro localizado entre las abscisas K41+873 - K41+893 de la vía Casablanca-Ubaté.

En el anexo descrito, el Consultor actualiza los diseños del muro de contención con pilotes de 1,20m de diámetro, lo cual permite la disminución de la cantidad de anclajes para la sección más alta del muro. Con esto se atiende la solicitud de optimización de la obra desde el punto de vista geotécnico.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Partiendo de lo anterior, se solicita al Consorcio presentar una versión del informe en la que se actualicen los análisis asociados al cambio de diámetro y atendiendo los comentarios acá dispuestos. Asimismo, se requiere presentar los planos para construcción de la obra.

Los temas no técnicos dispuestos en el comunicado D-000006435 y su anexo serán tratados en un comunicado independiente.

2.4 COMUNICACIÓN D-000006458 CON ASUNTO: RESPUESTA AL OFICIO C971-5029-2025 (R-000003960) CON ASUNTO: "ENTREGA CONCEPTO VALIDACIÓN SUELO DE CIMENTACIÓN MURO K44+467 AL K44+499 (S26)".

2.4.1 DOCUMENTOS OBJETO DE REVISIÓN

La Interventoría recibió de manera digital mediante la comunicación D-000006458, la información relacionada con el "Verificación del suelo de cimentación del Muro del K44+467 al K44+499." Atendiendo los comentarios de la Interventoría. La documentación recibida se relaciona en la Tabla 1.

Tabla 4. Relación de Información recibida

ítem	Tipo	Nombre	Contenido
1	PDF	C066D-2848 - Verificación Suelo de cimentación	5 páginas
2	PDF	C001-2923 - Respuesta a observaciones de interventoría	2 páginas
3	PDF	Informes PDC	17 páginas

2.4.2 RESULTADO DE LA REVISIÓN

A continuación, se hace seguimiento a los comentarios previamente realizados por la Interventoría al documento de Verificación del suelo de cimentación del Muro del K44+467 al K44+499, se presentan únicamente el comentario considerado abierto en la revisión pasada:

1. Comentario Interventoría: Los valores de capacidad de carga admisible q_{adm} presentados en la Figura 2 del documento C066A-2848 difieren bastante con lo presentado en la Tabla 37 del informe del muro que fue aprobado (IF-PEC-ZIBU-CU-S1-M3 M4 -V1) se requiere un concepto del consultor a este respecto.

Respuesta Contratista: Antes de conceptuar sobre esta diferencia, vamos a hacer claridad sobre la información presentada en la Figura 2 del concepto de liberación (C066A-2848). En la figura referenciada se muestran los valores de capacidad de carga admisible (q_{adm}) determinados con base en las correlaciones propuestas por Rosenak (1968) y Razouki et al. (2019), y utilizando un Factor de Seguridad

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Indirecto (FS) de 1/0.55; también se resaltan los valores de CBR promedio obtenidos por MHC a nivel de la cimentación de los muros con ensayos de PDC. Además, se indican a manera de referencia y con el nombre de "Sobrecarga – ..." los esfuerzos verticales máximos transmitidos a nivel de cimentación por muros de 5.0 y 6.0 m de altura, valor tomado de la fila 3 (σ_{max}) de la tabla 37 del informe de diseño de este muro, como se muestra a continuación.

Componente (ELR)	Sección			
	Muro 3 – Tipo 1	Muro 3 – Tipo 2	Muro 4 – Tipo 1	Muro 4 – Tipo 2
σ_{max} (kPa)	224.57	202.21	230.44	180.43
Df (m)	0.60	1.00	0.60	0.60
q_{ult} (kPa)	1056.00	1140.03	1205.65	1022.30

Con respecto a la diferencia observada entre las capacidades de carga admisible (q_{adm}) calculadas para los diseños (tabla 37 del informe de diseño) y las reportadas en este concepto, las cuales fueron obtenidas con base en las correlaciones de **Rosenak (1968) y Razouki et al. (2019)**, estas se asocian principalmente a las razones siguientes:

1. Las capacidades de carga determinadas durante los diseños del muro se basaron en parámetros drenados del subsuelo y siguiendo las metodologías de cálculo recomendadas por la NSR-10 y el CCP14, mientras que las capacidades de carga determinadas con las correlaciones de referencia se basan en parámetros no drenados obtenidos en ensayos triaxiales no consolidados - no drenados (UU) y utilizando un factor de seguridad indirecto (FS=1/0.55). Esta diferencia nos lleva a estar evaluando el comportamiento del suelo en un escenario de carga más crítico (a corto plazo) que el evaluado en los diseños (a largo plazo) y sólo es parcialmente comparable con la metodología recomendada por la NSR-10 debido a los factores de seguridad evaluados.

2. También es importante considerar que debido a la ejecución de las excavaciones mecánicas se altera el suelo de la parte más cercana de la superficie de fundación, lo cual hace que los ensayos que se realicen allí (PDC) muestren valores de resistencia menores a los obtenidos en condiciones "inalteradas"; en este caso se considera que esta es una razón importante que disminuye el valor del CBR promedio determinado a partir de correlaciones con el ensayo de cono (PDC), lo cual se considera conservador.

Finalmente, queremos resaltar que las correlaciones de **Rosenak (1968) y Razouki et al. (2019)** se determinaron en laboratorio en materiales y con condiciones de frontera específicas de su investigación, las cuales difieren significativamente de las existentes en el proyecto; lo anterior nos obliga a considerar los resultados obtenidos a partir de estas correlaciones como índices que ayudan a conocer el orden de magnitud de la resistencia del suelo, pero se resalta que no son comparables con los cálculos realizados durante el diseño.

Comentario Interventoría: No es claro porque se retira la información relacionada con la capacidad portante del memorando. Por otro lado, y de acuerdo con la respuesta del Consultor, se requiere indicar si los valores de capacidad portante obtenidos mediante las correlaciones de Rosenak (1968) y Razouki et al. (2019) son representativas para la validación del estrato de fundación. Comentario abierto.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Respuesta Contratista: Se anexa a esta respuesta el Concepto Técnico C066D-2848 en el cual se incluye la información referente a la capacidad portante. En este se demarcan los valores obtenidos con las correlaciones y las sobrecargas impuestas por las tipologías de muros y se relacionan estos resultados con las conclusiones emitidas por el documento.

Respecto a la validez de las correlaciones empleadas, es importante precisar que estas constituyen una estimación y sirven como indicadores del orden de magnitud de la resistencia del suelo. Dado que estas fórmulas fueron desarrolladas bajo condiciones de laboratorio y entornos específicos, podrían no replicar con total exactitud el comportamiento mecánico in situ del terreno en estudio. No obstante, se considera que estas son un buen indicador para representar las condiciones del suelo de cimentación bajo los muros con el ensayo de campo ejecutado y de esta manera poder conceptuar respecto a la correspondencia entre el suelo identificado en obra y el previsto por los diseños.

Con el objetivo de mitigar la incertidumbre inherente a dichas aproximaciones y adecuar el terreno para la apropiada transferencia de esfuerzos inducidos por las sobrecargas, se ha emitido la siguiente recomendación: "en las zonas en las cuales el CBR es menor a 6%, quitar el material blando y hacer un mejoramiento de mínimo 20 cm de espesor utilizando rajón y proseguir con los espesores de mejoramiento y la estructura según lo indicado en los planos de obras."

Comentario Interventoría: Atendido. Comentario cerrado.

2.4.3 CONCLUSIONES

En línea con lo anteriormente expuesto, se considera que el Concepto técnico C066D-2848 con asunto: "Verificación del suelo de cimentación del Muro del K44+467 al K44+499" atiende los comentarios realizados por la Interventoría, por lo cual se considera Aprobado.

3 PARTICIPACIÓN EN REUNIONES:

En el mes objeto de este informe no se llevaron a cabo reuniones que requiriesen la asistencia de la especialista en geotecnia.

- TEMA: Reunión interna para la coordinación de la revisión de documentación pendiente
 - FECHA: Miércoles 14 de Enero
 - HORA: 3pm a 5pm
 - ASISTENTES: Ing. Rubén Gutierrez; Ing. Maria Soledad Sanchez, Ing. Juan David e Ing. Paula Herrera.

REVISIÓN DE PROYECTOS	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

Cordialmente,



Nombre Completo: Paula M. Herrera S.
Especialidad: Geotecnia
T.P. 25202194088CND

 	Contrato de Interventoría No 971-2021 INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	INFORME MENSUAL No. 56 INVIAS-IM – 0971-2021 ENERO DE 2026	

INFORME PAVIMENTOS

REVISIÓN DE PROYECTOS		
CONSORCIO ICEACSA - TPF		
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ -BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	VERSIÓN
		01
		PAGINA
		1 de 5
		CÓDIGO
		000

INFORME MENSUAL ESPECIALIDAD PAVIMENTOS

CONSECUTIVO	
ESPECIALIDAD	PAVIMENTOS
PROYECTO	CONTRATO 971 - 2021
CONTRATISTA	CONSORCIO VIAL MHC 063 CONTRATO 989-2021
ASUNTO	INFORME MENSUAL
FECHA	30/01/2026

El presente informe, se realiza bajo el desempeño del área de pavimentos en el proyecto MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ -BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1; ejecutado por el CONSORCIO VIAL MHC 063.

1. OBSERVACIONES GENERALES

Desde la especialidad de pavimentos se mantiene el acompañamiento en las labores ejecutadas en obra, respondiendo a las solicitudes específicas en el área, que sean requeridas.

Para este periodo se adelantaron las siguientes actividades:

- Respuesta al oficio D-000006456, con asunto: Respuesta al comunicado C971-5015-2025 R-000003949 "Respuesta al oficio D-000006418, con asunto: Respuesta al comunicado C971-4999-2025 R-000003918 "Respuesta al oficio D-000006342, con asunto: ACTUALIZACIÓN DE CARACTERIZACIÓN SBG – CLASE A – LA SUIZA.
- Atención de consultas presentadas por el personal profesional de campo.
- Vista técnica al corredor del proyecto.

REVISIÓN DE PROYECTOS		
CONSORCIO ICEACSA - TPF		
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ -BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	VERSIÓN
		01
		PAGINA
		2 de 5
		CÓDIGO
		000

2. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERIODO

- **Comunicado D-000006456.** Con este comunicado el Consorcio Vial MHC063 da respuesta a las observaciones y solicitudes presentadas por la interventoría mediante oficio C971-5015-2025 R-000003949, relacionadas con la actualización de la caracterización del material de subbase granular clase A, proveniente de la cantera La Suiza.

La información es revisada por la especialidad en pavimentos de la interventoría, determinando que las observaciones fueron atendidas y, por tanto, se acepta la nueva información de caracterización de dicho material. El reporte de revisión es emitido mediante comunicado dirigido al Consorcio MHC063, señalando que, a partir de la fecha, la validación de las pruebas de laboratorio que se adelanten sobre este material de subbase dispuesto en obra, serán chequeadas en comparación con la Norma y con la caracterización actualizada.

- **Atención a requerimientos de obra:**

Se sostuvieron comunicaciones con el personal profesional de campo de la interventoría relacionadas con la verificación del cumplimiento de las especificaciones en las mezclas asfálticas empleadas en las actividades de mejoramiento. Se dio concepto de esta especialista sobre cómo proceder, ajustados a las especificaciones, ante los incumplimientos en temperatura y densificación que se han presentado en las capas de rodadura que se instalaron en una de las jornadas de parcheo en el sector de Santa Ana.

- **Visita técnica:** Se desarrolla en el numeral siguiente.

3. VISITA DE CAMPO

Para este periodo se llevó a cabo visita técnica al corredor del proyecto los días 27 y 28 de enero. Esta visita se cumplió con el objeto de evaluar, principalmente, la situación presentada con la instalación de mezclas a temperaturas por debajo de la mínima especificada en el diseño de la mezcla para el proceso de compactación. Se visitaron los sitios de instalación observándose mezclas con textura abierta, lo que lleva a considerar una baja densificación. Es evidente que esta situación de instalación de mezclas a muy bajas temperaturas – algunas alrededor de los 90°C- traerá como consecuencia, la aparición de deterioros tempranos, disminuyendo considerablemente el tiempo de duración esperado en las intervenciones de mejoramiento.

REVISIÓN DE PROYECTOS		
CONSORCIO ICEACSA - TPF		
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIQUAIRÁ -BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	VERSIÓN
		01
		PAGINA
		3 de 5
		CÓDIGO
		000

Durante la visita se hace acompañamiento en el proceso de instalación de las mezclas, observando que, en general, se sigue el proceso adecuado, no obstante, se hacen las siguientes sugerencias en algunos aspectos:

Tramos de mejoramiento:

- Los momentos y escenarios de toma de temperatura, indicando que es necesario el chequeo antes de iniciar la descarga, es decir, debe ser medida en la volqueta, a una profundidad de por lo menos 30cm, preferiblemente en 3 sitios, con esto se toma la decisión de descarga o no. Una segunda medida debe irse adelantando una vez es instalada para confirmar temperatura apropiada y para indicar el momento de inicio de la compactación. Ambos ejercicios se realizaron durante la visita.
- Se recomienda que, de presentarse situaciones que lleven a la interrupción del proceso de instalación, no se deje tramos sin compactar ni mezcla en la tolva de la pavimentadora ya que la temperatura desciende rápidamente y tanto la mezcla instalada como la que permanece en la tolva, no serán fácilmente instaladas ni compactadas. Esta situación se presentó durante la visita, en donde por razones de atascamiento del tráfico, se debió suspender la instalación de la mezcla, dejando un tramo ya extendido, de aproximadamente 15m, sin compactación y una cantidad aun en la tolva de la pavimentadora, alcanzando a descender la temperatura por debajo de los 100°C. Al dar continuidad con la compactación, fue evidente la dificultad para ejercer densificación, notándose mayor abultamiento de la mezcla en ese tramo. Se solicitó al contratista e interventoría que, en esos casos, si no se logra continuidad inmediata de la instalación, se termine la instalación de la mezcla que ya se encuentra en la tolva de la pavimentadora y se proceda de inmediato con la compactación, manteniendo la temperatura en el rango aceptado. Esto llevará a que se tenga que levantar la plancha de la pavimentadora, realizar corte y reiniciar la instalación cuando se supere la situación que suspendió la instalación.
- Se insistió en el uso del material de fresado, del cual se dispone una gran cantidad en los costados de la vía donde se adelantan los mantenimientos, principalmente en aquellos sitios donde los daños en la estructura de pavimento obedecen a inestabilidad geológica y/o por deficiencias o ausencia de obras de drenaje y contención. En estos sitios, la durabilidad de la intervención no dependerá de la estructura de pavimento de mejoramiento que se instale, sino que esta condicionada por los movimientos o desplazamientos del terreno, situación que no está siendo atendida por estar fuera del alcance de las actividades de mejoramiento. Ya se ha podido constatar que en estos sitios las intervenciones realizadas han tenido un periodo de duración muy corto en

REVISIÓN DE PROYECTOS		
CONSORCIO ICEACSA - TPF		
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ -BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	VERSIÓN
		01
		PAGINA
		4 de 5
		CÓDIGO
		000

comparación con aquellas realizadas en los sitios donde el deterioro de la estructura obedece a fallas funcionales y estructurales de la propia estructura. Por esta razón, durante la visita, desde la especialidad en pavimentos de la interventoría se recomienda que, para los sitios de inestabilidad geológica, las actividades de mantenimiento en la estructura de pavimento afectada se lleven a cabo empleando el material de fresado que se tiene disponible, este es un material de altísima calidad, que trabajado de la manera adecuada puede ser instalado para mantener transitabilidad, con intervenciones a necesidad. Esto permitirá invertir los recursos de mezclas como la BTA y MDC-19 en otros sectores donde el daño es debido al deterioro propio de la estructura de pavimento, optimizando así la atención de sitios críticos, que no son pocos en todo el corredor, brindando seguridad y transitabilidad a los usuarios.

- Se recomendó mantener cortes adecuados en los bordes de los cajeros para mantenimiento, evitando diferencias excesivas en el espesor de las capas instaladas.
- Se recomendó continuar con la ejecución de los sellos de los parches.

Tramo 2:

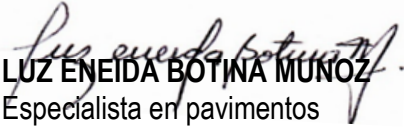
- Se recomendó la toma de núcleos sobre la capa de BTA instalada en el retorno, con el objeto de verificar que las fisuras que se observan en superficie no alcancen mayor profundidad. Si las fisuras se extienden en profundidad se deberá retirar el área afectada y volver a instalar. En caso de ser superficiales, se recomendó el uso de un ligante con mayor concentración de CA para sellar las fisuras.
- En el mismo sitio del retorno, teniendo en cuenta las fuertes pendientes transversales de las calzadas, se recomendó que el bordillo de la isleta que forman los retornos sea de mayor profundidad de manera que brinde protección y confinamiento hasta la capa de subbase. Además, se considera necesario la construcción de un filtro que permita la contención de las corrientes de agua de escorrentía, que se estiman serán considerables por las pendientes transversales en el sitio y de infiltración en la isleta. Con acompañamiento de ingenieros de la interventoría y contratista se proyecta una posible solución en el sitio, no obstante, deberá ser adecuadamente analizado por el profesional en hidráulica.

REVISIÓN DE PROYECTOS		
CONSORCIO ICEACSA - TPF		
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ -BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	VERSIÓN
		01
		PAGINA
		5 de 5
		CÓDIGO
		000

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Por parte de la especialidad en pavimentos se atendieron los requerimientos presentados tanto en la atención de comunicaciones como en las consultas de apoyo técnico presentadas por el personal profesional de campo.

Se llevó a cabo visita al sitio del proyecto, en la que se hizo el reconocimiento de sitios con necesidad de conceptos del área de pavimentos, dando las recomendaciones del caso durante la visita. Se resalta la importancia y necesidad de evaluar ajustes en la intervención en los sitios de inestabilidad geológica, empleando para el mantenimiento el material de fresado disponible en el corredor.


LUZ ENEIDA BOTINA MUÑOZ
 Especialista en pavimentos
 Consorcio TPF-ICEACSA
 M.P. 19202103638 CAU



CONSORCIO ICEACSA - TPF <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>

RE: C971-5058-2026 Respuesta al oficio D-000006456, con asunto: Respuesta al comunicado C971-5015-2025 R-000003949 "Respuesta al oficio D-000006418, con asunto: Respuesta al comunicado C971-4999-2025 R-000003918 "Respuesta al oficio D-000006342, con as...

Correspondencia ZIBU <correspondencia@zibu.com.co>

14 de enero de 2026 a las 11:06

Para: INTERVENTORIA ZIBU <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>

Cc: Pablo Cesar Molina Salinas <pablo.molina@mhc.com.co>, Maria Lorena Vargas Carreño <calidad.zibu@mhc.com.co>

Buenos días,,

Hemos recibido su documento el cual fue registrado con los siguientes datos:

CONSORCIO VIAL MHC 063**Fecha y hora: Miércoles 14 Enero 2026 11:00:49****Destinatario: Pablo Cesar Molina Salinas****Remitente: CONSORCIO ICEACSA TPF****Procesado por: John Alexander Piñeros Galindo****Asunto: Respuesta al oficio D- 000006456, con as****unto: Respuesta al comunicado C971 - 5015 - 2025****R-000003981****Este recibido no implica aceptación**

Recibido para revisión, no significa aceptación de conformidad con las normas legales vigentes.

Cordialmente,

De: CONSORCIO ICEACSA - TPF <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>**Enviado:** martes, 13 de enero de 2026 14:39**Para:** Correspondencia ZIBU <correspondencia@zibu.com.co>

Cc: Rubengutierrez.tpf@gmail.com <Rubengutierrez.tpf@gmail.com>

Asunto: C971-5058-2026 Respuesta al oficio D-000006456, con asunto: Respuesta al comunicado C971-5015-2025 R-000003949 "Respuesta al oficio D-000006418, con asunto: Respuesta al comunicado C971-4999-2025 R-000003918 "Respuesta al oficio D-000006342, con asunto...

C971-5058-2026

Zipaquirá (Cundinamarca), 13 de enero de 2026

Señores

CONSORCIO VIAL MHC 063

Atn.: Ing. Pablo Cesar Molina Salinas

Director de Obra

Ciudad

Ref.: Contrato 971 de 2021: Interventoría para las obras de mejoramiento mediante la construcción y mantenimiento, gestión predial, social y ambiental sostenible de la Ruta de Los Comuneros (Zipaquirá - Barbosa - Bucaramanga; Girón - Piedecuesta) en los Departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander, en marco de la reactivación económica, mediante el programa de obra pública "Vías para la Legalidad y la Reactivación Visión 2030" Módulo 1.

Asunto: Respuesta al oficio D-000006456, con asunto: Respuesta al comunicado C971-5015-2025 R-000003949 "Respuesta al oficio D-000006418, con asunto: Respuesta al comunicado C971-4999-2025 R-000003918 "Respuesta al oficio D-000006342, con asunto: ACTUALIZACIÓN DE CARACTERIZACIÓN SBG – CLASE A – LA SUIZA.



R-000003981 C971-5058-2026 RPTA D6456_ Formula Trabajo SBG La Suiza.pdf

220K

C971-5058-2026

Zipaquirá (Cundinamarca), 13 de enero de 2026

Señores

CONSORCIO VIAL MHC 063**Atn.: Ing. Pablo Cesar Molina Salinas**

Director de Obra

Ciudad

Ref.: Contrato 971 de 2021: Interventoría para las obras de mejoramiento mediante la construcción y mantenimiento, gestión predial, social y ambiental sostenible de la Ruta de Los Comuneros (Zipaquirá - Barbosa - Bucaramanga; Girón - Piedecuesta) en los Departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander, en marco de la reactivación económica, mediante el programa de obra pública "Vías para la Legalidad y la Reactivación Visión 2030" Módulo 1.

Asunto: Respuesta al oficio D-000006456, con asunto: Respuesta al comunicado C971-5015-2025 R-000003949 "Respuesta al oficio D-000006418, con asunto: Respuesta al comunicado C971-4999-2025 R-000003918 "Respuesta al oficio D-000006342, con asunto: ACTUALIZACIÓN DE CARACTERIZACIÓN SBG – CLASE A – LA SUIZA.

Respetados Señores,

De acuerdo con la información recibida mediante el comunicado del asunto, en consideración de lo manifestado por esta interventoría en sus comunicados C971-5015-2025 R-000003949 y C971-4999-2025 R-000003918, se considera atendida la solicitud de confirmación de la curva granulométrica que se define como fórmula de trabajo para el material de Subbase Granular Clase A, proveniente de la Cantera La Suiza.

Conforme a la información suministrada en los comunicados D-000006342 y D-000006456, se adelantarán las respectivas verificaciones de cumplimiento de los requisitos que establecen las Especificaciones Técnicas del INV para este material, suministrado en proyecto con nivel de tránsito NT3.

Cordialmente,

**LUIS ANTONIO RUEDA RUEDA**

Director de Interventoría

Elaboró: Luz Eneida Botina-Esp. Pavimentos

Aprobó: Luis Antonio Rueda Rueda

Copia: Archivo.

 	Contrato de Interventoría No 971-2021 INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	INFORME MENSUAL No. 56 INVIAS-IM – 0971-2021 ENERO DE 2026	

INFORME ESTRUCTURAS



CONSORCIO ICEACSA - TPF <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>

C971-5101-2026 Respuesta a oficio D-000006475. "Entrega de actualización de los muros del canal de acceso de mantenimiento del arco metálico de Ave Colombiana de la Variante Zipaquirá".

Correspondencia ZIBU <correspondencia@zibu.com.co>

29 de enero de 2026 a las 8:18

Para: INTERVENTORIA ZIBU <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>

Cc: Pablo Cesar Molina Salinas <pablo.molina@mhc.com.co>, Sergio Alexander Castillo Gómez <sergio.castillo@mhc.com.co>, Juan David Quevedo Orjuela <ingauxiliareyd.ofcc@mhc.com.co>

Buenos días,,

Hemos recibido su documento el cual fue registrado con los siguientes datos:

CONSORCIO VIAL MHC 063**Fecha y hora: Jueves 29 Enero 2026 08:11:15****Destinatario: Pablo Cesar Molina Salinas****Remitente: CONSORCIO ICEACSA TPF****Procesado por: John Alexander Piñeros Galindo****Asunto: Respuesta a oficio D-000006475. "Entrega de actualización de los muros del canal de****R-000004012****Este recibido no implica aceptación**

Recibido para revisión, no significa aceptación de conformidad con las normas legales vigentes.

Cordialmente,

De: CONSORCIO ICEACSA - TPF <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>**Enviado:** miércoles, 28 de enero de 2026 18:04**Para:** Correspondencia ZIBU <correspondencia@zibu.com.co>**Cc:** Rubengutierrez.tpf@gmail.com <Rubengutierrez.tpf@gmail.com>**Asunto:** C971-5101-2026 Respuesta a oficio D-000006475. "Entrega de actualización de los muros del canal de acceso de mantenimiento del arco metálico de Ave Colombiana de la Variante Zipaquirá".

29/1/26, 8:33 a.m.

Gmail - C971-5101-2026 Respuesta a oficio D-000006475. "Entrega de actualización de los muros del canal de acceso de mante...

[El texto citado está oculto]



R-000004012.pdf

401K

C971-5101-2026

Zipaquirá (Cundinamarca), 28 de enero de 2026

Señores

CONSORCIO VIAL MHC 063**Atn.: Ing. Pablo Cesar Molina Salinas**

Director de Obra

Ciudad

Ref.: Contrato 971 de 2021: Interventoría para las obras de mejoramiento mediante la construcción y mantenimiento, gestión predial, social y ambiental sostenible de la Ruta de Los Comuneros (Zipaquirá - Barbosa - Bucaramanga; Girón - Piedecuesta) en los Departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander, en marco de la reactivación económica, mediante el programa de obra pública “Vías para la Legalidad y la Reactivación Visión 2030” Módulo 1.

Asunto: Respuesta a oficio D-000006475. “Entrega de actualización de los muros del canal de acceso de mantenimiento del arco metálico de Ave Colombiana de la Variante Zipaquirá”.

Respetados señores:

El Consorcio ICEACSA - TPF en cumplimiento de sus obligaciones contractuales del contrato citado en la referencia, se permite remitir el concepto técnico 149 elaborado por el Ing. Samuel Montero especialista en estructuras de la Interventoría, con el cual se entregan las siguientes observaciones:

1. La información geotécnica mostrada en los planos no concuerda con la mostrada en las memorias numeral 3.3. Debe ajustarse.
2. En el plano 2 de 5, se requiere definir cuales juntas entre tramos son de dilatación y cuáles de contracción.

Cordialmente,

**MARIA SOLEDAD SANCHEZ ARIAS****Líder de Integración**

Elaboró: Rubén Darío Gutiérrez Cervantes

Aprobó: María Soledad Sanchez Arias

Copia: Archivo.

Anexo: Informe 149 Ingeniero Samuel Montero. Especialista estructural Interventoría. (dos (2) folios)

REVISIÓN DE PROYECTOS		
CONSORCIO ICEACSA - TPF		
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ -BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	VERSIÓN
		01
		PAGINA
		1 de 2
		CÓDIGO
		000

CONCEPTO TÉCNICO ESPECIALIDAD ESTRUCTURAS

CONSECUTIVO	149
ESPECIALIDAD	ESTRUCTURAS
PROYECTO	CONTRATO 971 - 2021
CONTRATISTA	CONSORCIO VIAL MHC 063
ASUNTO	D6475 – MUROS K44+467 K44+498
FECHA	2026/01/28

En este informe se presenta la revisión de los diseños de la referencia, correspondientes a los muros de contención del K44+467 a K44+498. Se recibieron los siguientes documentos:

- ZIBU-989-2021-CU-EST-OE-A26-V1
- ZIBU-989-2021-CU-EST-OE-01-05-V1
- ZIBU-989-2021-CU-EST-OE-02-05-V1
- ZIBU-989-2021-CU-EST-OE-03-05-V1
- ZIBU-989-2021-CU-EST-OE-04-05-V1
- ZIBU-989-2021-CU-EST-OE-05-05-V1

El diseño corresponde a muros de contención en voladizo.

Observaciones:

1. La información geotécnica mostrada en los planos no concuerda con la mostrada en las memorias numeral 3.3. Debe ajustarse.

REVISIÓN DE PROYECTOS		
CONSORCIO VIAS DE RISARALDA		
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ -BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	VERSIÓN
		01
		PAGINA
		2 de 2
		CÓDIGO
		000

2. En el plano 2 de 5, se requiere definir cuales juntas entre tramos son de dilatación y cuáles de contracción.

Cordial saludo



SAMUEL MONTERO VARGAS

Especialista Estructural

T.P 68202-28492



CONSORCIO ICEACSA - TPF <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>

C971-5061-2026 Respuesta a oficio D-000006452. "Entrega de actualización de los muros del canal de acceso de mantenimiento del arco metálico de Ave Colombiana de la Variante Zipaquirá".

Correspondencia ZIBU <correspondencia@zibu.com.co>

15 de enero de 2026 a las 11:49

Para: INTERVENTORIA ZIBU <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>

Cc: Pablo Cesar Molina Salinas <pablo.molina@mhc.com.co>, Sergio Alexander Castillo Gómez <sergio.castillo@mhc.com.co>, Juan David Quevedo Orjuela <ingauxiliareyd.ofcc@mhc.com.co>

Buenos días,,

Hemos recibido su documento el cual fue registrado con los siguientes datos:

CONSORCIO VIAL MHC 063**Fecha y hora: Jueves 15 Enero 2026 11:43:54****Destinatario: Pablo Cesar Molina Salinas****Remitente: CONSORCIO ICEACSA TPF****Procesado por: John Alexander Piñeros Galindo****Asunto: Respuesta a oficio D— 000006452. "Entrega de actualización de los muros del canal de****R-000003984****Este recibido no implica aceptación**

Recibido para revisión, no significa aceptación de conformidad con las normas legales vigentes.

Cordialmente,

De: CONSORCIO ICEACSA - TPF <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>

Enviado: jueves, 15 de enero de 2026 10:12

Para: Correspondencia ZIBU <correspondencia@zibu.com.co>

Cc: Rubengutierrez.tpf@gmail.com <Rubengutierrez.tpf@gmail.com>

Asunto: C971-5061-2026 Respuesta a oficio D-000006452. "Entrega de actualización de los muros del canal de acceso de mantenimiento del arco metálico de Ave Colombiana de la Variante Zipaquirá".

[El texto citado está oculto]



R-000003984 C971-5061-2025 Rta a com MHC 000006452.pdf
462K

C971-5061-2026

Zipaquirá (Cundinamarca), 15 de enero de 2026

Señores

CONSORCIO VIAL MHC 063**Atn.: Ing. Pablo Cesar Molina Salinas**

Director de Obra

Ciudad

Ref.: Contrato 971 de 2021: Interventoría para las obras de mejoramiento mediante la construcción y mantenimiento, gestión predial, social y ambiental sostenible de la Ruta de Los Comuneros (Zipaquirá - Barbosa - Bucaramanga; Girón - Piedecuesta) en los Departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander, en marco de la reactivación económica, mediante el programa de obra pública “Vías para la Legalidad y la Reactivación Visión 2030” Módulo 1.

Asunto: Respuesta a oficio D-000006452. “Entrega de actualización de los muros del canal de acceso de mantenimiento del arco metálico de Ave Colombiana de la Variante Zipaquirá”.

Respetados señores:

El Consorcio ICEACSA - TPF en cumplimiento de sus obligaciones contractuales del contrato citado en la referencia, se permite remitir el concepto técnico 148 elaborado por el Ing. Samuel Montero especialista en estructuras de la Interventoría, con el cual se concluye:

Las memorias se ajustan a la norma CCP14 y a las Especificaciones Técnicas de Diseño Fase III del INVIAS.

Cordialmente,

**LUIS ANTONIO RUEDA RUEDA**

Director de Interventoría

Elaboró: Rubén Darío Gutiérrez Cervantes

Aprobó: Luis Antonio Rueda Rueda

Copia: Archivo.

Anexo: Informe 148 Ingeniero Samuel Montero. Especialista estructural Interventoría. (dos (2) folios)

Calle 4 No 15-53 San Pablo – Zipaquirá - Cundinamarca

Calle 98 No 21 - 50, Bogotá D.C. Telefax: 6014489346

E-mail: consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com

colombia@tpfingenieria.com

Página 1

REVISIÓN DE PROYECTOS		
CONSORCIO ICEACSA - TPF		
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ -BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	VERSIÓN
		01
		PAGINA
		1 de 2
		CÓDIGO
		000

CONCEPTO TÉCNICO ESPECIALIDAD ESTRUCTURAS

CONSECUTIVO	148
ESPECIALIDAD	ESTRUCTURAS
PROYECTO	CONTRATO 971 - 2021
CONTRATISTA	CONSORCIO VIAL MHC 063
ASUNTO	D6452 – DISEÑO MURO ACCESO MANTENIMIENTO ARCO METALICO V4
FECHA	2025/12/03

A continuación se presenta el informe de revisión de los documentos del asunto, que se refieren al muro de acceso a mantenimiento del arco metálico AVE. Se hace seguimiento a las observaciones precedentes (en negrilla).

Se revisaron los siguientes documentos:

(P-2021-53)-T43-V4 Concepto Técnico Ajuste Muros Canal de Acceso

OBSERVACIONES:

1. En las memorias es indispensable que se incluya la definición y valoración de cargas aplicadas al modelo, así como la evidencia de los estados límites considerados, junto con los factores correspondientes.

Seguimiento 1: No subsanado. Revisado el documento no se encontró la información solicitada. No se define como se llegó a las cargas aplicadas, como empuje durante construcción, empuje de sobrecarga en reposo, carga de tándem.

REVISIÓN DE PROYECTOS		
CONSORCIO VIAS DE RISARALDA		
	CONTRATO DE INTERVENTORÍA NÚMERO 971 DE 2021. INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ -BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	VERSIÓN
		01
		PAGINA
		2 de 2
		CÓDIGO
		000

Así mismo el informe no precisa los factores de carga utilizados, y aparentemente los aplicados no corresponden a la norma CCP14, ya que se esperan factores de 1.25 para carga muerta, 1.75 para carga viva, 1.35 para empuje en reposo.

Seguimiento 2: No subsanado. En las memoria remitidas se hacen ajuste a los factores de carga. Sin embargo, persiste la omisión de presentar la memorias de cómo se llegó a los valores de cargas aplicadas, como empuje durante construcción, empuje de sobrecarga en reposo, carga de tándem. Es necesario presentar unas memorias esencialmente completas.

Seguimiento 3: Subsanado. La versión 4 de las memorias presenta la valoración de las cargas vehiculares para una franja de un metro, y los empujes de tierra considerados.

CONCLUSIONES:

Las memorias se ajustan a la norma CCP14 y a las Especificaciones Técnicas de Diseño Fase III del INVIAS.



SAMUEL MONTERO VARGAS
Especialista Estructural
T.P 68202-28492