Teniendo en cuenta lo descrito en este documento, se solicita que cada presupuesto venga con su correspondiente diagnóstico de campo a fin de contar con el soporte del alcance para cada sector.

Tiempo de revisión: 0,5 días

- Revisión del comunicado 49980-CE-3013 cuyo asunto referencia "RADICADO 39141- RESPUESTA COMUNICADOS MONITOREOS TOPOGRAFICOS SECTOR EN ESTUDIO LOSAS DE PAVIMENTO RIGIDOS." Con alcance del comunicado 49980-CE-2652 y mesa de técnica de especialistas con el contratista, de cuya revisión se obtuvo los comentarios:

1. Considerando que el documento habla de varios sectores, es indispensables que dentro de este se aclare a que sectores se hace referencia, ya que las abscisas que se mencionan en el documento corresponden a la del sector del K8+260.

   Respuesta contratista 23-09-2024: Dentro del plan de seguimiento y monitoreo se incluye la instalación de 4 inclinómetros los cuales están ubicados en las siguientes coordenadas:

   -Inclinómetro No. 1 (en zona de ampliación de calzada sección mixta)

Center X	1114603.604
Center Y	1476673.815
Center Z	89.094

   -Inclinómetro No. 2 (en zona de ampliación de calzada sección mixta)

Center X	1114011.346
Center Y	1478542.367
Center Z	123.805

   -Inclinómetro No. 3 (en zona de talud sección de corte)

Center X	1113300.842
Center Y	1479815.350
Center Z	132.319

   -Inclinómetro No. 4 (en zona de talud sección de corte)

Center X	1113148.124
Center Y	1480165.218
Center Z	149.690

Comentario Interventoría 18-10-2024: Se considera atendido teniendo en cuenta que la localización de los inclinómetros ya fue realizada y revisada en campo.

2. Respecto al monitoreo topográfico propuesto, por parte de esta especialidad se considera adecuado, sin embargo, se requiere que se hagan las siguientes aclaraciones:
   a. Se deben especificar los puntos que se proponen monitorear, adicionando la localización en coordenadas de cada uno de ellos y la descripción al respecto de si están ubicados sobre la calzada o sobre zona de talud bien se de corte o terraplén según aplique.

      Respuesta contratista 23-09-2024: De acuerdo con lo manifestado en el documento "SEGUIMIENTO Y MONITOREO FISURACIÓN DE LOSAS", se establece el seguimiento topográfico de acuerdo con la siguiente configuración:

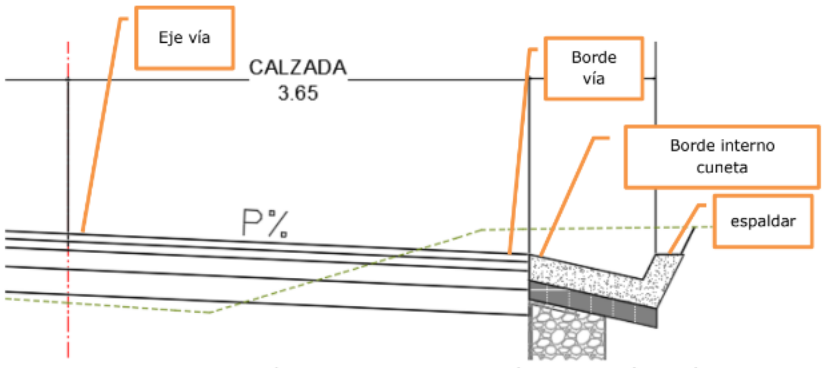


Figura 2-1. Esquema localización puntos de control topográfico en sección de vía.

Con base en esto, el seguimiento topográfico se viene realizando dentro de los siguientes sectores:

1. 08+100 - 08+650
2. 11+050 - 11+100
3. 11+300 - 11+430
4. 11+800 - 12+000
5. 12+600 - 12+940
6. 13+140 - 13+600



Comentario Interventoría 18-10-2024: Se considera atendido teniendo en cuneta que los puntos fueron localizados en campo y verificados por la Interventoria, sin embargo, se recomienda que toda esta información está compilada en el documento final.

b. Se debe dar claridad de la fecha de inicio de dichas mediciones, concertando con el equipo de topografía de Interventoria la toma de esta información a fin de contar con dos fuentes para cada medición.

Respuesta contratista 23-09-2024: En el cronograma entregado mediante comunicado con radicado No. 37068 del 2 de mayo de 2024 se incluyeron las fechas propuestas para el inicio de las actividades

correspondientes, a la fecha de esta comunicación se ha tenido acompañamiento por parte del personal de la Interventoría en todas las actividades desarrolladas.

Comentario Interventoría 18-10-2024: Se considera atendido teniendo en cuenta que las mediciones se han realizado en conjunto.

c. Es importante que se especifique si el monitoreo topográfico se realizará con nivel de precisión o estación total, y a su vez de acuerdo con el equipo a utilizar los rangos de precisión en los cuales se encuentra la toma de este tipo de información.

Respuesta contratista 23-09-2024: En atención a la solicitud de la Interventoría los seguimientos topográficos se realizan con los dos (2) equipos mencionados, con el fin de contrarrestar las diferencias en los rangos de precisión y variabilidad en las lecturas.

Comentario Interventoría 18-10-2024: Se considera atendido, es imrpotante que todas las lecturas sean incluidas en el documento definitivo.

d. Se solicita que se remita a esta Interventoria las mediciones realizadas hasta le fecha y mostradas en la mesa técnica de especialistas llevada a cabo con el detalle correspondiente a la fecha y localización de cada punto

Respuesta contratista 23-09-2024: El consorcio Isla 066-2020 ha realizado entregas periódicas conforme se obtienen datos y resultados de cada una de las actividades propuestas para la revisión por parte de la Interventoría, dentro de esta información se encuentran.

Comentario Interventoría 18-10-2024: Se considera atendido, sin embargo, se recuerda al contratista que toda la información

mostrada en las mesas de trabajo debe ser previamente remitida a fin realizar la respectiva revisión.

3. Respecto a la instrumentación propuesta mediante inclinómetros se tienen los siguientes comentarios:
   a. Considerando la propuesta de inclinómetros descrita en el documento, es importante que se de claridad del criterio que se consideró para la selección de la cantidad y localización de estos.
   Respuesta contratista 23-09-2024: Se determinaron inicialmente 3 sitios, en zonas de corte y/o media ladera, donde la ampliación de la calzada fue mínima, es decir no se configura zona de terraplén mayor a un cajeo para lograr el ancho de la estructura de pavimento de la vía. En visita conjunta con los Especialistas de pavimento y de geotecnia de la Interventoría, se determinó de común acuerdo la reubicación del 3er inclinómetro y se vio la necesidad de instalar un 4o inclinómetro adicional a lo previsto, ambos en zonas de corte e instalados en la parte alta del talud en la margen derecha.
   Comentario Interventoría 18-10-2024: Se considera atendido.

   b. Es importante que dentro de los ensayos considerados para el material extraído de la perforación a realizar para la instalación de los inclinómetros se incluya el ensayo de expansión, bien sea por el método lambe o el método del hidrómetro.
   Respuesta contratista 23-09-2024: Dentro del documento inicial (NOTA TECNICA, SEGUIMIENTO Y MONITOREO, FISURACION DE LOSAS DE CONCRETO EN ESTRUCTURA DE PAVIMENTO) entregado mediante comunicado con radicado No.37068 del 2 de mayo de 2024, se incluye dentro del capítulo 3, el ensayo específico bajo la norma INV-E-120, el cual determina el potencial del cambio volumétrico de un suelo, empleando el aparato de Lambe.

Comentario Interventoría 18-10-2024: Se considera atendido, considerando que se realizaron dichos ensayos incluyendo los del método del consolidometro.

c. Aunque en el documento se menciona que los ensayos a realizar dependerán de la calidad del muestreo, se recomienda que se especifique cada cuanta profundidad se proyecta hacer dicho muestreo.

Respuesta contratista 23-09-2024: La recuperación de muestras de suelo durante la perforación realizada se realiza cada metro hasta la profundidad total mediante el equipo SPT.

Comentario Interventoría 18-10-2024: Se considera atendido.

d. Se solicita aclarar el criterio para la definición de la frecuencia en la toma de información del inclinómetro.

Respuesta contratista 23-09-2024: Sin respuesta.

Comentario Interventoría 18-10-2024: Se considera atendido considerando que la frecuencia se concertó en mesa técnica, y que de acuerdo con los daños, se prevé una frecuencia tal que se tenga ifnormaicón suficiente para llevar a cabo los análisis correspondientes.

4. En cuanto a la exploración directa mediante apiques se tiene:

a. Se debe dar claridad de la profundidad a la que se proyectan los apiques mencionados, así como la frecuencia de muestreo para los ensayos propuestos.

Respuesta contratista 23-09-2024: La profundidad máxima ejecutada en los apiques es de 1.5 m, profundidad a la cual se realiza la extracción inalterada de suelo con el fin de evaluar las propiedades de expansión.

Comentario Interventoría 18-10-2024: Se considera atendido.

b. Es importante que dentro de los ensayos considerados para el material extraído se incluya el ensayo de expansión, bien sea por el método lambe o el método del hidrómetro.

Respuesta contratista 23-09-2024: Sin respuesta.

Comentario Interventoría 18-10-2024: Se considera atendido, considerando que se realizaron dichos ensayos incluyendo los del método del consolidometro.

5. Dentro del documento se menciona un archivo ACAD adjunto, respecto del cual se hacen las siguientes precisiones:

a. No se remiten los xref asociados al plano que permiten identificar la calzada y el abscisado de cada sector, así como el perfil de la vía.

Respuesta contratista 23-09-2024: Sin respuesta.

Comentario Interventoría 18-10-2024: Se considera atendido, considerando que posteriormente se remitió el plano completo.

b. No se presenta convenciones asociadas a la información que se está mostrando relacionada con los daños y el monitoreo propuesto para las zonas objeto del documento.

Respuesta contratista 23-09-2024: Sin respuesta.

Comentario Interventoría 18-10-2024: Ya que no se atendió, esta información se debe remitir de manera detallada en el informe final, generando convenciones para cada elemento que se muestra dentro del plano incluyendo daños, exploración, etc.

c. Se sugiere que en los cuadros de coordenadas se especifique la profundidad tanto de los inclinómetros como de los apiques propuestos.

Respuesta contratista 23-09-2024: Sin respuesta.

Comentario Interventoría 18-10-2024: Ya que no se atendió, esta información se debe remitir de manera completa en el informe final.

ESTADO DE LA REVISIÓN

Considerando que la mayor parte de los comentarios fueron atendidos, y que actualmente se está llevando a cabo el monitoreo de que trata el documento, se considera aceptado, es de aclarar que esto será el insumo para el análisis que deberá realizar el contratista a fin de determinar la intervención a realizar en la zona.

Tiempo de revisión: 1,0 días

- Revisión del comunicado 49980-CE-3051 "RADICADO 39372- RESPUESTA RADICADO NO. 293666 COMUNICADO 49980-CE-2965 Y NO 296085 COMUNICADO 49980-CE-3020. RESPUESTA A COMUNICADO 39081 CRONOGRAMA DE SEGUIMIENTO, ESTUDIO Y REPARACIÓN DAÑOS LOSAS MR 40 K 8 AL K14", de cuya revisión se obtuvo los comentarios:
  En respuesta a su solicitud, se ha realizado una revisión detallada del Plan Integral de Reparación presentado por el Contratista, el cual incluye los documentos que se listan a continuación:

  - Radicado 39372 del Consorcio Isla 066-2020 mediante oficio con asunto *"Respuesta Radicado No. 293666 Comunicado 49980-CE-2965 y No 296085 Comunicado 49980-CE-3020. RESPUESTA A COMUNICADO 39081 Cronograma de Seguimiento, Estudio y Reparación Daños Losas MR 40 k 8 al k14" del 9 de octubre de 2024.*
  - NOTA TECNICA, NT_923-21_V5_GT-PV_PREDIMENSIONAMIENTO-AFECTACION-LOSAS-V0R1
  - Cronograma ajustado de seguimiento y estudio de las fallas en las Losas MR 40 del K8 al K14
  - Nota Técnica NT_923-21_V5_GT-PV_REPORTE-LAB-LOSAS-V1R0 Entregada con RADICADO 39081 Entrega planteamiento de alternativas de solución teóricas para los fallos presentados en las losas de pavimento del K8+000 al K14+000
  - Informe Perito LFO.

- Informe Geotecnia y Cimentaciones GC-16837-2024 Concepto PAV Moñitos.
- Trazabilidad. Carpeta con toda la Información de ensayos, NT y conceptos presentados.

En seguida, se presentan nuestras observaciones y recomendaciones sobre los aspectos técnicos a los documentos remitidos por el Contratista:

REVISIÓN DOCUMENTAL

1. **Nota técnica, reporte preliminar, resultados de laboratorio, predimensionamiento por fisuración de losas de concreto en estructura de pavimento**

El Consorcio Isla 066-2020 remite el documento NT_923-21_V5_GT-PV "*Nota técnica, reporte preliminar, resultados de laboratorio, predimensionamiento por fisuración de losas de concreto en estructura de pavimento*", firmado por los Especialistas de Geotecnia y Pavimentos del Contratista, que presenta un reporte preliminar de resultados de laboratorio que preceden al diagnóstico de las fisuras y grietas que presentan algunos sectores donde han finalizado las actividades de construcción de rasante del proyecto mediante losa de concreto hidráulico, así como el predimensionamiento y proyección de alternativas de mitigación para la condición crítica analizada.

El documento hace un resumen de los resultados de los ensayos de laboratorio para determinar el potencial de cambio volumétrico (CVP) y la expansión controlada (PCV) de los materiales del suelo. Los resultados mostraron que los materiales tienen un CVP crítico a muy crítico y que se requiere una presión significativa para controlar la expansión.

Se mencionan varias técnicas teóricas de remediación, incluyendo:

- **Mejoramiento y sustitución de materiales:** Reemplazo del material expansivo por material granular compactado para aumentar la carga y controlar el levantamiento.

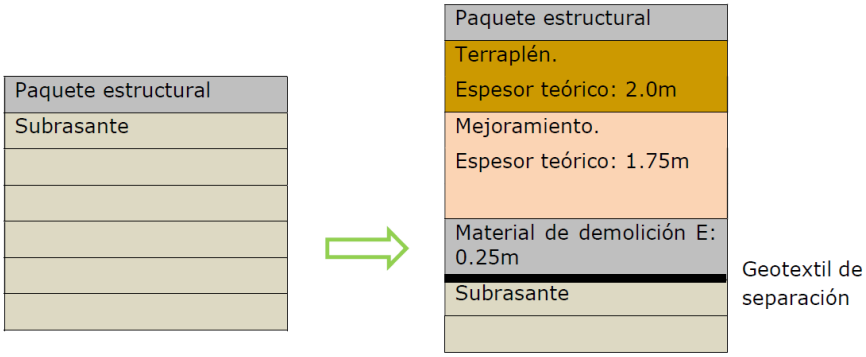
- **Compactación de la subrasante**: Densificación de la subrasante para controlar la expansión, pero limitada a pequeños espesores de material expansivo.
- **Estabilización química o con polímeros**: Tratamiento de los materiales con agentes químicos o polímeros para aumentar la resistencia y controlar el índice plástico y el límite de contracción de las arcillas.
- **Presaturación de materiales**: Humectación de los materiales para agotar el potencial volumétrico antes de la construcción, lo que implica ensayo y error para determinar el tiempo y la profundidad de hidratación necesarios.

El documento también propone una técnica de remediación específica para los sectores del corredor afectados, considerando una "***condición de expansión de suelo asumida***" que consiste en el mejoramiento y sustitución de materiales, donde el material in situ se remueve y se densifica para controlar la presión de expansión crítica.

Este método busca aumentar la columna de carga sobre el suelo expansivo, lo que ayuda a controlar el efecto de levantamiento que causa las fisuras en las losas de concreto.

En el documento se menciona que el espesor del reemplazo debe ser equivalente en peso al material expansivo removido, y se recomienda un factor de seguridad de 1.5 para asegurar que la carga sea suficiente para controlar la expansión.

En este caso particular, el Contratista asume que levantamiento tiene un valor de 5.6 ton/m^2, con un valor promedio de peso unitario de 2.0 ton/m^3, lo que equivale a un espesor de mejoramiento de 2.8 m que para un factor de seguridad de 1.5 corresponde a un espesor de control de expansión mínimo de 3.64m se propone un espesor de mejoramiento de 4.0 m totales.



4.2 Mejoramiento mediante inclusión de columnas con cal

La evaluación de los resultados de los ensayos de laboratorio indica que la hipótesis de diseño asumida por el Contratista, basada en una presión de expansión máxima (5.6 ton/m^2), no es representativa de las condiciones reales del terreno. Más del 75% de las muestras presentan valores de presión de expansión inferiores a 2.0 ton/m^2 a una profundidad máxima de 2.0 m, como se muestra en la Figura 2-3 del documento, lo que sugiere que el espesor de intervención propuesto de 2.8 m más el factor de seguridad (4.0 m en total) es excesivo para la mayoría de los sectores.

Se recomienda realizar un análisis más detallado, considerando la variabilidad espacial de las propiedades del suelo para determinar las medidas de mitigación más adecuadas y económicamente viables.

El Contratista también plantea el mejoramiento del suelo mediante la inclusión de columnas de cal consiste en perforar el terreno e introducir columnas de cal viva o hidratada.

Estas columnas, con un diámetro mínimo de 0.15 m y una longitud mínima de 4.0 m, buscan mitigar el potencial de cambio volumétrico del suelo expansivo. La cal reacciona con el suelo, controlando la humedad y aumentando la resistencia, tanto por infiltración como por ascenso capilar desde el nivel freático. La cantidad de cal a utilizar se estima entre el 6% y el 10%, lo que

corresponde a 2 a 3 columnas por metro cuadrado de terreno. El Contratista también menciona en el documento que esta técnica debe ser objeto de verificación y ensayo a escala para asegurar su efectividad en este caso particular.

Esta Interventoría considera que la conformación de las columnas de cal es una alternativa viable, pero no es clara su aplicabilidad considerando que:

- De acuerdo con los registros de perforación para instalación de los inclinómetros y los registros de las diferentes perforaciones ejecutadas a lo largo del corredor indican que la posición del nivel freático es inferior a 2.5 m de profundidad, por lo tanto, no ha sido verificado por el Contratista que se ha producido la expansión del suelo como consecuencia en la fluctuación del nivel freático.
- En los documentos que ha entregado el Contratista no establece claramente cual fue el detonante para que se produjera la expansión de las arcillas y generara el daño de las losas, a partir de lo cual se puede evaluar la viabilidad o no de cualquier alternativa propuesta.
- La propuesta presentada solo se basa en estimados (valores asumidos), ya que no ha realizado las pruebas para establecer el porcentaje de cal requerido para conformar la columnas ni ha realizado tramos de prueba para verificar y validar su eficacia.
- También indica que como complemento se requiere la instalación de filtro francés de al menos 1.0 m de profundidad localizado a una distancia mínima de 0.50 m del borde de cuneta, cabe resaltar que en todas la zona de corte se construyó un filtro longitudinal con una profundidad de 1.0 m, por lo tanto, esta recomendación no esta alineada con la obras que ya existen a lo largo del corredor intervenido.

Las propuestas presentadas por el Contratista son preliminares y requieren un análisis más detallado, así como una clara justificación técnica basada en los resultados del estudio de las causas de los daños en las losas. Su

aprobación estará condicionada a la presentación de un sustento técnico adecuado y detallado que las respalde.

Cabe aclarar que esta nota técnica ya había sido revisada, y se habían remitido al contratista los correspondientes comentarios al respecto, así mismo en la mesa técnica sostenida entre especialistas el pasado 02 de octubre se ratificaron dichos comentarios, solicitando que sea remitido un solo documento que compile toda la información analizada y los soportes correspondientes acorde con lo que se ha venido comentando en cada comunicación.

2. Cronograma ajustado de seguimiento y estudio de las fallas en las Losas MR 40 del K8 al K14

El Consorcio Isla 066-2020 remite cronograma con las actividades y su respectiva programación en el tiempo, en este se incluye como actividad el plan final de reparación daños losas Mr 40. Solución práctica acordada y aprobada según severidad.

La revisión del programa de seguimiento ha puesto de manifiesto una serie de desviaciones respecto al cronograma original. Un ejemplo claro es la mesa de trabajo para la presentación de conclusiones iniciales, que estaba programada para el 23 de septiembre y solo se desarrolló hasta el 2 de octubre, con un retraso de ocho días. Esta demora ha afectado el avance general del proyecto y ha generado un desfase en las siguientes actividades. Se solicita al Contratista que presente un programa de seguimiento actualizado que incluya las fechas de inicio y finalización reales de todas las actividades.

También ha elaborado un cronograma tentativo para la reparación de las losas afectadas por fisuras, obras que se ejecutarán entre febrero y agosto de 2025, siempre y cuando los resultados del estudio detallado que el Contratista debe presentar confirmen la viabilidad de las soluciones propuestas. Este estudio permitirá determinar las causas precisas de los daños y establecer

un orden de prioridad para las intervenciones, considerando la gravedad de estos y el riesgo para la seguridad estructural.

Ahora bien, de acuerdo con los compromisos adquiridos, se solicita que el plan de intervención sea remitido con todos los soportes solicitados y el detalle requerido para realizar la revisión, es decir, si bien el cronograma tiene asociado unos recursos de manera general, no es clara la cantidad y disponibilidad de estos, así como los recursos de maquinaria asociados a las actividades en cada sector, por lo que se solicita el envío de la información detallada.

3. Nota Técnica NT_923-21_V5_GT-PV_REPORTE-LAB-LOSAS-V1R0 Entregada con RADICADO 39081 Entrega planteamiento de alternativas de solución teóricas para los fallos presentados en las losas de pavimento del K8+000 al K14+000

El documento en referencia ya fue evaluado en el documento 79349980 –MEM-0131 del 16 de octubre de 2024, en el cual se analizaron en detalle los aspectos técnicos de los resultados y propuesta presentadas por el Contratista.

4. Informe Perito LFO

El documento en referencia ya fue evaluado en el documento 79349980 –MEM-0131 del 16 de octubre de 2024, en el cual se analizaron en detalle los aspectos técnicos de los resultados y propuesta presentadas por el Contratista.

5. Informe Geotecnia y Cimentaciones GC-16837-2024 Concepto PAV Moñitos

El documento en referencia ya fue evaluado en el documento 79349980 –MEM-0131 del 16 de octubre de 2024, en el cual se analizaron en detalle los aspectos técnicos de los resultados y propuesta presentadas por el Contratista.

Así mismo, desde el componente de geotecnia fue remitido el correspondiente comunicado de revisión de esta información el 15 de octubre de 2024, dando respuesta a la comunicación interna COMUNICADO 49980-CE-3017, donde se

enviaron los correspondientes comentarios acerca de los análisis presentados en cuanto a la instrumentación y propuestas de intervención.

6. Trazabilidad. Carpeta con toda la Información de ensayos, NT y conceptos presentados

Esta información ya fue evaluada en los documentos 79349980 –MEM-0131 del 16 de octubre de 2024 y 79349980 –MEM-0132 del 17 de octubre de 2024, en los cuales se analizaron en detalle los aspectos técnicos de los resultados y propuesta presentadas por el Contratista.

CONCLUSIONES

Revisada la información remitida por el Contratista, a continuación, se presentan nuestras conclusiones:

- Se recomienda realizar un análisis más detallado, considerando la variabilidad espacial de las propiedades del suelo para determinar las medidas de mitigación más adecuadas y económicamente viables, ya que el espesor de mejoramiento propuesto de 2.8 m más el factor de seguridad (4.0 m en total) se considera excesivo bajo las premisas antes mencionadas.
- El Contratista también plantea el mejoramiento del suelo mediante la inclusión de columnas de cal, el cual consiste en perforar el terreno e introducir columnas de cal viva o hidratada, pero no es clara su aplicabilidad considerando que del nivel freático es inferior a 2.5 m de profundidad, por lo tanto, no ha sido verificado por el Contratista que se ha producido la expansión del suelo como consecuencia en la fluctuación del nivel freático.
- El Contratista no ha presentado los ensayos de contenido de cal de la subrasante estabilizada con cal como se define en el Artículo 236-13 de las Especificaciones generales de construcción de carreteras (INVIAS, 2013). Esta solicitud ya ha sido comunicada previamente en el memorando 79349980–MEM-0121, así como en la reunión previa al recorrido de campo

del 26 de junio y en la reunión en la sede territorial del INVIAS en Montería el 27 de junio.

- Se requiere que el Contratista presente un cronograma de seguimiento actualizado que refleje fielmente las fechas de inicio, finalización y avance real de cada actividad. Esta información es fundamental para evaluar el desempeño del proyecto, identificar posibles desviaciones del cronograma original y tomar las medidas correctivas necesarias. Además, permitirá elaborar planes de contingencia sólidos que minimicen los riesgos y garanticen el cumplimiento de los objetivos del estudio en tiempo y forma.
- El Contratista presentó actualización del cronograma con unas actividades tentativas para la reparación de las losas afectadas por fisuras, obras que se ejecutarán entre febrero y agosto de 2025, las cuales están condicionadas a la aprobación de los resultados del estudio detallado y la viabilidad de las soluciones propuestas por el Contratista.
- A partir de lo presentado en el documento de análisis de la información recolectada mediante instrumentación (inclinómetros), la cual referencia movimientos muy leves que no sobrepasan los 3 mm, considerando las lecturas de todos los elementos instalados y sin ser este un valor común para todos, por el contrario el máximo reportado y registrado solo en un inclinómetro, se puede inferir que no existe actualmente en los sectores analizados un proceso morfodinámico activo que esté asociado a los daños presentados en las losas del pavimento, por lo que el análisis se deberá centrar en la condición especial que presenta el suelos de subrasante, asociado con la expansión, y registrada en el Volumen de Geología desarrollado para el corredor.
- Con respecto al "*Plan Integral de Reparación para las losas de pavimento rígido deterioradas*", los documentos remitidos no cuentan con el detalle solicitado de acuerdo con los requerimientos indicados tanto en la mesa técnica realizada el 02 de octubre entre especialistas, la cual contó con la presencia del representante legal del contratista el Ing Sergio XXXXX, y lo

solicitado en el oficio XXXXX del XX de XX de 2024. El Plan debe contener como mínimo la siguiente información:

De acuerdo con lo anterior, el Consorcio Isla 066-2020 NO se considera que la documentación remitida sea considerada como el Plan Integral de Reparación para las losas de pavimento rígido deterioradas solicitado por la Interventoría ya que falta XXXXX

Tiempo de revisión: 0,5 días

- Así mismo se realizó la visita técnica al proyecto los días 01 y 02 de octubre, para lo cual en el informe se describen los aspectos más relevantes identificados en el recorrido como se muestra a continuación:
  Durante los días 01 y 02 de octubre de 2024 se realizó visita técnica por parte de la Especialidad de Geotecnia, la cual se dividió en actividades de campo el 01 de octubre y mesa técnica con los especialistas el 02 de octubre.
  Las actividades de campo contaron con la presencia de dos representantes de la firma Dynatest, el director de Interventoría, Ing Marco Oliveros, el Especialista en Pavimentos de la interventoría, Ing Giovanny Arango, la Especialista en Geología y Geotecnia de la interventoría, Ing. Rocio Arias, y los representantes del contratista entre los que se encontraron el Especialista en Geotecnia, Ing. Edwin Acevedo, el Especialista en Pavimentos, Ing. Andrés Jiménez y el Ingeniero Residente del Contratista, con el fin de visitar en conjunto con Dynatest los sectores que presentan afectaciones de la losas de pavimento.
  A continuación, se hace un breve recuento de las actividades desarrolladas en campo, relacionadas con la visita técnica realizada:

  - El recorrido inició en el PR30+000: En esta zona se pudo identificar la ejecución de actividades relacionadas con la construcción de zanjas de pie de terraplén en concreto. Sin embargo, se pudo evidenciar falencias en el relleno a ambos costados de esta obra de drenaje longitudinal, ya que se identificaron espacios vacíos y sin conformación de relleno,

donde la influencia de la escorrentía superficial puede incentivar procesos de socavación y por ende afectaciones en la estructura de pavimento. Es importante, dar claridad al contratista respecto a la necesidad de tener mayor rigurosidad en la construcción de las obras de drenaje dada las afectaciones que se han identificado en otros tramos.

Fotografía 1. Cuneta pie de terraplén sector PR30+000 – Zonas con relleno de los costados mal conformado – costado derecho



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

Fotografía 2. Cuneta pie de terraplén sector PR30+000 – Zonas con relleno de los costados mal conformado – costado derecho



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

Así mismo, hacia el costado izquierdo de la calzada, en el descole de la cuneta se han identificado proceso de socavación leves, por lo que se recomienda acelerar la construcción de le estructura de disipación en este sector o en su defecto implementar entregas tipo enrocados que permitan mitigar este efecto en los suelos de la zona, ya que a largo plazo esto puede detonar en afectaciones sobre la calzada.

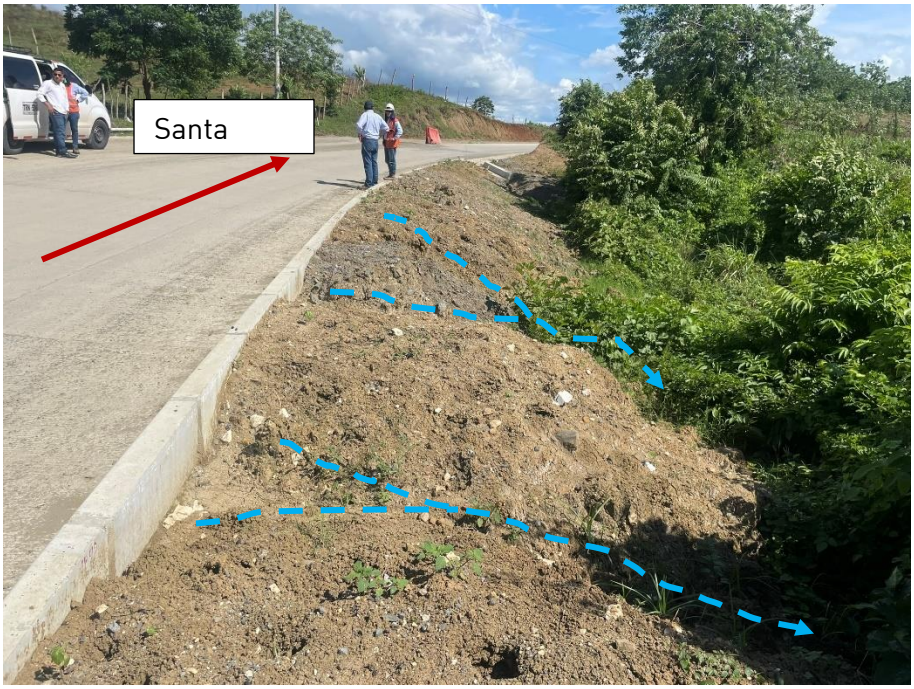
Fotografía 3. Socavación en zona de descole de cuneta de vía sector PR30+000 – costado izquierdo



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

En este mismo sector y hacia el costado izquierdo de la vía, se pudo evidenciar rasgos erosivos en el talud de relleno por falta de protección y revegetalización del mismo, una vez se insiste en que estas actividades deben realizarse en el menor tiempo posible dada las características de los materiales propios de la zona, y los efectos que el intemperismo generan sobre estos. Es de aclarar que no realizarse la protección adecuada a la cara de estos taludes, los rasgos hoy visibles en el sitio pueden detonar en procesos que a mediano y largo plazo pueden generar afectaciones sobre el corredor.

Fotografía 4. Rasgos erosivos sobre la cara del talud de relleno, presencia de surcos PR30+000 – costado izquierdo



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

- PR28+600: En el recorrido se pudo evidenciar que en esta zona se construyó una cuneta de pie de terraplén, sin embargo, no se ha finalizado el relleno de las áreas aferentes a esta obra de drenaje, por lo cual se solicita que el relleno de dicha obra se realice hasta el nivel de rasante con el fin de controlar las infiltraciones de agua por los bordes del pavimento.
- PR26+000: En este sector se presentan grietas en la estructura de pavimento rígido localizadas de manera longitudinal hacia el costado derecho de la calzada, así mismo en el costado derecho de la vía se identificaron falencias en el relleno de confinamiento de la calzada, ya que como se ve en las imágenes este no ofrece la protección hacia el costado, y su nivel de finalización incentiva la filtración de agua por el

costado, por lo que se recomienda que se finalice esta actividad hasta la cota mínima de rasante a fin de garantizar la protección del borde que se contempló desde la concepción de los diseños.

Es de aclarar que este sector, ha sido expuesta a reparaciones de las grietas en el pavimento, acorde con lo que se ha venido ejecutando en los sectores iniciales del corredor que presentan patologías similares.

Fotografía 5. Grietas longitudinales costado derecho de la vía PR29+700



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

Fotografía 6. Estado del relleno costado derecho de la vía PR29+700



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

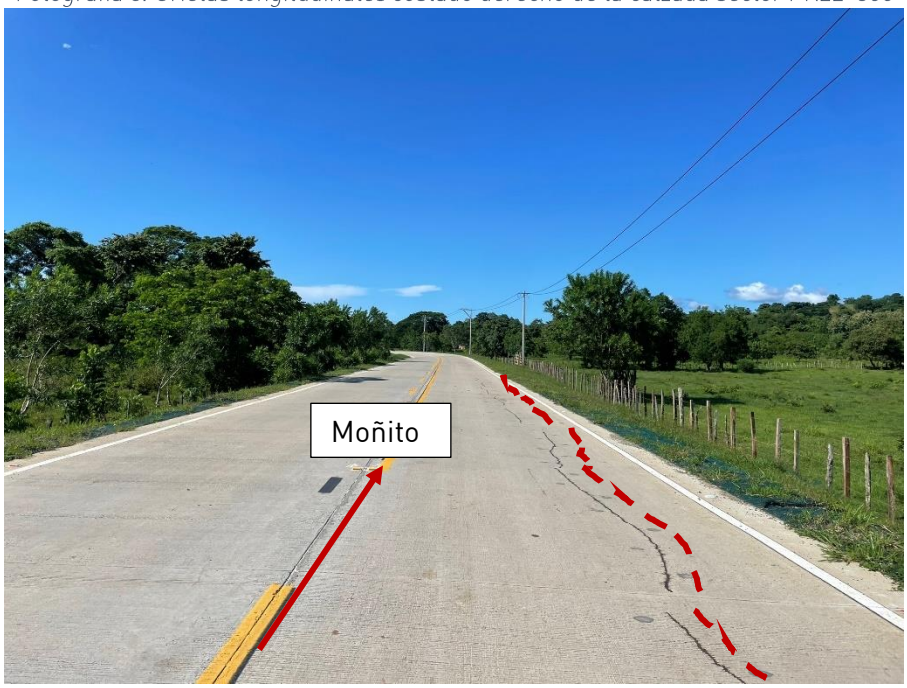
Fotografía 7. Estado del relleno costado derecho de la vía PR29+700



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

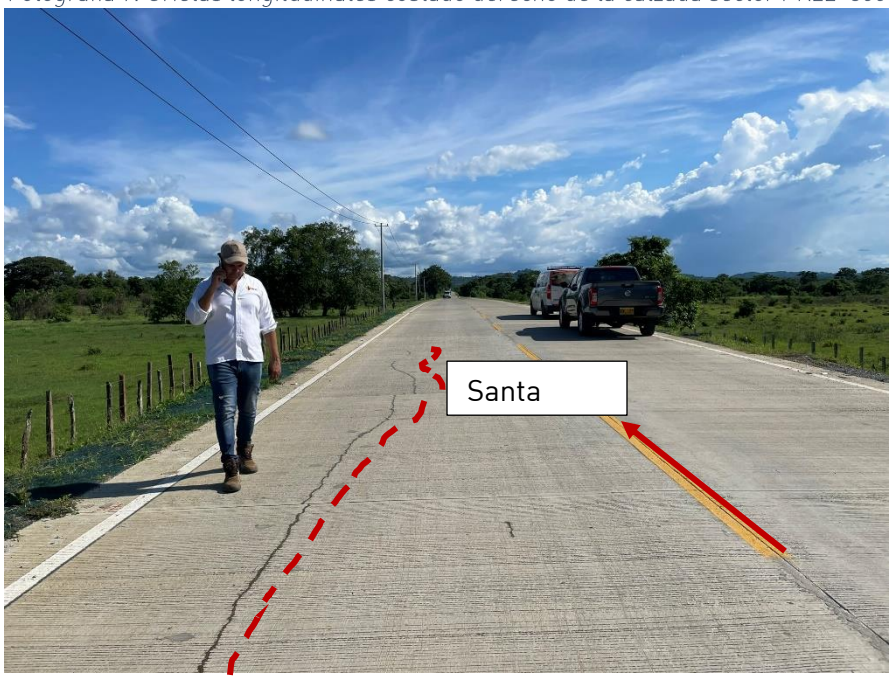
- PR22+300. Este sector corresponde a un tramo de terraplén, en donde se identificaron grietas longitudinales en el pavimento rígido localizadas hacia el borde derecho de la calzada.

Fotografía 8. Grietas longitudinales costado derecho de la calzada sector PR22+300



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

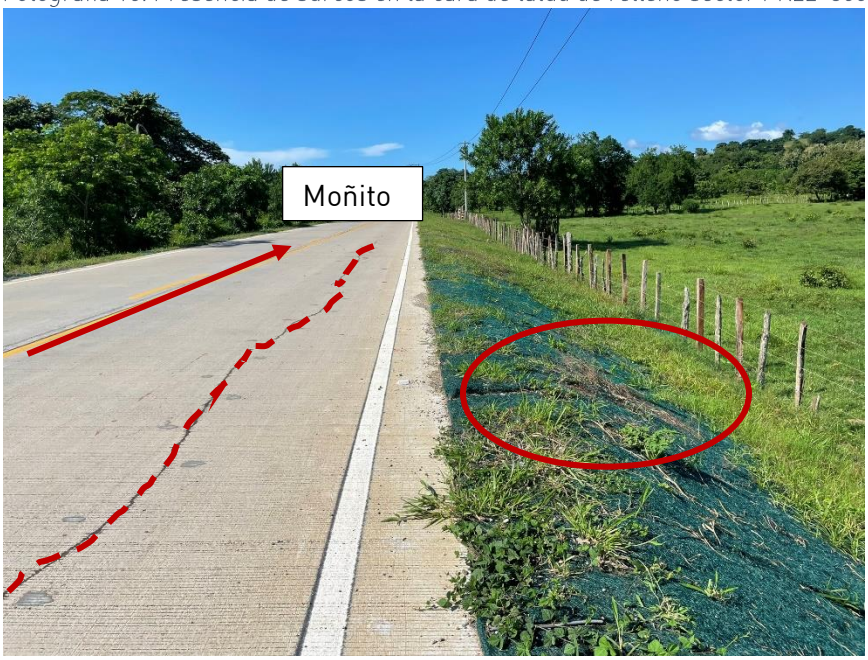
Fotografía 9. Grietas longitudinales costado derecho de la calzada sector PR22+300



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

En este mismo, sector se pudo evidenciar la presencia de surcos bajo el geomanto de protección instalado en el talud, evidencia del efecto del drenaje en los materiales de la zona, se recomienda reconformar la cara del talud e inmediatamente proteger nuevamente con geomanto, revegetalizando la zona.

Fotografía 10. Presencia de surcos en la cara de talud de relleno sector PR22+300



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

- PR13+290. Este sector corresponde a una zona que se puede catalogar como parte de agua, ya que está localizada en la parte alta del tramo, donde se evidencian grietas longitudinales con aberturas variables que van desde 05 cm hasta 2 cm. En este sector está localizado el inclinómetro número 4, instalado como parte del plan de monitoreo de las zonas con afectación por daños en el pavimento.

Fotografía 11. Grietas longitudinales cotados derecho de la calzada



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

Al inicio del tramo está localizada una obra de drenaje transversal en cuya zona de entrega se evidenciaron rasgos importantes de socavación, asociados al descole de la obra ya que no cuenta con una obra adecuada que permita hacer la entrega del drenaje de manera controlada, mitigando los efectos de socavación y/o arrastre de material. Es de aclarar que aparentemente este proceso no está generando afectaciones sobre la calzada, sin embargo, es importante realizar la revisión detallada del proceso delimitándolo e identificando los factores asociados a este y detallando cuales se consideran factores detonantes, contribuyentes y causantes.

Fotografía 12. Rasgos de socavación estructura de salida obra de drenaje transversal sector PR13+290



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

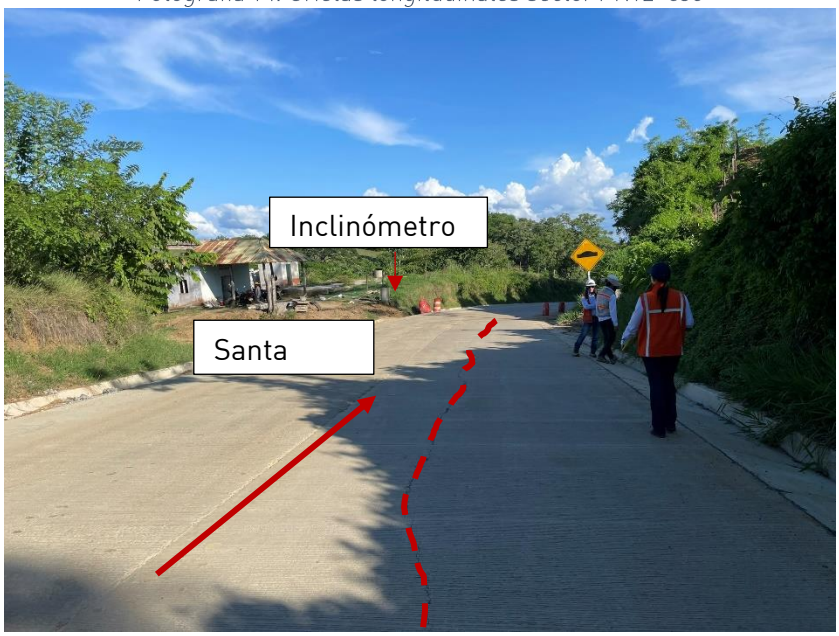
Fotografía 13. Rasgos de socavación entrega drenaje desde la ODT hasta terreno natural sector PR13+290



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

- PR12+850. En esta zona se localiza el Inclinómetro 3, ubicado hacia el costado derecho de la calzada, cuya profundidad corresponde a 12 m en total. En la zona se evidencian grietas localizadas hacia la parte central de la calzada y en el costado derecho de esta. Así mismo se identificó una deformación importante en el centro de la calzada hacia la zona donde se localiza la alcantarilla.

Fotografía 14. Grietas longitudinales sector PR12+850



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

Fotografía 15. Deformación en el centro de la calzada sector PR12+850



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

- PR11+200 – PR11+000. En este sector se presentan grietas longitudinales hacia el costado derecho de la calzada derecha y algunas en el costado izquierdo de la calzada, así mismo en esta zona se localizó el inclinómetro 2.

Fotografía 16. Grietas longitudinales sector PR11+000 – costado derecho



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

Fotografía 17. Grietas longitudinales sector PR11+150 – costado izquierdo



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

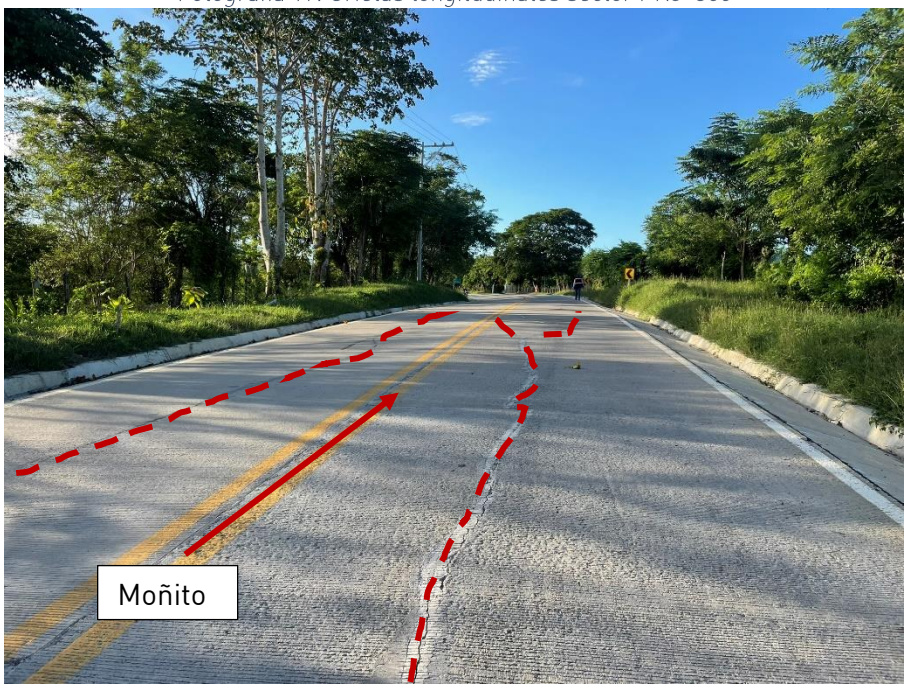
- PR8+300. En esta zona se localiza el Inclinómetro 1, y es un sector caracterizado por la presencia de grietas en ambos costados de la calzada, principalmente el costado derecho y la evidencia de una deformación en el centro de la calzada.

Fotografía 18. Deformación vertical en el centro de la calzada sector PR8+300



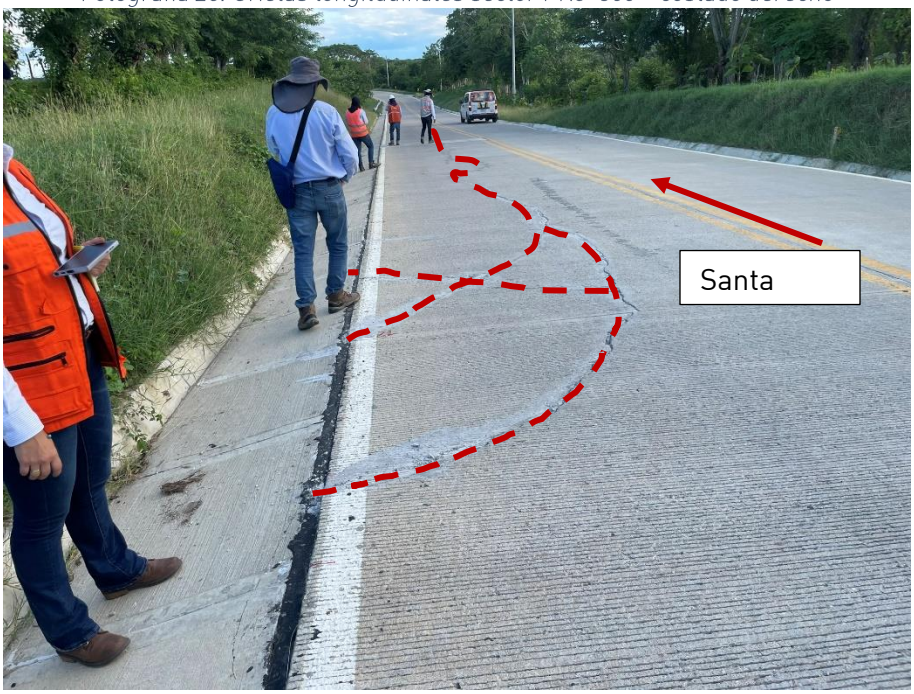
Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

Fotografía 19. Grietas longitudinales sector PR8+300



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

Fotografía 20. Grietas longitudinales sector PR8+300 – costado derecho



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

- Mesa técnica de Especialistas. El 02 de octubre de 2024 se realizó en las instalaciones de la oficina de interventoría en la ciudad de Montería, la mesa técnica entre los especialistas de geotecnia y pavimentos de interventoría y el contratista, la cual contó también con la presencia del representante legal del contratista. En dicho espacio se revisaron los resultados obtenidos hasta le fecha, de los ensayos realizados a las muestras recuperadas tanto de los sondeos como apiques realizados en a las zonas con mayores afectaciones, dando claridad que dichos análisis no habían sido remitidos en los documentos remitidos hasta la fecha.

  Así mismo, se dio claridad que considerando los resultados obtenidos del monitoreo mediante los inclinómetros instalados se descartó posibles procesos morfodinámicos que pudieran estar afectando la

condiciones de la calzada, por lo que a partir del análisis que presentó el contratista, se le solicitó determinar los factores detonantes de la expansión del suelo, ya que es claro que es un condición especial que presenta los suelos de la zona, sin embargo su efecto es detonado por un agente externo, por lo cual se requiere dar claridad al respecto.

Así mismo, se solicitó presentar un complicado con todos los análisis realizados a las muestras recuperadas y la entrega del plan de reparación de los tramos afectados con recursos y cronograma.

Conclusiones

Además de lo anteriormente descrito es importante resaltar los siguientes aspectos:

- Como ya se comentó, a partir de los resultados de las lecturas de los inclinómetros realizadas hasta la fecha, se puede inferir que en los sectores donde están localizados estos instrumentos no presentan una condición morfodinámica activa, por lo que se descarta un proceso de inestabilidad en dichos sectores.
- Ahora bien, es claro que desde el desarrollo de los estudios y diseños se ha identificado una condición especial del suelo, a partir de los resultados de los parámetros índices y de ensayos directos realizados, por lo que es necesario que se identifique el factor detonante que activo la condición del suelo.

  Por otra, y como se evidencia en el informe, aunque se han venido construyendo las obras de drenaje longitudinal que contribuyen con el manejo de la escorrentía, estas aun presentan falencias en los rellenos que garantizan su confinamiento y evitan la filtración del agua, así mismo estas obras se deben construir inmediatamente después de generar los cortes ya que el dejar las zonas expuestas al efecto de la escorrentía contribuye a la generación de procesos locales que afectan directamente la estabilidad de la calzada.

Tiempo de revisión: 4,0 días

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Acorde con el desarrollo del proyecto y considerando las actividades ejecutadas en el mes de otubre se destacan los siguientes puntos:

- A la fecha se ha llevado a cabo una mesa técnica con los especialistas del contratista, a fin de realizar la correspondiente revisión de los resultados obtenidos en los monitoreos, exploración y ensayos propuestos para las zonas con afectaciones.
- Dentro de la información remitida no se ha puntualizado respecto al detonante de la condición de daño que presentan actualmente las losas de pavimento.
- En la visita realizada, se pudo verificar que la condición del manejo del drenaje persiste, ya que aún existen sectores donde las obras complementarias no han sido construida, o en su defecto debidamente conformadas, lo que ha facilitado la afectación de la escorrentía sobre los materiales de los terraplenes.

Cordialmente;



ROCIO ARIAS MELO
Ingeniera en Transporte y Vías
Especialista en Geotecnia Vial y Pavimentos
M.P N: 01107-0917 CPITV

Consorcio Vial Norte

Transversal 23 No. 97-74 Of. 707
Bogotá, Colombia
PBX 1 432 28 80
www.gomezcajiao.com
comercial@gomezcajiao.com

ACTA DE VISITA DE ESPECIALISTAS A OBRA

Durante los días 01 y 02 de octubre de 2024 se realizó visita técnica por parte de la Especialidad de Geotecnia, la cual se dividió en actividades de campo el 01 de octubre y mesa técnica con los especialistas el 02 de octubre.

Las actividades de campo contaron con la presencia de dos representantes de la firma Dynatest, el director de Interventoría, Ing Marco Oliveros, el Especialista en Pavimentos de la interventoría, Ing Giovanny Arango, la Especialista en Geología y Geotecnia de la interventoría, Ing. Rocio Arias, y los representantes del contratista entre los que se encontraron el Especialista en Geotecnia, Ing. Edwin Acevedo, el Especialista en Pavimentos, Ing. Andrés Jiménez y el Ingeniero Residente del Contratista, con el fin de visitar en conjunto con Dynatest los sectores que presentan afectaciones de la losas de pavimento.

A continuación, se hace un breve recuento de las actividades desarrolladas en campo, relacionadas con la visita técnica realizada:

- El recorrido inició en el PR30+000: En esta zona se pudo identificar la ejecución de actividades relacionadas con la construcción de zanjas de pie de terraplén en concreto. Sin embargo, se pudo evidenciar falencias en el relleno a ambos costados de esta obra de drenaje longitudinal, ya que se identificaron espacios vacíos y sin conformación de relleno, donde la influencia de la escorrentía superficial puede incentivar procesos de socavación y por ende afectaciones en la estructura de pavimento. Es importante, dar claridad al contratista respecto a la necesidad de tener mayor rigurosidad en la construcción de las obras de drenaje dada las afectaciones que se han identificado en otros tramos.

Transversal 23 No. 97-74 Of. 707
Bogotá, Colombia
PBX 1 432 28 80
www.gomezcajiao.com
comercial@gomezcajiao.com

Fotografía 1. Cuneta pie de terraplén sector PR30+000 – Zonas con relleno de los costados mal conformado – costado derecho



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

Fotografía 2. Cuneta pie de terraplén sector PR30+000 – Zonas con relleno de los costados mal conformado – costado derecho

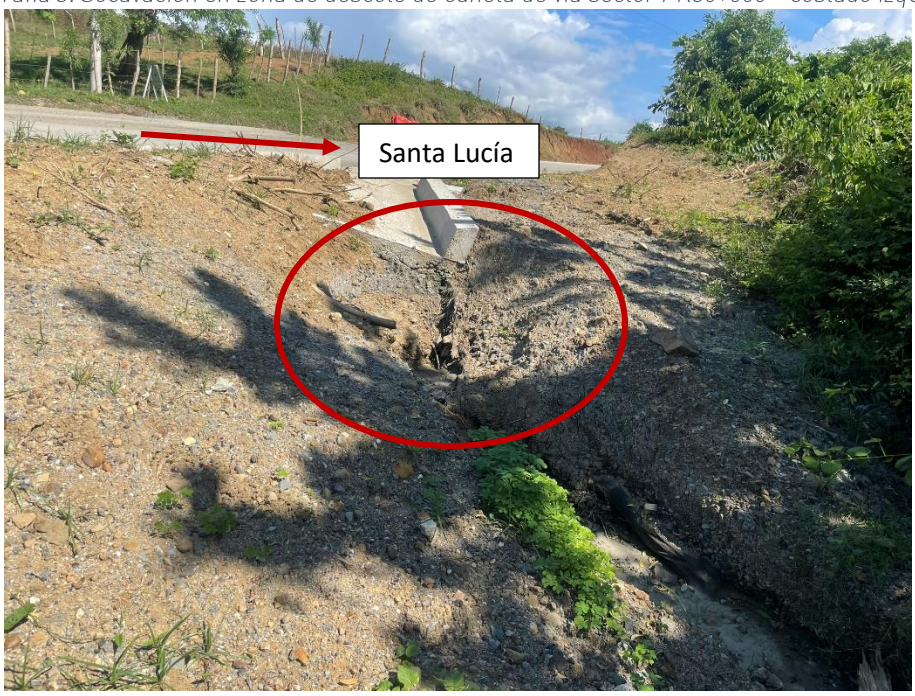


Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

Transversal 23 No. 97-74 Of. 707
Bogotá, Colombia
PBX 1 432 28 80
www.gomezcajiao.com
comercial@gomezcajiao.com

Así mismo, hacia el costado izquierdo de la calzada, en el descole de la cuneta se han identificado proceso de socavación leves, por lo que se recomienda acelerar la construcción de le estructura de disipación en este sector o en su defecto implementar entregas tipo enrocados que permitan mitigar este efecto en los suelos de la zona, ya que a largo plazo esto puede detonar en afectaciones sobre la calzada.

Fotografía 3. Socavación en zona de descole de cuneta de vía sector PR30+000 – costado izquierdo

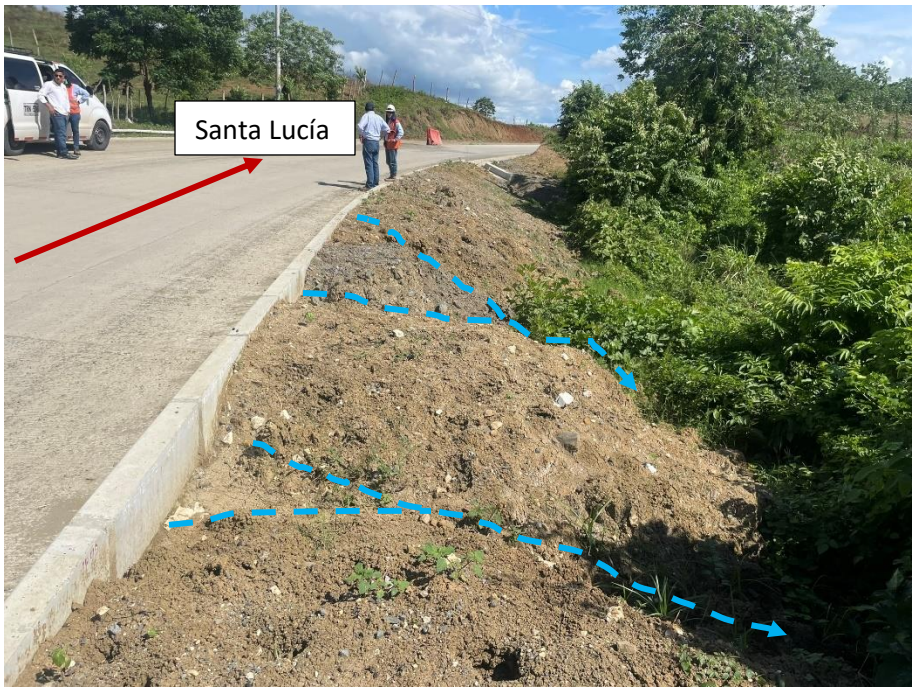


Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

En este mismo sector y hacia el costydo izquierod de la vía, se pudo evidenciar rasgos erosivos en el talud de relleno por falta de protección y revegetaclización del mismo, una vez se insiste en que estas actividades deben realizarse en el menor tiempo posible dada las caracteristicas de los materiales propios de la zona, y los efectos que el intemperismo generan sobre estos. Es de aclarar que no realizarse la protección adecuada a la cara de estos taludes, los rasgos hoy visibles en el sitio pueden detonar en procesos que a mediano y largo plazo pueden generar afectaciones sobre el corredor.

Transversal 23 No. 97-74 Of. 707
Bogotá, Colombia
PBX 1 432 28 80
www.gomezcajiao.com
comercial@gomezcajiao.com

Fotografía 4. Rasgos erosivos sobre la cara del talud de relleno, presencia de surcos PR30+000 – costado izquierdo



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

- PR28+600: En el recorrido se pudo evidenciar que en esta zona se construyó una cuneta de pie de terraplén, sin embargo, no se ha finalizado el relleno de las áreas aferentes a esta obra de drenaje, por lo cual se solicita que el relleno de dicha obra se realice hasta el nivel de rasante con el fin de controlar las infiltraciones de agua por los bordes del pavimento.
- PR26+000: En este sector se presentan grietas en la estructura de pavimento rígido localizadas de manera longitudinal hacia el costado derecho de la calzada, así mismo en el costado derecho de la vía se identificaron falencias en el relleno de confinamiento de la calzada, ya que como se ve en las imágenes este no ofrece la protección hacia el costado, y su nivel de finalización incentiva la filtración de agua por el costado, por lo que se recomienda que se finalice esta actividad hasta la cota mínima de rasante a fin de garantizar la protección del borde que se contempló desde la concepción de los diseños. Es de aclarar que este sector, ha sido expuesta a reparaciones de las grietas en el pavimento, acorde con lo que se ha venido ejecutando en los sectores iniciales del corredor que presentan patologías similares.

Transversal 23 No. 97-74 Of. 707
Bogotá, Colombia
PBX 1 432 28 80
www.gomezcajiao.com
comercial@gomezcajiao.com

Fotografía 5. Grietas longitudinales costado derecho de la vía PR29+700



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

Fotografía 6. Estado del relleno costado derecho de la vía PR29+700



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

Transversal 23 No. 97-74 Of. 707
Bogotá, Colombia
PBX 1 432 28 80
www.gomezcajiao.com
comercial@gomezcajiao.com

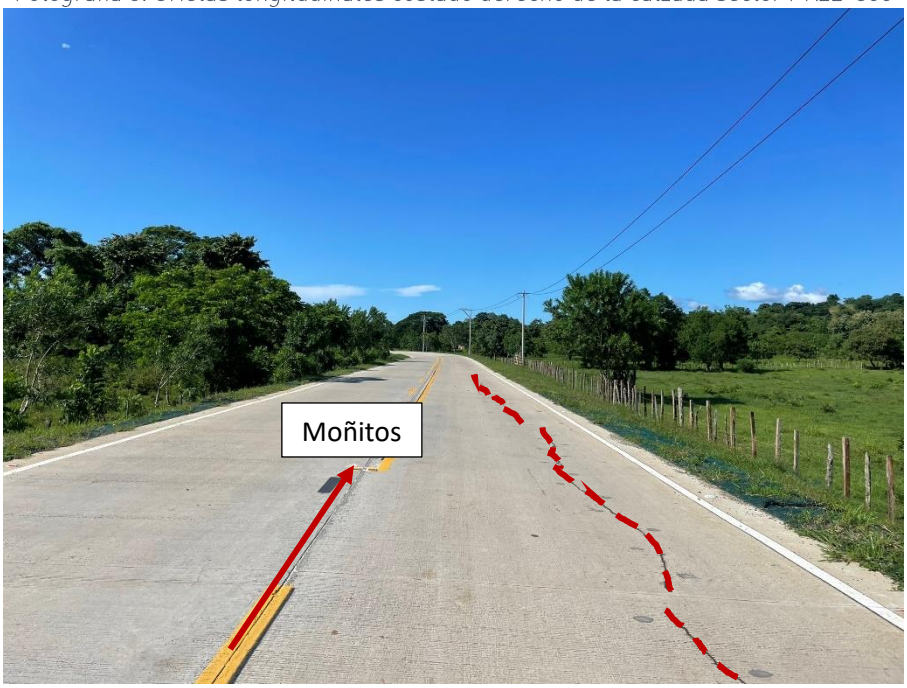
Fotografía 7. Estado del relleno costado derecho de la vía PR29+700



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

- PR22+300. Este sector corresponde a un tramo de terraplén, en donde se identificaron grietas longitudinales en el pavimento rígido localizadas hacia el borde derecho de la calzada.

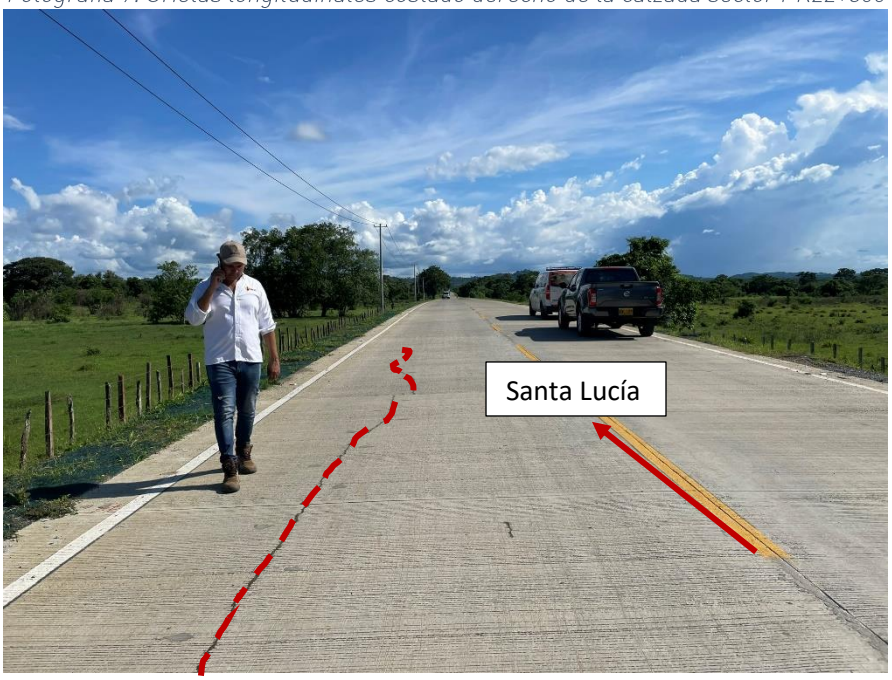
Fotografía 8. Grietas longitudinales costado derecho de la calzada sector PR22+300



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

Transversal 23 No. 97-74 Of. 707
Bogotá, Colombia
PBX 1 432 28 80
www.gomezcajiao.com
comercial@gomezcajiao.com

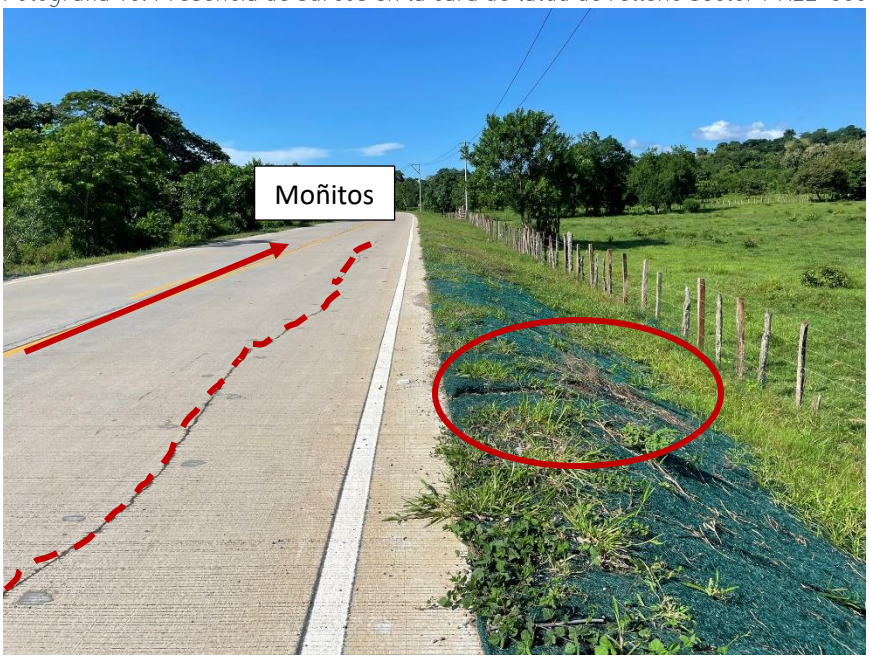
Fotografía 9. Grietas longitudinales costado derecho de la calzada sector PR22+300



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

En este mismo, sector se pudo evidenciar la presencia de surcos bajo el geomanto de protección instaladao en el talud, evidencia del efecto del drenaje en los materiales de la zona, se recomienda reconformar la cara del talud e inmediatamente proteger nuevamente con geomanto, revegetalizando la zona.

Fotografía 10. Presencia de surcos en la cara de talud de relleno sector PR22+300

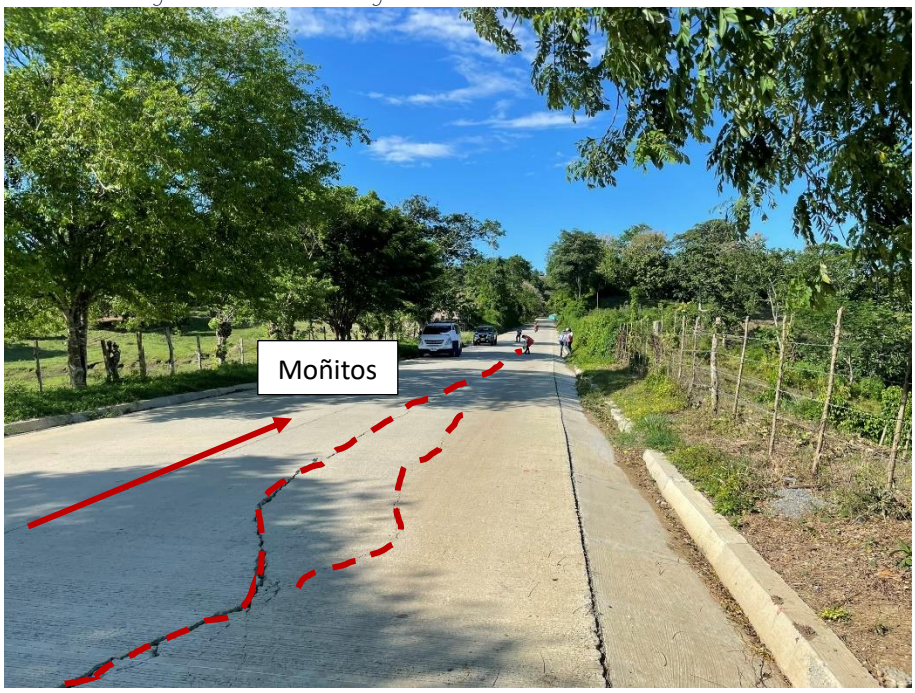


Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

Transversal 23 No. 97-74 Of. 707
Bogotá, Colombia
PBX 1 432 28 80
www.gomezcajiao.com
comercial@gomezcajiao.com

- PR13+290. Este sector corresponde a una zona que se puede catalogar como parte de agua, ya que está localizada en la parte alta del tramo, donde se evidencian grietas longitudinales con aberturas variables que van desde 05 cm hasta 2 cm. En este sector está localizado el inclinómetro número 4, instalado como parte del plan de monitoreo de las zonas con afectación por daños en el pavimento.

Fotografía 11. Grietas longitudinales cotados derecho de la calzada



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

Al inicio del tramo está localizada una obra de drenaje transversal en cuya zona de entrega se evidenciaron rasgos importantes de socavación, asociados al descole de la obra ya que no cuenta con una obra adecuada que permita hacer la entrega del drenaje de manera controlada, mitigando los efectos de socavación y/o arrastre de material. Es de aclarar que aparentemente este proceso no está generando afectaciones sobre la calzada, sin embargo, es importante realizar la revisión detallada del proceso delimitándolo e identificando los factores asociados a este y detallando cuales se consideran factores detonantes, contribuyentes y causantes.

Transversal 23 No. 97-74 Of. 707
Bogotá, Colombia
PBX 1 432 28 80
www.gomezcajiao.com
comercial@gomezcajiao.com

Fotografía 12. Rasgos de socavación estructura de salida obra de drenaje transversal sector PR13+290



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

Fotografía 13. Rasgos de socavación entrega drenaje desde la ODT hasta terreno natural sector PR13+290



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

Transversal 23 No. 97-74 Of. 707
Bogotá, Colombia
PBX 1 432 28 80
www.gomezcajiao.com
comercial@gomezcajiao.com

- PR12+850. En esta zona se localiza el Inclinómetro 3, ubicado hacia el costado derecho de la calzada, cuya profundidad corresponde a 12 m en total. En la zona se evidencian grietas localizadas hacia la parte central de la calzada y en le costado derecho de esta. Así mismo se identificó una deformación importante en el centro de la calzada hacia la zona donde se localiza la alcantarilla.

Fotografía 14. Grietas longitudinales sector PR12+850



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

Fotografía 15. Deformación en el centro de la calzada sector PR12+850



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

Transversal 23 No. 97-74 Of. 707
Bogotá, Colombia
PBX 1 432 28 80
www.gomezcajiao.com
comercial@gomezcajiao.com

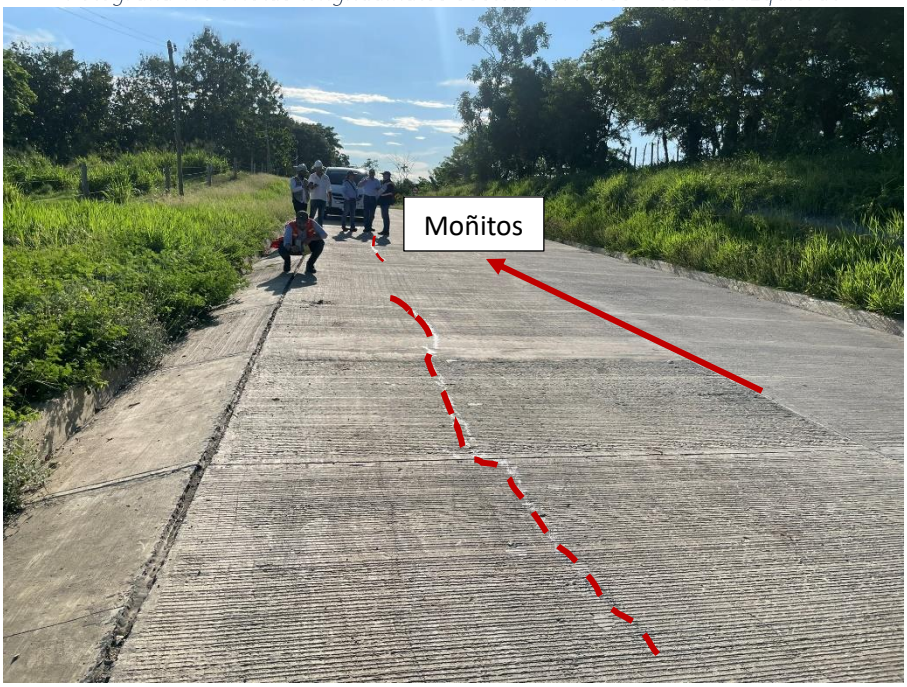
- PR11+200 – PR11+000. En este sector se presentan grietas longitudinales hacia el costado derecho de la calzada derecha y algunas en el costado izquierdo de la calzada, así mismo en esta zona se localizó el inclinómetro 2.

Fotografía 16. Grietas longitudinales sector PR11+000 – costado derecho



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

Fotografía 17. Grietas longitudinales sector PR11+150 – costado izquierdo



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

Transversal 23 No. 97-74 Of. 707
Bogotá, Colombia
PBX 1 432 28 80
www.gomezcajiao.com
comercial@gomezcajiao.com

- PR8+300. En esta zona se localiza el Inclinómetro 1, y es un sector caracterizado por la presencia de grietas en ambos costados de la calzada, principalmente el costado derecho y la evidencia de una deformación en el centro de la calzada.

Fotografía 18. Deformación vertical en el centro de la calzada sector PR8+300



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

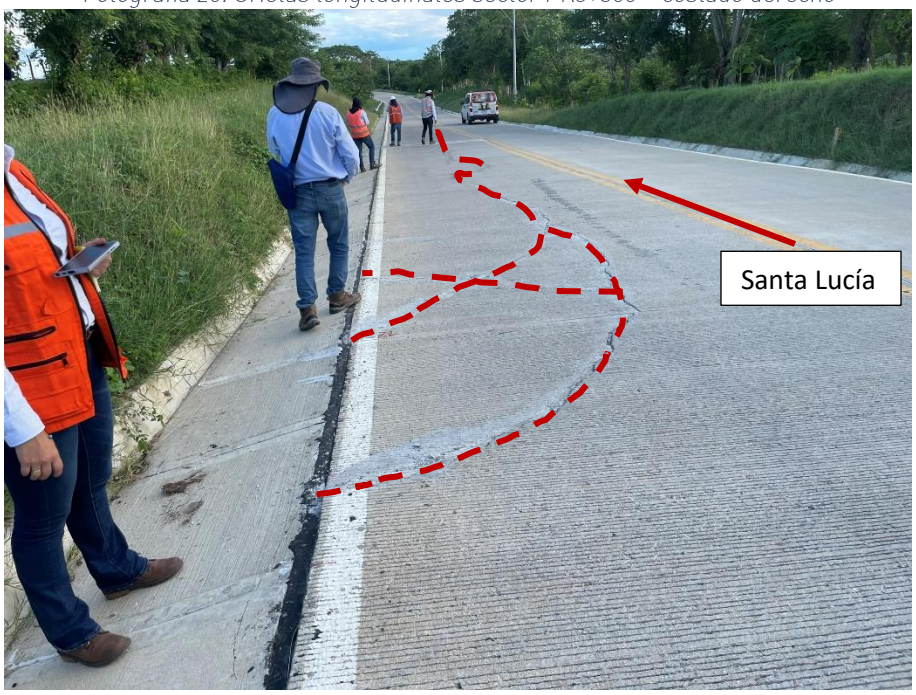
Fotografía 19. Grietas longitudinales sector PR8+300



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

Transversal 23 No. 97-74 Of. 707
Bogotá, Colombia
PBX 1 432 28 80
www.gomezcajiao.com
comercial@gomezcajiao.com

Fotografía 20. Grietas longitudinales sector PR8+300 – costado derecho



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia.

- Mesa técnica de Especialistas. El 02 de octubre de 2024 se realizó en las instalaciones de la oficina de interventoría en la ciudad de Montería, la mesa técnica entre los especialistas de geotecnia y pavimentos de interventoría y el contratista, la cual contó también con la presencia del representante legal del contratista. En dicho espacio se revisaron los resultados obtenidos hasta le fecha, de los ensayos realizados a las muestras recuperadas tanto de los sondeos como apiques realizados en a las zonas con mayores afectaciones, dando claridad que dichos análisis no habían sido remitidos en los documentos remitidos hasta la fecha.

  Así mismo, se dio claridad que considerando los resultados obtenidos del monitoreo mediante los inclinómetros instalados se descartó posibles procesos morfodinámicos que pudieran estar afectando la condiciones de la calzada, por lo que a partir del análisis que presentó el contratista, se le solicitó determinar los factores detonantes de la expansión del suelo, ya que es claro que es un condición especial que presenta los suelos de la zona, sin embargo su efecto es detonado por un agente externo, por lo cual se requiere dar claridad al respecto.

Transversal 23 No. 97-74 Of. 707
Bogotá, Colombia
PBX 1 432 28 80
www.gomezcajiao.com
comercial@gomezcajiao.com

Así mismo, se solicitó presentar un complicado con todos los análisis realizados a las muestras recuperadas y la entrega del plan de reparación de los tramos afectados con recursos y cronograma.

Conclusiones

Además de lo anteriormente descrito es importante resaltar los siguientes aspectos:

- Como ya se comentó, a partir de los resultados de las lecturas de los inclinómetros realizadas hasta la fecha, se puede inferir que en los sectores donde están localizados estos instrumentos no presentan una condición morfodinámica activa, por lo que se descarta un proceso de inestabilidad en dichos sectores.
- Ahora bien, es claro que desde el desarrollo de los estudios y diseños se ha identificado una condición especial del suelo, a partir de los resultados de los parámetros índices y de ensayos directos realizados, por lo que es necesario que se identifique el factor detonante que activo la condición del suelo.
- Por otra, y como se evidencia en el informe, aunque se han venido construyendo las obras de drenaje longitudinal que contribuyen con el manejo de la escorrentía, estas aun presentan falencias en los rellenos que garantizan su confinamiento y evitan la filtración del agua, así mismo estas obras se deben construir inmediatamente después de generar los cortes ya que el dejar las zonas expuestas al efecto de la escorrentía contribuye a la generación de procesos locales que afectan directamente la estabilidad de la calzada.

Alba Rocío Arias Melo
Especialista en Geotecnia
Matrícula No. 01107-0917 CPITVC
Consorcio Vial Norte

Avda. Calle 26 No. 69-76
T. Tierra Of 1503
Bogotá, Colombia
(+57) 312 447 7972
joyco.com.co

Bogotá, octubre 10 de 2024

SANTA LUCIA – MOÑITOS

Ingeniero:
Marco Aurelio Oliveros G.
Director de Interventoría
CONSORCIO VIAL NORTE

Referencia:

1. Contrato de Interventoría CONSORCIO VIAL NORTE – INVIAS N.° 1050-2021: "Interventoría para las obras de mejoramiento y mantenimiento, gestión predial, social, ambiental sostenible del corredor Santa Lucía – Moñitos en el Departamento de Córdoba, en marco de la reactivación económica, mediante el programa de obra pública "Vías para la legalidad y la reactivación visión 2030".
2. Contrato de Obra CONSORCIO ISLA 066 – 2020 – INVIAS N° 923 – 2021: Mejoramiento y mantenimiento, gestión predial, social, ambiental sostenible del corredor Santa Lucía – Moñitos en el Departamento de Córdoba, en marco de la reactivación económica, mediante el programa de obra pública "Vías para la legalidad y la reactivación visión 2030" Módulo 3.
3. Asunto: Revisión comunicado 49980-CE-3014 cuyo asunto se referencia como "RADICADO 39154- RESPUESTA COMUNICADO 49980-CE-2955 MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO PUENTE REGINO K34+500. ENTREGA DE NOTA TÉCNICA PARA FUNDACIÓN DE MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO DEL PUENTO REGINO."

Cordial Saludo,

DOCUMENTOS DE REVISIÓN

Teniendo en cuenta la información recibida y referenciada en el asunto, se realizó la revisión de la documentación entregada a fin de realizar el seguimiento a los comentarios realizados con anterioridad, para lo cual a continuación se relaciona dicha información:

- 49980-CE-3014.pdf
- RADICADO 39154 - RADICADO 293022 COMUNICADO 49980-CE-2955

- CARPETA PUENTE
  - RESPUESTA OBS-FUNDACION-MUROS-K34+500_V1R0
  - NT_923-21_V5_GT_V-FUNDACION-MUROS-K34+500_V1R0.
  - ANEXO 1 Calc cimentaciones superficiales suelos (CCP-14)
  - ANEXO 2 Muro 1 Regino (7.2m)
  - ANEXO 2 Muro 2 K34+540 (4m)
  - ANEXO 3 Capacidad pilotes MURO TIPO 1 EL REGINO
  - ANEXO 4 EMPOTRAMIENTO MURO REGINO
  - ANEXO 5 Qamd MEJORAMIENTO MUROS REGINO

DESARROLLO DE LA REVISIÓN

Una vez revisada la información remitida relacionada con la documentación mencionada en el asunto, a continuación, se presentan el seguimiento a los comentarios realizados con anterioridad:

1. Se requiere el envío del plano de implantación de las aletas del puente objeto del documento a una escala adecuada, a fin de identificar las características geométricas de las estructuras incluyendo su cimentación y la columna estratigráfica definida en cada costado del puente, con información suficiente de cotas y longitudes para realizar la revisión, es importante aclarar que independientemente de que se hubiese remitido con el volumen de estructuras, se debe entregar también para la revisión geotécnica.
   Respuesta contratista: Se anexa plano estructural.
   Comentario Interventoria 10-10-2024: Se considera no atendido, como se puede ver en la primera parte de esta comunicación dicho plano no fue remitido.

2. Se solicita remitir la memoria de cálculo de la capacidad de carga y deslizamiento que se está mostrando dentro del documento para los dos tipos de muro que se mencionan, ya que no es claro los parámetros de suelo que están considerando como datos de entrada para esta verificación, ni el comparativo con la capacidad admisible del suelo de fundación que se muestra en la memoria de cálculo.
   Respuesta contratista: Se anexa memoria de cálculo.

Avda. Calle 26 No. 69-76
T. Tierra Of 1503
Bogotá, Colombia
(+57) 312 447 7972
joyco.com.co

Comentario Interventoria 10-10-2024: Se considera atendido considerando que se remitió la memoria de calculo y que se pudo corroborar la consistencia con los parámetros geomecánicos del suelo de fundación.

3. Respecto al cálculo de cimentación profunda para los muros Tipo 1, se solicita aclarar porque se está considerando un desarrollo de capacidad después de los 4 m de profundidad, ya que se menciona una profundidad de desconfinamiento que no se justifica dentro del documento.
   Respuesta contratista: la profundidad de desconfinamiento se asume según la socavación local reportada con un valor máximo de 3.88m ajustado al entero próximo.
   Comentario Interventoria 10-10-2024: Se considera atendida.

4. Para el cálculo de la capacidad de carga lateral de los caisson del muro tipo 1, se solicita aclarar el cálculo presentado ya que no es claro a que corresponde el nivel 0, ya que para esa profundidad el esfuerzo efectivo debería ser un valor diferente al descrito, y se está dando un valor equivalente a una profundidad de 4 m que no es coherente dentro del cálculo presentado, adicionalmente se solicita adicionar cotas desde la rasante del puente hasta el final de los elementos de cimentación para mayor claridad.

PROYECTO: PUENTE EL REGINO — Fecha 16/07/2024

DATOS DE ENTRADA

Diametro del pilote/caissons (d)	1.20	m
Profundidad hasta material de empotramiento (m)	4.00	m
Excentricidad e	3.15	m
Coeficiente de Seguridad (FS)	3.0	
Profundidad Nivel Freático NAF	7.00	m

Pilote Rígido Restringido

LONGITUD DE EMPOTRAMIENTO (m)	c' (kPa)	ϕ' (°)	γ (kN/m³)	σ_v (kPa)	u_w (kPa)	σ'_v (kPa)	Rigido - Restringido Hu	Mmax
0.0	196	0.00	17.5	70.0				
1.00	196	0.00	17.5	87.5	0.0	87.5	57.5	38.4
2.00	196	0.00	17.5	105.0	0.0	105.0	198.8	265.1
3.00	196	0.00	17.5	122.5	0.0	122.5	396.9	793.8
4.00	196	0.00	17.5	140.0	9.8	130.2	673.8	1796.9
5.00	196	0.00	17.5	157.5	19.6	137.9	1008.8	3362.7
6.00	196	0.00	17.5	175.0	29.4	145.6	1395.9	5583.6
7.00	196	0.00	17.5	192.5	39.2	153.3	1830.5	8542.1
8.00	196	0.00	17.5	210.0	49.1	161.0	2308.7	12313.0
9.00	196	0.00	17.5	227.5	58.9	168.6	2827.5	16964.8
10.00	196	0.00	17.5	245.0	68.7	176.3	3384.3	22561.7
11.00	196	0.00	17.5	262.5	78.5	184.0	3976.9	29164.1
12.00	196	0.00	17.5	280.0	88.3	191.7	4603.7	36829.4
13.00	196	0.00	17.5	297.5	98.1	199.4	5263.0	45612.5
14.00	196	0.00	17.5	315.0	107.9	207.1	5953.6	55566.8
15.00	196	0.00	17.5	332.5	117.7	214.8	6674.4	66743.5

Fuerza Fh	972.21	KN
Momento M	3064.42	KN*m
Excentricidad e	3.15	m
Longitud empotrada Le	5.00	m

Avda. Calle 26 No. 69-76
T. Tierra Of 1503
Bogotá, Colombia
(+57) 312 447 7972
joyco.com.co

Respuesta contratista: Se acoge la observación y se precisa en el formato la cota de inicio de la cabeza del pilote para cada muro en el estribo, como ejemplo, el esfuerzo efectivo para 1.0m de empotramiento corresponde a la profundidad hasta material de empotramiento (asumida como la profundidad de socavación de 4.0m) más la profundidad de socavación o de pérdida de material lateral, para una longitud de 5.0m.
Comentario Interventoria 10-10-2024: Se considera atendido.

5. Así mismo, no se presenta el cálculo ni memoria de cálculo de la capacidad axial de los elementos de cimentación, si bien se está referenciando el cálculo principal del puente, esta nota técnica es complemento de dicho diseño ya que el diseño del puente se encuentra aprobado, por lo que se debe presentar el cálculo completo para las aletas, adicionalmente por la disposición de estas, diferente a la de los estribos en función del cauce, la condición de socavación de las aletas se debe verificar.
   Respuesta contratista: Se acoge la observación y se presenta memoria de cálculo para capacidad de carga de pilotes. Se acoge la socavación local para estribos como valor máximo de socavación.
   Comentario Interventoria 10-10-2024: Se considera atendido considerando que se remitieron las memorias de cálculo de capacidad de carga de los pilotes.

6. En el numeral 7.2 PERFIL LONGITUDINAL DERECHO, MUROS TIPO 2, se debe aclarar que se cumple bajo una condición de mejoramiento y se debe especificar aquí el espesor y tipo de material, así como dar claridad de la especificación que debe cumplir dicho mejoramiento.
   Respuesta contratista: Se acoge la observación y se incluye en el informe como se cita: "La evaluación de carga admisible de terreno natural CUMPLE en conjunto con la adición de un espesor de un metro (+1.0m) de material de relleno para conformación del terraplén de acceso que funge como espesor de mejoramiento."
   Comentario Interventoria 10-10-2024: Se considera atendido, considerando que en el documento se incluyó la aclaración correspondiente.

7. Dentro de la memoria de cálculo remitida para el diseño de la cimentación superficial, puntualmente capacidad portante, se tienen los siguientes comentarios;

Avda. Calle 26 No. 69-76
T. Tierra Of 1503
Bogotá, Colombia
(+57) 312 447 7972
joyco.com.co

a. Se solicita que se aclare dentro del documento los parámetros seleccionados para el mejoramiento y a partir de que criterio se definieron, ya que los parámetros de relleno mencionados en el volumen de fundaciones del tramo en el cual está el diseño del puente difieren de los presentados en este cálculo,

   Respuesta contratista: Los parámetros de resistencia del material de mejoramiento se asumen como los mínimos requeridos para la actividad de conformación del terraplén de acceso para un material compactado. Se acoge este tipo de material máxime cuando hace parte del nivel inicial de conformación al avance actual de obra, evitando la colocación de espesores de concreto ciclópeo.

   Comentario Interventoria 10-10-2024: Se considera no atendido, ya que, al existir un volumen aprobado para la estructura, la información presentada deber ser consistente con la ya definida en dicho documento. Por otra parte, es necesario que se aclare el tipo de material que se está considerando para el mejoramiento y la especificación a la que corresponde.

b. Se solicita aclarar desde que nivel se está tomando la profundidad de desplante utilizada para el cálculo de capacidad portante, en los dos cálculos presentados en la memoria.

   Respuesta contratista: la profundidad de desplante para el muro tipo 1 se toma como -1.0m a nivel de terreno natural como nivel máximo de desplante si su proyección fuera de cimentación superficial. El nivel de desplante para muro tipo 2 se acoge como 0.0m debido a que se proyecta a nivel del relleno conformado.

   Comentario Interventoria 10-10-2024: Se considera atendido.

c. Se debe incluir dentro del documento todos los parámetro de entrada que se están considerando en la verificación de capacidad portante de los tipos de muro, así como el comparativo de cumplimiento del requerimiento estructural.

   Respuesta contratista: Los parámetros geotécnico de resistencia hacen parte de la nueva versión del documento para el capítulo 5, así como el cumplimiento de capacidad admisible para las cargas de trabajo definidas

calidad en infraestructura

Avda. Calle 26 No. 69-76
T. Tierra Of 1503
Bogotá, Colombia
(+57) 312 447 7972
joyco.com.co

por el componente estructural y que hacen parte de la memoria de cálculo para el dimensionamiento de muros.

TABLA 5-1. Pre – Resumen, descripción de materiales y parámetros geomecánicas de resistencia.

Estribo 1	Estribo 2	Descripción del suelo
0.0 -15.7 m	0.0 – 14.3 m	Arcilla firme de plasticidad bala-alta N=12, Peso unitario 18 kN/m³, w=22.4%, LL=42.8%-63%, LP=17.6%-25%, IP= 25.2%-50%, Su= 196kPa, E=11170 kPa, v=0.4. c'(kPa): 22.0, Φ'(°):20
15.7 -20.5 m	14.3 – 20.5	Arcilla muy firme de plasticidad baja-alta N=25, Peso unitario 19.0 kN/m³, w=23.2, LL=46%-61%, LP=17.7%-24%, IP= 31%-50%, Su= 250 kPa, E=18000 kPa, v=0.4. c'(kPa): 28.0, Φ'(°):24

Comentario Interventoria 10-10-2024: Se considera atendido, considerando que dentro del documento se realizó el ajuste comentado, sin embargo, se solicita que se especifique en el documento la fuente de la cual se tomó la parametrización, la cual corresponde al volumen de fundaciones aprobado.

ESTADO DE LA REVISIÓN

De acuerdo con lo descrito, la ifnormaicón remitida se considera APROBADA CON COMENTARIOS, ya que se deben realizar ajustes dentro del documento y remitir los planos solicitados.

Cordialmente,

ROCIO ARIAS MELO
Ingeniera en Transporte y Vías – Especialista en Geotecnia

Elaboró:
Revisó:

Avda. Calle 26 No. 69-76
T. Tierra Of 1503
Bogotá, Colombia
(+57) 312 447 7972
joyco.com.co

Bogotá, octubre 15 de 2024

SANTA LUCIA – MOÑITOS

Ingeniero:
Marco Aurelio Oliveros G.
Director de Interventoría
CONSORCIO VIAL NORTE

Referencia:

1. Contrato de Interventoría CONSORCIO VIAL NORTE – INVIAS N.° 1050-2021: "Interventoría para las obras de mejoramiento y mantenimiento, gestión predial, social, ambiental sostenible del corredor Santa Lucía – Moñitos en el Departamento de Córdoba, en marco de la reactivación económica, mediante el programa de obra pública "Vías para la legalidad y la reactivación visión 2030".
2. Contrato de Obra CONSORCIO ISLA 066 – 2020 – INVIAS N° 923 – 2021: Mejoramiento y mantenimiento, gestión predial, social, ambiental sostenible del corredor Santa Lucía – Moñitos en el Departamento de Córdoba, en marco de la reactivación económica, mediante el programa de obra pública "Vías para la legalidad y la reactivación visión 2030" Módulo 3.
3. Asunto: Revisión comunicado 49980-CE-2996 cuyo asunto se referencia como "RADICADO 39039- REPORTE INICIAL DEL ANÁLISIS PARA ESTABLECER LAS CAUSAS DE AFECTACIÓN EN LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO (NOTA TECNICA, DIAGNOSTICO FISURACION DE LOSAS DE CONCRETO EN ESTRUCTURA DE PAVIMENTO).", comunicado 49980-CE-3000 cuyo asunto se referencia como "RADICADO 39059- ENTREGA DE RESULTADOS DE ENSAYOS REALIZADOS EN MUESTRAS OBTENIDAS DE APIQUES CON BASE EN EL PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO ESTABLECIDO EN EL CRONOGRAMA SEGUIMIENTO, ESTUDIO Y REPARACIÓN DAÑOS LOSAS MR 40 K 8 AL K14.", comunicado 49980-CE-3003 cuyo asunto se referencia como "RADICADO 39081- ENTREGA PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN TEÓRICAS PARA LOS FALLOS PRESENTADOS EN LAS LOSAS DE PAVIMENTO DEL K8+000 AL K14+000. CRONOGRAMA DE SEGUIMIENTO, ESTUDIO Y REPARACIÓN DAÑOS LOSAS MR 40 K 8 AL K14", y comunicado 49980-CE-3017 cuyo asunto se referencia como "RADICADO 39174- ENTREGA CONCEPTO

Avda. Calle 26 No. 69-76
T. Tierra Of 1503
Bogotá, Colombia
(+57) 312 447 7972
joyco.com.co

TÉCNICO ANÁLISIS DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO SOBRE SUELOS DE SUBRASANTE CON POTENCIAL EXPANSIVO."

Cordial Saludo,

DOCUMENTOS DE REVISIÓN

Teniendo en cuenta la información recibida y referenciada en los comunicados mencionados en el asunto, se realizó la revisión de la documentación entregada, para lo cual a continuación se relaciona dicha información:

- 49980-CE-2996.pdf
- RADICADO 39039 R
- NT_923-21_V5_GT-PV_ACTIVIDADES-FISURA-LOSAS-V0R5
- 49980-CE-3000.pdf
- RADICADO 39059
- Carpeta Resultados de laboratorio
  - Ensayos.xlsx
  - 4054-1 (Reporte de 12 ensayos)
  - 4054-2 (Reporte de 15 ensayos)
  - 4054-3 (Reporte de 15 ensayos)
  - DRX
- 49980-CE-3003.pdf
- RADICADO 39081
- NT_923-21_V5_GT-PV_REPORTE-LAB-LOSAS-V1R0
- CRONOGRAMA
- 49980-CE-3017.pdf
- GC-16837-2024 Concepto PAV Moñitos LATINCO V0

DESARROLLO DE LA REVISIÓN

Una vez revisada la información remitida y relacionada con la documentación mencionada en el asunto, a continuación, se presentan los comentarios a que hubo lugar referenciando cada uno d ellos comunicados enviados:

calidad en infraestructura

Avda. Calle 26 No. 69-76
T. Tierra Of 1503
Bogotá, Colombia
(+57) 312 447 7972
joyco.com.co

COMUNICADO 49980-CE-2996

1. En la información remitida se referencian los monitoreos topográficos, pero no se remite ningún tipo de análisis al respecto de todos los sectores que están siendo monitoreados actualmente, así mismo no se presenta un análisis que permita identificar a partir de estos datos un vector de movimiento para cada zona, por lo que se solicita complementar.
2. Es claro que los suelos de la zona presentan potencial de expansión, por lo que además de los ensayos, apiques, monitoreo e instrumentación realizada, se solicita que se establezca dentro de los informes remitidos una definición de los factores que están activando y/o detonando dicho potencial en los suelos, ya que como los mismos ensayos de laboratorio lo muestran, esta es una condición propia del suelo que requiere de un detonante (aumento saturación) para generar cambios en el.
3. Dentro del documento, no se incluye ningún tipo de recomendación de intervención asociada a la condición de la zona analizada frente a las condiciones que se han identificado en campo y las afectaciones sobre la estructura de pavimento.
4. Se referencian los resultados de los inclinómetros instalados, sin embrago no se hace ningún tipo de análisis al respecto, por lo que es necesario complementar el documento con los análisis correspondientes, así mismo se remienda referenciar para cada uno de ellos la profundidad de instalación ya que dos inclinómetros fueron instalados a 10 m y dos a 12 m.
5. Se solicita aclarar si el método utilizado para el ensayo de expansión en consolidometro correspondió al método A o C, ya que dentro del mismo formato se mencionan los dos métodos.

COMUNICADO 49980-CE-3000

6. Se remite información asociada a resultados de ensayos de laboratorio ejecutados tanto de los apiques realizados como de las muestras recuperadas de las perforaciones realizadas para la instalación de los inclinómetros, sin embargo, no se remite ningún tipo de análisis asociado, por lo que se solicita que la información venga acompañada del análisis.

Avda. Calle 26 No. 69-76
T. Tierra Of 1503
Bogotá, Colombia
(+57) 312 447 7972
joyco.com.co

COMUNICADO 49980-CE-3000

7. Dentro del documento se menciona en l página 5 "*...El esfuerzo de expansión empleando el aparato LAMBE tiene valores entre 0.2 kg/cm2 a 1.3 kg/cm2 que equivale a un empuje capaz de levantar una estructura habitacional de entre 1 a 5 pisos*" y más adelante en la misma página comenta "*...con resultados mayores a 25 ton/m2, el valor mínimo para 2.0m de profundidad es de 3.8 ton/m2 esto equivale a un empuje capaz de levantar una estructura habitacional entre 2 a 12 pisos*", por lo que se solicita aclarar el criterio de la comparación que se está realizando considerando que por piso en estado de servicio y contemplando carga viva y muerta la sobrecarga por piso es del orden de 600 Kg/m2.

8. Por otra, si bien se exponen algunas alternativas de intervención para la zona afectada, no se recomienda una en particular, por lo que se solicita que se presenta la más recomendable desde el punto de vista del especialista del contratista, considerando que deberá contar con todos los soportes de calculo que permiten identificar el efecto de mitigación de la presión de expansión que se está reportando. Es importante que se tenga se cuenta, que, dado que las mayores afectaciones se presentan en zonas de corte una alternativa que implique modificar la rasante de la vía, podría llegar a configurar una opción poco viable considerando las pendientes necesarias para garantizar el drenaje del corredor.

9. Es importante, que en los documentos enviados se de claridad de los detonantes de la activación del efecto de expansión del suelo, ya que por ejemplo para las zonas que aún no se han intervenido, se debe considerar además alternativas de manejo de dichos detonantes.

10. Por otra parte, considerando lo comentado en el documento respecto a las conclusiones, y recalcado en el oficio del radicado, teniendo en cuenta las condiciones ya reportadas en los primeros tramos intervenidos, se debe considerar para los tramos no intervenidos una alternativa que considere no solamente el potencial expansivo del suelo, sino también el adecuado maneo y control de los factores detonantes.

Avda. Calle 26 No. 69-76
T. Tierra Of 1503
Bogotá, Colombia
(+57) 312 447 7972
joyco.com.co

COMUNICADO 49980-CE-3017

11. Dentro del documento remitido, no se presenta un análisis detallado de los resultados de los ensayos de expansión realizados a las muestras recuperadas en la campaña de investigación actual, tan solo se hace un análisis a partir de los resultados de los ensayos índices.
12. Así mismo no se presenta un diagnóstico de la condición actual del corredor, definiendo las causas de la patología, factores detonantes, contribuyentes, etc, lo cual deberá complementarse, con el fin de establecer que las alternativas de intervención propuestas estén acordes con el estado actual de la vía.
13. Se solicita que se revise la propuesta de mechas drenantes, ya que si bien contribuye con el manejo de la saturación en el suelo se debe presentar la correspondiente justificación de cómo contrarrestaría el potencial expansivo de este y mitigaría su efecto sobre el pavimento.
14. En el documento se menciona 4 lecturas tomadas en los inclinómetros instalados, sin embargo, no se hace un análisis detallado de dicha información.
15. Se menciona que en el inclinómetro 2 no se reportan movimientos sin embargo en los tres restantes, aunque muy bajos se reportan algunos desplazamientos, sin embargo, no se ha incluido ningún tipo de análisis al respecto, no se define un vector de movimiento, clasificación del mismo, plano de localización, comparativo con los datos del monitoreo topográfico, etc, por lo que se solicita complementar la información presentada.
16. No se presentan planos con la localización de los inclinómetros y vectores de movimientos, que permitan identificar las posibles direcciones de estos. Es importante tener en cuenta que debido a que se ha venido realizando monitoreo topográfico de las zonas afectadas, dentro de este mismo plano se deberá incluir la información que se obtenga del análisis de dichos datos.

ESTADO DE LA REVISIÓN

De acuerdo con lo descrito en el presente comunicado, y teniendo en cuenta que en la mesa de trabajo realizada con los especialistas del contratista en campo el 02 de octubre de 2024, en la cual se presentaron análisis complementarios de la información tomada en campo, como por ejemplo análisis de los ensayos de expansión, análisis de vector de movimiento de los datos recolectados de los inclinómetros, etc, se solicita que se consolide un solo informe con toda la información actualizada incluyendo la atención

Avda. Calle 26 No. 69-76
T. Tierra Of 1503
Bogotá, Colombia
(+57) 312 447 7972
joyco.com.co

de comentaros expuesta en este documento y todos los análisis realizados, entre ellos los vectores de movimiento localizados en plano a partir de la información de inclinómetros y topografía.

Dicho documento, deberá contener el diagnóstico de la zona, incluyendo la identificación clara de los detonantes de la expansión del suelo de subrasante que se comenta en los diferentes informes remitidos.

Cordialmente,

ROCIO ARIAS MELO
Ingeniera en Transporte y Vías – Especialista en Geotecnia

Elaboró:
Revisó:

Avda. Calle 26 No. 69-76
T. Tierra Of 1503
Bogotá, Colombia
(+57) 312 447 7972
joyco.com.co

Bogotá, octubre 15 de 2024

SANTA LUCIA – MOÑITOS

Ingeniero:
Marco Aurelio Oliveros G.
Director de Interventoría
CONSORCIO VIAL NORTE

Referencia:

1. Contrato de Interventoría CONSORCIO VIAL NORTE – INVIAS N.° 1050-2021: "Interventoría para las obras de mejoramiento y mantenimiento, gestión predial, social, ambiental sostenible del corredor Santa Lucía – Moñitos en el Departamento de Córdoba, en marco de la reactivación económica, mediante el programa de obra pública "Vías para la legalidad y la reactivación visión 2030".
2. Contrato de Obra CONSORCIO ISLA 066 – 2020 – INVIAS N° 923 – 2021: Mejoramiento y mantenimiento, gestión predial, social, ambiental sostenible del corredor Santa Lucía – Moñitos en el Departamento de Córdoba, en marco de la reactivación económica, mediante el programa de obra pública "Vías para la legalidad y la reactivación visión 2030" Módulo 3.
3. Asunto: Revisión comunicado 49980-CE-3035 cuyo asunto se referencia como "RADICADO 39313- ATENCION DE TALUDES DE CORTE Y TERRAPLENES".

Cordial Saludo,

DOCUMENTOS DE REVISIÓN

Teniendo en cuenta la información recibida y referenciada en el asunto, se realizó la revisión de la documentación entregada a fin de realizar el seguimiento a los comentarios realizados con anterioridad, para lo cual a continuación se relaciona dicha información:

- 49980-CE-3035.pdf
- Intervenciones taludes
- RADICADO 39313

calidad en infraestructura

Avda. Calle 26 No. 69-76
T. Tierra Of 1503
Bogotá, Colombia
(+57) 312 447 7972
joyco.com.co

DESARROLLO DE LA REVISIÓN

Una vez revisada la información remitida relacionada con la documentación mencionada en el asunto, a continuación, se presentan los comentarios realizados con anterioridad:

1. Respecto a la alternativa de implementación de malla triple torsión como complemento para la protección de la cara de los taludes, se considera adecuada, sin embargo, se solicita justificar la longitud de los pernos de sujeción que se está proponiendo ya que esta debe obedecer a una justificación técnica.

2. Por otra parte, se solicita que se remita la información detallada de los sectores donde se prevé la implementación de esta alternativa, dado que se entendería que su aplicabilidad está sujeta a criterios asociados a la geometría del talud, materiales, etc, los cuales deben ser incluidos dentro del documento.

3. Por otra parte, es importante dar claridad al contratista que desde el inicio de las actividades de excavación en el corredor se ha venido solicitando la verificación de las condiciones que presentan los materiales de los taludes, así mismo, dicha solicitud se ha venido reiterando en varios de los conceptos emitidos desde esta especialidad, así mismo se ha dejado constancia de los tiempos de exposición que han tenido los cortes, previo a la actividad de protección. Como referencia se tiene la visita realizada el 17 de noviembre en la cual se solicitó la revisión de las condiciones de los materiales bajos las cuales se realizaron los análisis dados lo identificado en campo, esta misma solicitud se reiteró en repetidas oportunidades en las visitas realizadas durante el año 2022 así como la solicitud de protección de las caras de los taludes ante procesos erosivos ya evidenciados y generados por los tiempo de exposición del material al intemperismo, es de aclarar que dichos recorridos tuvo participación el Ing Hernando Rivero, Director de Obra. Así mismo y como referencia, en los conceptos remitidos el 8 de abril y 13 de julio de 2022, se reiteran nuevamente las solicitudes anteriormente descritas.

Avda. Calle 26 No. 69-76
T. Tierra Of 1503
Bogotá, Colombia
(+57) 312 447 7972
joyco.com.co

ESTADO DE LA REVISIÓN

De acuerdo con lo descrito, la propuesta realizada se considera viable, sin embargo, se solicita la complementación de la propuesta acorde con lo descrito en esta comunicación.

Cordialmente,



ROCIO ARIAS MELO
Ingeniera en Transporte y Vías – Especialista en Geotecnia

Elaboró:
Revisó:

Avda. Calle 26 No. 69-76
T. Tierra Of 1503
Bogotá, Colombia
(+57) 312 447 7972
joyco.com.co

Bogotá, octubre 18 de 2024

SANTA LUCIA – MOÑITOS

Ingeniero:
Marco Aurelio Oliveros G.
Director de Interventoría
CONSORCIO VIAL NORTE

Referencia:

1. Contrato de Interventoría CONSORCIO VIAL NORTE – INVIAS N.° 1050-2021: "Interventoría para las obras de mejoramiento y mantenimiento, gestión predial, social, ambiental sostenible del corredor Santa Lucía – Moñitos en el Departamento de Córdoba, en marco de la reactivación económica, mediante el programa de obra pública "Vías para la legalidad y la reactivación visión 2030".
2. Contrato de Obra CONSORCIO ISLA 066 – 2020 – INVIAS N° 923 – 2021: Mejoramiento y mantenimiento, gestión predial, social, ambiental sostenible del corredor Santa Lucía – Moñitos en el Departamento de Córdoba, en marco de la reactivación económica, mediante el programa de obra pública "Vías para la legalidad y la reactivación visión 2030" Módulo 3.
3. Asunto: Revisión comunicado 49980-CE-3005 cuyo asunto se referencia como "RADICADO 39054- RESPUESTA A COMUNICADOS CON RADICADOS Nos 290664 (49980-CE-2897); No 291320 (49980-CE-2915); No 291559 (49980-CE-2929) y No 293743 (49980-CE-2979).

Cordial Saludo,

DOCUMENTOS DE REVISIÓN

Teniendo en cuenta la información recibida y referenciada en los comunicados mencionados en el asunto, se realizó la revisión de la documentación entregada, para lo cual a continuación se relaciona dicha información:

- 49980-CE-3005.pdf

calidad en infraestructura

Avda. Calle 26 No. 69-76
T. Tierra Of 1503
Bogotá, Colombia
(+57) 312 447 7972
joyco.com.co

- RADICADO 39054

DESARROLLO DE LA REVISIÓN

Teniendo en cuenta la comunicación remitida, a continuación, se envían los comentarios generados a partir de la revisión correspondiente:

1. Es importante dar claridad al contratista que el diagnostico de los sectores que se mencionan dentro de la comunicación, en ningún momento incluye la definición de la intervención a ejecutarse. El alcance del diagnóstico es precisamente identificar en campo la condición del suelo en la zona, tipo de proceso, incidencia del proceso sobre el corredor, factores detonantes, contribuyentes y posibles causas, a fin de establecer el alcance que deberán contemplar los estudios y diseños a desarrollarse para definir la intervención a ejecutar.
2. De acuerdo con lo anterior, es importante que cada presupuesto tenga como soporte el diagnostico mencionado, ya que, es el que soporta el alcance de los estudios y diseños a desarrollar para cada sector, considerando que los procesos de cada uno son diferentes.

ESTADO DE LA REVISIÓN

Teniendo en cuenta lo descrito en este documento, se solicita que cada presupuesto venga con su correspondiente diagnóstico de campo a fin de contar con el soporte del alcance para cada sector.

Cordialmente,

ROCIO ARIAS MELO
Ingeniera en Transporte y Vías – Especialista en Geotecnia

Elaboró:
Revisó:

Avda. Calle 26 No. 69-76
T. Tierra Of 1503
Bogotá, Colombia
(+57) 312 447 7972
joyco.com.co

Bogotá, octubre 21 de 2024.

SANTA LUCIA – MOÑITOS

Ingeniero:
Marco Aurelio Oliveros G.
Director de Interventoría
CONSORCIO VIAL NORTE

Referencia:

1. **Contrato de Interventoría CONSORCIO VIAL NORTE – INVIAS N.° 1050-2021:** "Interventoría para las obras de mejoramiento y mantenimiento, gestión predial, social, ambiental sostenible del corredor Santa Lucía – Moñitos en el Departamento de Córdoba, en marco de la reactivación económica, mediante el programa de obra pública "Vías para la legalidad y la reactivación visión 2030".
2. **Contrato de Obra CONSORCIO ISLA 066 – 2020 – INVIAS N° 923 – 2021**: Mejoramiento y mantenimiento, gestión predial, social, ambiental sostenible del corredor Santa Lucía – Moñitos en el Departamento de Córdoba, en marco de la reactivación económica, mediante el programa de obra pública "Vías para la legalidad y la reactivación visión 2030" Módulo 3.
3. **Asunto:** Respuesta al comunicado 49980-CE-3013 cuyo asunto referencia "RADICADO 39141-RESPUESTA COMUNICADOS MONITOREOS TOPOGRAFICOS SECTOR EN ESTUDIO LOSAS DE PAVIMENTO RIGIDOS." Con alcance del comunicado 49980-CE-2652 y mesa de técnica de especialistas con el contratista.

Cordial Saludo,

Teniendo en cuenta el comunicado mencionado en el asunto, a continuación, se describen los documentos recibidos para llevar a cabo la correspondiente revisión:

DOCUMENTOS DE REVISIÓN

- 49980-CE-3013
- RADICADO 39141

DESARROLLO DE LA REVISIÓN

A continuación, se presenta el seguimiento a los comentarios realizados con anterioridad:

calidad en infraestructura

Avda. Calle 26 No. 69-76
T. Tierra Of 1503
Bogotá, Colombia
(+57) 312 447 7972
joyco.com.co

1. Considerando que el documento habla de varios sectores, es indispensables que dentro de este se aclare a que sectores se hace referencia, ya que las abscisas que se mencionan en el documento corresponden a la del sector del K8+260.

   Respuesta contratista 23-09-2024: Dentro del plan de seguimiento y monitoreo se incluye la instalación de 4 inclinómetros los cuales están ubicados en las siguientes coordenadas:

   -Inclinómetro No. 1 (en zona de ampliación de calzada sección mixta)

Center X	1114603.604
Center Y	1476673.815
Center Z	89.094

   -Inclinómetro No. 2 (en zona de ampliación de calzada sección mixta)

Center X	1114011.346
Center Y	1478542.367
Center Z	123.805

   -Inclinómetro No. 3 (en zona de talud sección de corte)

Center X	1113300.842
Center Y	1479815.350
Center Z	132.319

   -Inclinómetro No. 4 (en zona de talud sección de corte)

Center X	1113148.124
Center Y	1480165.218
Center Z	149.690

   Comentario Interventoría 18-10-2024: Se considera atendido teniendo en cuenta que la localización de los inclinómetros ya fue realizada y revisada en campo.

2. Respecto al monitoreo topográfico propuesto, por parte de esta especialidad se considera adecuado, sin embargo, se requiere que se hagan las siguientes aclaraciones:
   a. Se deben especificar los puntos que se proponen monitorear, adicionando la localización en coordenadas de cada uno de ellos y la descripción al respecto de si están ubicados sobre la calzada o sobre zona de talud bien se de corte o terraplén según aplique.

      Respuesta contratista 23-09-2024: De acuerdo con lo manifestado en el documento "SEGUIMIENTO Y MONITOREO FISURACIÓN DE LOSAS", se establece el seguimiento topográfico de acuerdo con la siguiente configuración:

Avda. Calle 26 No. 69-76
T. Tierra Of 1503
Bogotá, Colombia
(+57) 312 447 7972
joyco.com.co

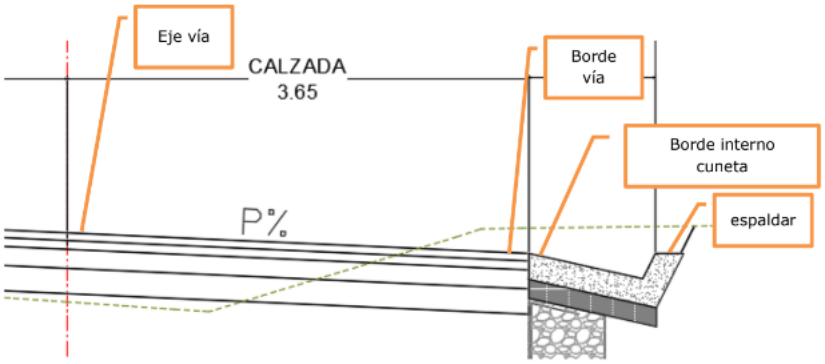


Figura 2-1. Esquema localización puntos de control topográfico en sección de vía.

Con base en esto, el seguimiento topográfico se viene realizando dentro de los siguientes sectores:

1. 08+100 - 08+650
2. 11+050 - 11+100
3. 11+300 - 11+430
4. 11+800 - 12+000
5. 12+600 - 12+940
6. 13+140 - 13+600



Comentario Interventoría 18-10-2024: Se considera atendido teniendo en cuneta que los puntos fueron localizados en campo y verificados por la Interventoria, sin embargo, se recomienda que toda esta información está compilada en el documento final.

Avda. Calle 26 No. 69-76
T. Tierra Of 1503
Bogotá, Colombia
(+57) 312 447 7972
joyco.com.co

b. Se debe dar claridad de la fecha de inicio de dichas mediciones, concertando con el equipo de topografía de Interventoria la toma de esta información a fin de contar con dos fuentes para cada medición.
Respuesta contratista 23-09-2024: En el cronograma entregado mediante comunicado con radicado No. 37068 del 2 de mayo de 2024 se incluyeron las fechas propuestas para el inicio de las actividades correspondientes, a la fecha de esta comunicación se ha tenido acompañamiento por parte del personal de la Interventoría en todas las actividades desarrolladas.
Comentario Interventoría 18-10-2024: Se considera atendido teniendo en cuenta que las mediciones se han realizado en conjunto.

c. Es importante que se especifique si el monitoreo topográfico se realizará con nivel de precisión o estación total, y a su vez de acuerdo con el equipo a utilizar los rangos de precisión en los cuales se encuentra la toma de este tipo de información.
Respuesta contratista 23-09-2024: En atención a la solicitud de la Interventoría los seguimientos topográficos se realizan con los dos (2) equipos mencionados, con el fin de contrarrestar las diferencias en los rangos de precisión y variabilidad en las lecturas.
Comentario Interventoría 18-10-2024: Se considera atendido, es imrpotante que todas las lecturas sean incluidas en el documento definitivo.

d. Se solicita que se remita a esta Interventoria las mediciones realizadas hasta le fecha y mostradas en la mesa técnica de especialistas llevada a cabo con el detalle correspondiente a la fecha y localización de cada punto
Respuesta contratista 23-09-2024: El consorcio Isla 066-2020 ha realizado entregas periódicas conforme se obtienen datos y resultados de cada una de las actividades propuestas para la revisión por parte de la Interventoría, dentro de esta información se encuentran.
Comentario Interventoría 18-10-2024: Se considera atendido, sin embargo, se recuerda al contratista que toda la información mostrada en las mesas de trabajo debe ser previamente remitida a fin realizar la respectiva revisión.

3. Respecto a la instrumentación propuesta mediante inclinómetros se tienen los siguientes comentarios:
   a. Considerando la propuesta de inclinómetros descrita en el documento, es importante que se de claridad del criterio que se consideró para la selección de la cantidad y localización de estos.

Avda. Calle 26 No. 69-76
T. Tierra Of 1503
Bogotá, Colombia
(+57) 312 447 7972
joyco.com.co

Respuesta contratista 23-09-2024: Se determinaron inicialmente 3 sitios, en zonas de corte y/o media ladera, donde la ampliación de la calzada fue mínima, es decir no se configura zona de terraplén mayor a un cajeo para lograr el ancho de la estructura de pavimento de la vía. En visita conjunta con los Especialistas de pavimento y de geotecnia de la Interventoría, se determinó de común acuerdo la reubicación del 3er inclinómetro y se vio la necesidad de instalar un 4o inclinómetro adicional a lo previsto, ambos en zonas de corte e instalados en la parte alta del talud en la margen derecha.
Comentario Interventoría 18-10-2024: Se considera atendido.

b. Es importante que dentro de los ensayos considerados para el material extraído de la perforación a realizar para la instalación de los inclinómetros se incluya el ensayo de expansión, bien sea por el método lambe o el método del hidrómetro.
Respuesta contratista 23-09-2024: Dentro del documento inicial (NOTA TECNICA, SEGUIMIENTO Y MONITOREO, FISURACION DE LOSAS DE CONCRETO EN ESTRUCTURA DE PAVIMENTO) entregado mediante comunicado con radicado No.37068 del 2 de mayo de 2024, se incluye dentro del capítulo 3, el ensayo específico bajo la norma INV-E-120, el cual determina el potencial del cambio volumétrico de un suelo, empleando el aparato de Lambe.
Comentario Interventoría 18-10-2024: Se considera atendido, considerando que se realizaron dichos ensayos incluyendo los del método del consolidometro.

c. Aunque en el documento se menciona que los ensayos a realizar dependerán de la calidad del muestreo, se recomienda que se especifique cada cuanta profundidad se proyecta hacer dicho muestreo.
Respuesta contratista 23-09-2024: La recuperación de muestras de suelo durante la perforación realizada se realiza cada metro hasta la profundidad total mediante el equipo SPT.
Comentario Interventoría 18-10-2024: Se considera atendido.

d. Se solicita aclarar el criterio para la definición de la frecuencia en la toma de información del inclinómetro.
Respuesta contratista 23-09-2024: Sin respuesta.
Comentario Interventoría 18-10-2024: Se considera atendido considerando que la frecuencia se concertó en mesa técnica, y que de acuerdo con los daños, se prevé una frecuencia tal que se tenga ifnormaicón suficiente para llevar a cabo los análisis correspondientes.

calidad en infraestructura

Avda. Calle 26 No. 69-76
T. Tierra Of 1503
Bogotá, Colombia
(+57) 312 447 7972
joyco.com.co

4. En cuanto a la exploración directa mediante apiques se tiene:
    a. Se debe dar claridad de la profundidad a la que se proyectan los apiques mencionados, así como la frecuencia de muestreo para los ensayos propuestos.
    Respuesta contratista 23-09-2024: La profundidad máxima ejecutada en los apiques es de 1.5 m, profundidad a la cual se realiza la extracción inalterada de suelo con el fin de evaluar las propiedades de expansión.
    Comentario Interventoría 18-10-2024: Se considera atendido.

    b. Es importante que dentro de los ensayos considerados para el material extraído se incluya el ensayo de expansión, bien sea por el método lambe o el método del hidrómetro.
    Respuesta contratista 23-09-2024: Sin respuesta.
    Comentario Interventoría 18-10-2024: Se considera atendido, considerando que se realizaron dichos ensayos incluyendo los del método del consolidometro.

5. Dentro del documento se menciona un archivo ACAD adjunto, respecto del cual se hacen las siguientes precisiones:
    a. No se remiten los xref asociados al plano que permiten identificar la calzada y el abscisado de cada sector, así como el perfil de la vía.
    Respuesta contratista 23-09-2024: Sin respuesta.
    Comentario Interventoría 18-10-2024: Se considera atendido, considerando que posteriormente se remitió el plano completo.

    b. No se presenta convenciones asociadas a la información que se está mostrando relacionada con los daños y el monitoreo propuesto para las zonas objeto del documento.
    Respuesta contratista 23-09-2024: Sin respuesta.
    Comentario Interventoría 18-10-2024: Ya que no se atendió, esta información se debe remitir de manera detallada en el informe final, generando convenciones para cada elemento que se muestra dentro del plano incluyendo daños, exploración, etc.

    c. Se sugiere que en los cuadros de coordenadas se especifique la profundidad tanto de los inclinómetros como de los apiques propuestos.
    Respuesta contratista 23-09-2024: Sin respuesta.
    Comentario Interventoría 18-10-2024: Ya que no se atendió, esta información se debe remitir de manera completa en el informe final.

Avda. Calle 26 No. 69-76
T. Tierra Of 1503
Bogotá, Colombia
(+57) 312 447 7972
joyco.com.co

ESTADO DE LA REVISIÓN

Considerando que la mayor parte de los comentarios fueron atendidos, y que actualmente se está llevando a cabo el monitoreo de que trata el documento, se considera aceptado, es de aclarar que esto será el insumo para el análisis que deberá realizar el contratista a fin de determinar la intervención a realizar en la zona.

Cordialmente,

ROCIO ARIAS MELO
Ingeniera en Transporte y Vías – Especialista en Geotecnia

Elaboró:
Revisó:

MEMORANDO

79349980 –MEM-0134

Bogotá, 29/10/2024

De: **Giovanni Antonio Arango Ruiz**
Especialista pavimentos

Para: **Marco Aurelio Oliveros G.**
Director Interventoría

Asunto / Referencia:
Informe actividades Especialista Pavimentos octubre de 2024.

Atendiendo su solicitud, a continuación, relaciono las actividades desarrolladas en el mes de octubre de 2024.

REVISIÓN DOCUMENTOS Y EMISIÓN CONCEPTOS

- Respuesta mediante Memorando 79349980 –MEM-00131 del 16 de octubre de 2024 a los siguientes comunicados:
  - *49980-CE-2996 RADICADO 39039- REPORTE INICIAL DEL ANÁLISIS PARA ESTABLECER LAS CAUSAS DE AFECTACIÓN EN LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO (NOTA TECNICA, DIAGNOSTICO FISURACION DE LOSAS DE CONCRETO EN ESTRUCTURA DE PAVIMENTO)*
  - *49980-CE-3000 RADICADO 39059- ENTREGA DE RESULTADOS DE ENSAYOS REALIZADOS EN MUESTRAS OBTENIDAS DE APIQUES CON BASE EN EL PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO ESTABLECIDO EN EL CRONOGRAMA SEGUIMIENTO, ESTUDIO Y REPARACIÓN DAÑOS LOSAS MR 40 K 8 AL K14.*
  - *49980-CE-3003 RADICADO 39081- ENTREGA PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN TEÓRICAS PARA LOS FALLOS PRESENTADOS EN LAS LOSAS DE PAVIMENTO DEL K8+000 AL K14+000. CRONOGRAMA DE SEGUIMIENTO, ESTUDIO Y REPARACIÓN DAÑOS LOSAS MR 40 K 8 AL K14.*

- *49980-CE-3013 RADICADO 39141- RESPUESTA COMUNICADOS MONITOREOS TOPOGRAFICOS SECTOR EN ESTUDIO LOSAS DE PAVIMENTO RIGIDO.*
- *49980-CE-3017 RADICADO 39174- ENTREGA CONCEPTO TÉCNICO ANÁLISIS DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO SOBRE SUELOS DE SUBRASANTE CON POTENCIAL EXPANSIVO.*
- *49980-CE-3033 RADICADO 39304- ALCANCE A COMUNICADO 38665 VISITA PERITOS EXPERTOS PARA DETERMINAR LAS CAUSAS Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓNFRENTE A LA PROBLEMÁTICA TÉCNICA PLANTEADA EN EL PLAN INTEGRAL DE ESTUDIO Y REPARACIÓN DE LOSAS MR 40*",

Tiempo de dedicación 2 días

- Informe recorrido obra recorrido de inspección pavimentos el día 1 de octubre de 2024 y mesa de trabajo del día 2 de octubre de 20244, mediante Memorando 79349980 –MEM-0032 del 17 de octubre de 2024.

  Tiempo de dedicación 1.5 días

- Respuesta "*Oficio 49980-CE-3051 "RADICADO 39372- RESPUESTA RADICADO NO. 293666 COMUNICADO 49980-CE-2965 Y NO 296085 COMUNICADO 49980-CE-3020. RESPUESTA A COMUNICADO 39081 CRONOGRAMA DE SEGUIMIENTO, ESTUDIO Y REPARACIÓN DAÑOS LOSAS MR 40 K 8 AL K14"* del 15 de octubre de 2024, mediante Memorando 79349980 –MEM-00133 del 23 de octubre de 2024.

  Tiempo de dedicación 1 día

VISITAS Y RECORRIDOS

- Visita y recorrido de obra el día 1 de octubre de 2024 con la participación de la Especialista de Geotecnia de la Interventoría y los Especialistas de Pavimentos y Geotecnia del Contratista. Adicionalmente, el acompañamiento de dos especialistas de Pavimentos de la firma Dynatest con el fin de realizar una evaluación in situ y definir una propuesta de estudio detallado para determinar las causas raíz de los deterioros y proponer las soluciones más adecuadas.

  Tiempo de dedicación 1 día

REUNIONES Y ACOMPAÑAMIENTO

- Mesa técnica para discutir los resultados del estudio realizado por el Contratista, el cual incluye los ensayos de laboratorio (perforaciones y apiques), las mediciones instrumentales (inclinómetros y puntos de control topográfico) y su relación con los daños observados en las losas, enmarcado en el estudio realizado por el Contratista para establecer las causas de los daños de las losas y establecer las soluciones para la intervención y reparación de las losas.

  Tiempo de dedicación 1 día.

- Acompañamiento al Director de Interventoría en los diferentes temas en desarrollo de las actividades de construcción, mediante correos electrónicos y llamadas telefónicas.

  Tiempo de dedicación 2 días.

Atentamente,



GIOVANNI ANTONIO ARANGO RUIZ
Especialista Pavimentos
MAT: 25202091176 CND
GOMEZ CAJIAO Y ASOCIADOS S.A.S.
CONSORCIO VIAL NORTE

MEMORANDO

79349980 –MEM-0131

Bogotá, 16/10/2024

De: **Giovanni Antonio Arango Ruiz**

Especialista pavimentos

Para: **Marco Aurelio Oliveros G.**

Director Interventoría

Asunto / Referencia:

Respuesta a los siguientes comunicados:

- 49980-CE-2996 RADICADO 39039- REPORTE INICIAL DEL ANÁLISIS PARA ESTABLECER LAS CAUSAS DE AFECTACIÓN EN LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO (NOTA TECNICA, DIAGNOSTICO FISURACION DE LOSAS DE CONCRETO EN ESTRUCTURA DE PAVIMENTO)
- 49980-CE-3000 RADICADO 39059- ENTREGA DE RESULTADOS DE ENSAYOS REALIZADOS EN MUESTRAS OBTENIDAS DE APIQUES CON BASE EN EL PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO ESTABLECIDO EN EL CRONOGRAMA SEGUIMIENTO, ESTUDIO Y REPARACIÓN DAÑOS LOSAS MR 40 K 8 AL K14.
- 49980-CE-3003 RADICADO 39081- ENTREGA PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN TEÓRICAS PARA LOS FALLOS PRESENTADOS EN LAS LOSAS DE PAVIMENTO DEL K8+000 AL K14+000. CRONOGRAMA DE SEGUIMIENTO, ESTUDIO Y REPARACIÓN DAÑOS LOSAS MR 40 K 8 AL K14.
- 49980-CE-3013 RADICADO 39141- RESPUESTA COMUNICADOS MONITOREOS TOPOGRAFICOS SECTOR EN ESTUDIO LOSAS DE PAVIMENTO RIGIDO.
- 49980-CE-3017 RADICADO 39174- ENTREGA CONCEPTO TÉCNICO ANÁLISIS DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO SOBRE SUELOS DE SUBRASANTE CON POTENCIAL EXPANSIVO.
- 49980-CE-3033 RADICADO 39304- ALCANCE A COMUNICADO 38665 VISITA PERITOS EXPERTOS PARA DETERMINAR LAS CAUSAS Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓNFRENTE A LA PROBLEMÁTICA TÉCNICA PLANTEADA EN EL PLAN INTEGRAL DE ESTUDIO Y REPARACIÓN DE LOSAS MR 40

Atendiendo su solicitud, a continuación, presento mis observaciones con respecto a la revisión documental de los documentos que se relacionan a continuación:

- Nota técnica, diagnostico fisuración de losas de concreto en estructura de pavimento de septiembre de 2024. (NT_923-21_V5_GT-PV_ACTIVIDADES-FISURA-LOSAS-V0R5)

- Nota técnica, reporte preliminar, resultados de laboratorio fisuración de losas de concreto en estructura de pavimento de septiembre de 2024. (NT_923-21_V5_GT-PV_REPORTE-LAB-LOSAS-V1R0)
- Cronograma seguimiento estudio y reparación daños losas MR 40 K8 al K14.
- GyC 4054. Concepto técnico de pavimentos Moñitos – Santa Lucía. Análisis de resultados de ensayos de laboratorio sobre suelos de subrasante con potencial expansivo en la vía que de Moñitos conduce a Santa Lucía en el departamento de Córdoba. Geotecnia y Cimentaciones. Septiembre 24 de 2024.
- Revisión daños del pavimento rígido vía Santa Lucia – Moñitos Córdoba Consorcio ISLA 066-2020 – LFO 18248. LFO Ingenieros de suelo S.A.S.

REVISIÓN DOCUMENTAL

1. Oficio 49980-CE-2996 RADICADO 39039- REPORTE INICIAL DEL ANÁLISIS PARA ESTABLECER LAS CAUSAS DE AFECTACIÓN EN LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO (NOTA TECNICA, DIAGNOSTICO FISURACION DE LOSAS DE CONCRETO EN ESTRUCTURA DE PAVIMENTO)

El Consorcio Isla 066-2020 remite la Nota Técnica, Diagnostico fisuración de losas de concreto en estructura de pavimento, el cual describe las actividades realizadas para diagnosticar las causas de las grietas y fisuras en las losas de concreto en un proyecto de construcción de carreteras.

En este documento hace una relación de los tipos de daños en las losas de concreto que se listan a continuación:

- **Grietas:** Representando el 89% de los daños que afectan a la losas, la cuales tienen una apertura aproximada de entre 1.0 mm y 2.0 mm.
- **Fisuras:** Representan el 2% de las afectaciones, se diferencian de las grietas posiblemente por su tamaño o profundidad, aunque el documento no lo especifica.
- **Huellas:** Representan el 6% de los daños y son causadas por agentes externos, lo que sugiere que son marcas o daños superficiales.
- **Desportillamiento:** Con un 2% del total, este daño implica la pérdida de pequeños fragmentos de la losa de concreto.
- **Lavado por lluvia:** Este tipo de daño, que representa el 1%, causado por la erosión del agua de lluvia.
- **Problemas de texturizado:** Aunque no se encontraron casos de este tipo de daño en el documento, se refiere a defectos en la textura superficial de la losa de concreto.

Entre el K8+000 y el K31+000 las grietas y fisuras en las losas de concreto están ubicadas a una distancia máxima de 1.50 m desde el borde de la vía hacia el interior de la calzada. Los

tramos con mayor concentración de daños se encuentran en PR8+100-PR8+400, PR8+500-PR8+650, PR11+300-PR11+450, PR11+750-PR11+950 y PR12+700-PR12+900.

El análisis incluyó la recopilación de datos de campo, pruebas de laboratorio en muestras de suelo y concreto, análisis de materiales, evaluación de la condición de los filtros, medición del espesor de los materiales, monitoreo topográfico e instrumentación con inclinómetros.

Las actividades realizadas por el Contratista y relacionadas en el documento son las siguientes:

a. Inspección visual:

- Se realizó un inventario inicial de daños en las losas de concreto, identificando la presencia de grietas, fisuras, huellas, desportillamiento y lavado por lluvia.
- Se zonificaron las áreas con mayor concentración de daños.
- Se revisó el estado de los filtros y pocetas, para evaluar las condiciones de funcionamiento del sistema de drenaje.
- Se verificaron los espesores de los materiales en la estructura del pavimento mediante apiques.

b. Mediciones:

- Medición aberturas de las grietas y fisuras.
- Localización de las grietas y fisuras a una distancia máxima de 1.50 m del borde de la vía.
- Sectorización de los tramos con mayor concentración de daños: PR8+100-PR8+400, PR8+500-PR8+650, PR11+300-PR11+450, PR11+750-PR11+950 y PR12+700-PR12+900.
- Mediciones topográficas para el seguimiento de la sección de tráfico y el talud de acompañamiento en los sectores críticos.
- Instalación inclinómetros para medir el desplazamiento horizontal del suelo a diferentes profundidades.

c. Muestreo:

- Extracción núcleos de concreto de las losas dañadas para verificar su resistencia.
- Toma de muestras de suelo de los apiques realizados en los sitios donde se realizó la demolición de las losas y de las perforaciones para inclinómetros.

d. Reparaciones:

Reparación de las losas de concreto, incluyendo el sellado de grietas, la costura de fisuras y la demolición y reemplazo de las losas más afectadas.

e. Ensayos de laboratorio:
Se realizaron ensayos de laboratorio en las muestras de suelo y concreto, incluyendo ensayos de resistencia a la compresión, granulometría, límites de Atterberg, CBR, expansión y potencial de cambio volumétrico.

El análisis de los resultados de las pruebas de laboratorio ejecutados la fecha de elaboración del documento y del monitoreo topográfico muestra información sobre las posibles causas de las grietas y fisuras en las losas de concreto, la cual se relaciona a continuación:

a. Pruebas de Laboratorio:

- Suelos: Las muestras de suelo, clasificadas como arcilla de alta plasticidad (CH), mostraron un alto potencial de expansión y cambio volumétrico, esto indica que los suelos superficiales, al estar expuestos a cambios de humedad, ejercen presión sobre la estructura del pavimento.
- Concreto: Los núcleos de concreto analizados presentaron una resistencia a la compresión dentro de los parámetros esperados, esto descarta la posibilidad de que la falla se deba a un concreto de baja calidad.

b. Monitoreo Topográfico:

- Desplazamientos: Las mediciones topográficas y los datos de los inclinómetros evidenciaron desplazamientos horizontales del suelo y del talud de acompañamiento, confirmando la inestabilidad del terreno.
- Correlación con la Lluvia: Se observó una correlación entre los periodos de lluvia y el aumento en los desplazamientos, lo que refuerza la hipótesis de que la expansión del suelo arcilloso debido a la humedad es la causa principal del problema.

Los resultados combinados de las pruebas de laboratorio y el monitoreo topográfico demuestran que la presión ejercida por los suelos arcillosos expansivos es la causa fundamental del deterioro de las losas de concreto. El incremento en el volumen de estas arcillas, producto de la absorción de humedad, genera fuerzas que exceden la capacidad portante de la estructura del pavimento, dando lugar a la formación de grietas y fisuras.

A pesar de las intervenciones temporales, como el sellado de grietas, el problema persiste debido al continuo desplazamiento y empuje del suelo subyacente.

2. Oficio 49980-CE-3000 RADICADO 39059- ENTREGA DE RESULTADOS DE ENSAYOS REALIZADOS EN MUESTRAS OBTENIDAS DE APIQUES CON BASE EN EL PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO ESTABLECIDO EN EL CRONOGRAMA SEGUIMIENTO, ESTUDIO Y REPARACIÓN DAÑOS LOSAS MR 40 K 8 AL K14.

El documento es un oficio del Consorcio Isla 066-2020 al Consorcio Vial Norte, con fecha del 18 de septiembre de 2024, referente al Contrato de Obra No. 923 de 2021 para el mejoramiento y mantenimiento del corredor Santa Lucía - Moñitos en Córdoba, Colombia.

El objetivo principal del oficio es entregar los resultados de los ensayos realizados a las muestras de materiales obtenidas de apiques en el marco del plan de seguimiento y monitoreo de los daños en las losas de concreto entre el K8+000 y el K14+000.

El oficio menciona que se realizaron varios tipos de ensayos, incluyendo ensayos de humedad, límites de Atterberg, contracción, granulometría, Lambe, expansión, sales solubles, potencial de colapso, azul de metileno y peso unitario.

Se incluye un enlace a una carpeta en Google Drive que contiene los resultados detallados de los ensayos: https://drive.google.com/file/d/1x30fujticXzKqwtSJ2K5JI4eIylfXiUD/view

El oficio se enmarca en el "*Cronograma de Seguimiento, Estudio y Reparación de los daños en las losas de MR 40 entre el K8 y el K14*", que correspondes a un plan para solucionar los problemas de deterioro en las losas de concreto, incluye como una de sus actividades principales la realización de ensayos de laboratorio con el fin de diagnosticar las causas de los daños.

El Consorcio Isla 066-2020 informa a la Interventoría sobre el avance de las actividades de seguimiento y monitoreo, proporcionando los registros de los resultados de los ensayos de laboratorio realizados a la fecha, los cuales serán utilizados para el análisis de las causas de los daños y la toma de decisiones sobre las reparaciones de las losas.

3. Oficio 49980-CE-3003 RADICADO 39081- ENTREGA PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN TEÓRICAS PARA LOS FALLOS PRESENTADOS EN LAS LOSAS DE PAVIMENTO DEL K8+000 AL K14+000. CRONOGRAMA DE SEGUIMIENTO, ESTUDIO Y REPARACIÓN DAÑOS LOSAS MR 40 K 8 AL K14.

El Consorcio Isla 066-2020 remite la Nota técnica, reporte preliminar, resultados de laboratorio fisuración de losas de concreto en estructura de pavimento de septiembre de 2024. (NT_923-21_V5_GT-PV_REPORTE-LAB-LOSAS-V1R0), en el cual se presenta el reporte preliminar de resultados de laboratorio en relación con la fisuración de losas de concreto en la estructura del pavimento de un proyecto vial.

El objetivo del documentos es hacer un diagnóstico preliminar las posibles causas de las fisuras y grietas en las losas de concreto del proyecto con la información de los resultados de los ensayos de laboratorio.

- **Potencial de cambio volumétrico (Lambe):** Los resultados mostraron que el potencial de cambio volumétrico de la subrasante es de crítico a muy crítico, lo que significa que el suelo tiene una alta capacidad de expansión. El resumen de los resultados de os ensayos ejecutados se presenta a continuación:

APIQUE	MUESTRA	MATERIAL	LAMBE CVP	ESFUERZO DE EXPANSION (kg/cm2)	CONDICION
8+170	3	Sub rasante	3.5	0.24	Marginal
8+300	3	Sub rasante	5	0.53	Crítico
8+740	3	Sub rasante	4.7	0.45	Crítico
10+070	3	Sub rasante	5.1	0.52	Crítico
10+450	3	Sub rasante	6.1	0.81	Muy Crítico
10+905	1	Sub rasante	5.5	0.6	Crítico
10+905	3	Sub rasante	5	0.63	Crítico
11+080	3	Sub rasante	5.2	0.64	Crítico
11+420	3	Sub rasante	6.8	1.3	Muy Crítico
11+915	3	Sub rasante	5.5	0.48	Crítico
12+808	3	Sub rasante	6	0.77	Crítico
13+220	3	Sub rasante	5.5	0.55	Crítico

Fuente: Nota técnica, reporte preliminar, resultados de laboratorio fisuración de losas de concreto en estructura (Consorcio Isla 066-2020)

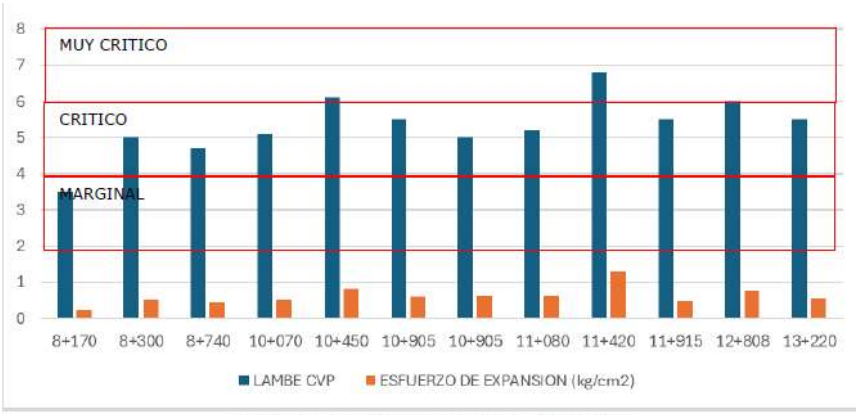


Tabla 2-1 Resumen de ensayos CVP Lambe.

Fuente: Nota técnica, reporte preliminar, resultados de laboratorio fisuración de losas de concreto en estructura (Consorcio Isla 066-2020)

- **Expansión controlada (potencial de expansión unidimensional):** Este ensayo mide la presión necesaria para controlar la expansión de un suelo arcilloso. Los resultados mostraron que se requiere una presión significativa para controlar la expansión de la subrasante (con resultados mayores a 25 ton/m^2 y un valor mínimo de esfuerzo de 3.8 ton/m^{2}para 2.0 m de profundidad), lo que confirma los resultados del ensayo Lambe.

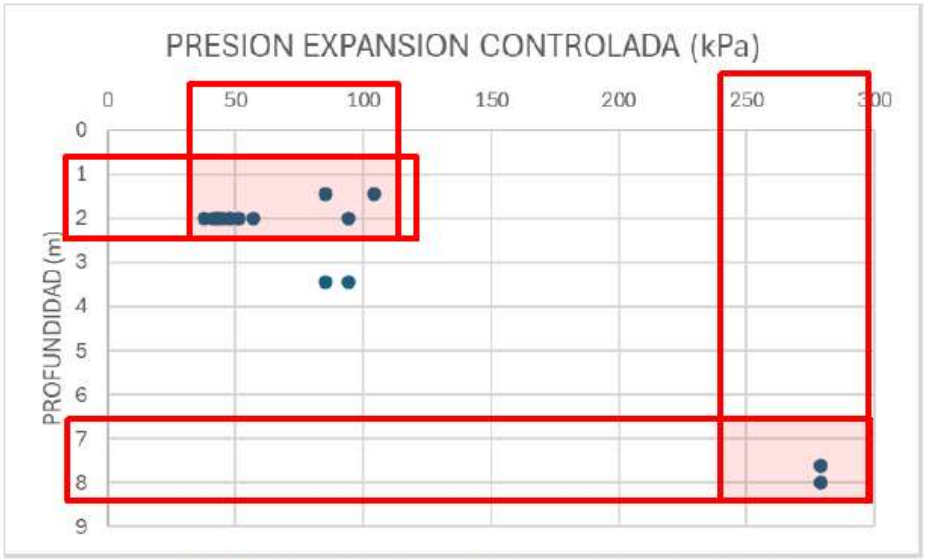


Tabla 2-2 Resumen de potencial de expansión unidimensional.

Fuente: Nota técnica, reporte preliminar, resultados de laboratorio fisuración de losas de concreto en estructura (Consorcio Isla 066-2020)

Conclusiones:

- Se requiere una carga significativa para controlar la expansión de los materiales de la subrasante. Por ejemplo, el mejoramiento mediante sustitución de materiales a partir de 2.0 m de profundidad mediante el reemplazo de material in-situ con material para terraplén hasta una profundidad aproximada de 5.0 m para controlar expansiones de hasta 10.0 ton/m^2.
- Las técnicas de remediación pueden mitigar la expansión, pero no controlarla de manera definitiva.
- Se proponen cuatro alternativas teóricas para el mejoramiento de la subrasante.

Recomendaciones:

- Reemplazar el material expansivo de la subrasante por material granular compactado de tal forma que se controle el efecto de levantamiento.
- Compactar la subrasante para aumentar su capacidad de carga, pero su efecto es limitado por el alcance en profundidad del efecto de compactación
- Estabilizar los materiales de la subrasante con agentes químicos o polímeros para aumentar resistencia y controlar índice plástico y el límite de contracción de las arcillas.
- Pre-saturar los materiales de la subrasante para agotar su potencial volumétrico antes de la construcción.

4. Oficio 49980-CE-3013 RADICADO 39141 - RESPUESTA COMUNICADOS MONITOREOS TOPOGRAFICOS SECTOR EN ESTUDIO LOSAS DE PAVIMENTO RIGIDO.

El documento es un oficio del Consorcio Isla 066-2020 al Consorcio Vial Norte, respondiendo a varias comunicaciones sobre el monitoreo topográfico y los daños en las losas de pavimento rígido en el proyecto de mejoramiento y mantenimiento del corredor Santa Lucía Moñitos en Córdoba, Colombia.

El Consorcio Isla 066-2020 responde a una serie de comentarios y solicitudes de la Interventoría, incluyendo:

- Ubicación de inclinómetros y puntos de control topográfico.
- Fechas de inicio de mediciones y tipo de equipo utilizado.
- Entrega de mediciones y análisis de resultados.
- Profundidad de apiques y muestreo.
- Instalación de inclinómetros adicionales.
- Ensayos de laboratorio en muestras de suelo.
- Reparación de losas dañadas.
- Cumplimiento del cronograma.
- Análisis de datos topográficos.
- Potencial de expansión del suelo.
- Mesas técnicas de trabajo.

El Consorcio Isla 066-2020 justifica el trabajo realizado y el cumplimiento del plan de monitoreo y control, argumentando que:

- Se ha cumplido con el 100% de apiques acordados y el 50% de las lecturas programadas en los inclinómetros.
- Se han realizado entregas periódicas de datos y resultados a la Interventoría.
- Las actividades en obra han sido acordadas con el personal de la Interventoría.
- Se han corregido la totalidad de las losas deterioradas por causa de terceros y las imputables al contratista.
- Se ha presentado un informe con el análisis de los resultados obtenidos hasta la fecha.

El documento evidencia una diferencia entre el Consorcio Isla 066-2020 y la Interventoría con respecto al análisis de la situación y las causas del deterioro de las losas de pavimento. El Consorcio Isla 066-2020, por tal razón, solicita a la Interventoría un análisis integral sobre la causa del deterioro de las losas, considerando los resultados de los monitoreos topográficos, los ensayos de laboratorio y los informes presentados por el Consorcio Isla 066-2020.

5. Oficio 49980-CE-3017 RADICADO 39174- ENTREGA CONCEPTO TÉCNICO ANÁLISIS DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO SOBRE SUELOS DE SUBRASANTE CON POTENCIAL EXPANSIVO.

El Consorcio Isla 066-2020 remite el documento GyC 4054. Concepto técnico de pavimentos Moñitos – Santa Lucía. Análisis de resultados de ensayos de laboratorio elaborado por Geotecnia y Cimentaciones, Septiembre 24 de 2024, sobre suelos de subrasante con potencial expansivo en la vía que de Moñitos conduce a Santa Lucía en el departamento de Córdoba.

El documento es un concepto técnico analiza los resultados de ensayos de laboratorio de suelos con potencial de expansión en la subrasante de la estructura de pavimento rígido entre el K8+740 y el K13+510 de la vía que de Moñitos conduce a Santa Lucía en el departamento de Córdoba. El tramo en cuestión presenta daños prematuros en las losas de pavimento, y se sospecha que la causa es la expansión del suelo de la subrasante.

En el documento se presenta un resumen del diseño inicial del proyecto e indica que se acordó en conjunto con Constructor e Interventoría utilizar los estudios de referencia de INVIAS de 2019, que incluían apiques cada 350 m. El Consorcio Isla 066-2020 realizó un ensayo de CBR inalterado en condición natural y luego de inmersión en el K18+640 y se plantearon diferentes mejoras del suelo de subrasante que incluían la adición de cal. Los análisis de laboratorio de las muestras de suelo mostraron límites líquidos entre 28% y 70% e índices de plasticidad entre 9% y 30%. Debido al alto porcentaje de partículas finas y los valores de los límites, se requirió un análisis de potencial de expansión.

El potencial de expansión se clasificó como "marginal", "bajo" o "alto" según la Tabla 5.4 del Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con Medios y Altos Volúmenes de Tránsito del INVÍAS (1998). En el análisis, se marcó en verde el potencial expansivo bajo, en rojo el alto, y en amarillo el marginal. Gran parte del tramo vial de estudio presentó potencial expansivo de marginal a alto. Los ensayos de expansión en el aparato Lambe mostraron un CVP crítico.

Para mejorar la capacidad portante y tratar el potencial expansivo, el Consorcio Isla 066-2020 propuso estabilizar la subrasante con cal a lo largo del tramo. Se determinó que la subrasante se componía de suelos finos con potencial de expansión de medios a altos, por lo que se propuso estabilizar 20 centímetros con cal para reducir este potencial. La adición de cal se empleó para mejorar la condición de expansión, no para mejorar el módulo de la subrasante.

Finalmente, posterior a un análisis por sectores, basados en la información disponible de referencia ya indicada, se determinó en los E&D 2021 la siguiente estructura de pavimento rígido para el tramo K7+000 - K14+000:

- Losa de concreto MR 4.0 MPa (19 cm)
- SBG-B (15 cm)
- Subrasante con cal (INVIAS 236-13) (20 cm)
- Subrasante

Se concluyó que el suelo de la subrasante tenía características expansivas, por lo que se recomendó la estabilización con cal de 20 cm y la implementación de sistemas de drenaje adecuados.

Para descartar o confirmar las características de expansión del suelo de la subrasante, se realizaron nuevos ensayos de laboratorio en 2024. Se ejecutaron cuatro (4) perforaciones mecánicas de hasta 10 metros de profundidad, donde se instalaron inclinómetros. También se realizaron doce (12) apiques para obtener muestras de suelo.

Tabla 1. Ubicación de exploraciones geotécnicas.

Exploraciones	Ubicación
INC 1	8°54'18.03'' N 76°02'08.08"E
INC 2	8°55'18.85" N 76°02'27.27" E
INC 3	8°55'57.75" N 76°02'49.56"E
INC 4	8°56'11.96" N 76°02'55.63"E
Apique 1	K11+080
Apique 2	K11+420
Apique 3	K11+915
Apique 4	K12+808
Apique 5	K13+220
Apique 6	K13+510
Apique 7	K8+170
Apique 8	K8+300
Apique 9	K8+740
Apique 10	K10+070
Apique 11	K10+450
Apique 12	K10+905

Fuente: Concepto técnico de pavimentos Moñitos – Santa Lucía. Análisis de resultados de ensayos de laboratorio (Geotecnia y Cimentaciones, 2024)

Se llevaron a cabo varios ensayos de laboratorio, incluyendo como Límite líquido (INV E 125-2013), Índice de plasticidad, Límite de contracción (INV E 129-2013) Pesos unitarios, Azul de metileno (INV E 235-2013), Potencial de colapso (INV E 157-2013), Expansión controlada (INV E 173-2007), Sales solubles (INV E 158-2013), expansión libre (INV E 132-2013) y expansión en aparato de Lambe

Los resultados de los ensayos se presentan en la Tabla 3 y Tabla 4 del documento, lo cuales muestran que:

- **Límites de Atterberg:** Los límites líquidos de las muestras varían entre 37% y 90%, mientras que los índices de plasticidad están entre 15% y 75%. Estos valores indican que los suelos en la subrasante son predominantemente arcillas de alta plasticidad (CH) y algunas arcillas de baja plasticidad (CL).
- **Potencial de Expansión:** Los resultados de los ensayos de expansión controlada, expansión libre y expansión en aparato de Lambe confirman la presencia de suelos

Bogotá DC, Transversal 23 No. 97 – 73 Ofic. 707, Edifico City Business
Tel: + 57 (601) 4322880
WWW.GOMEZCAJIAO.COM
WWW.SETEC.FR

expansivos en la subrasante. Se observa que el potencial de expansión varía a lo largo de la vía, con algunas zonas mostrando un mayor potencial que otras.

- **Espesor de los Estratos Expansivos:** En algunas zonas, se encontró que el espesor del estrato expansivo es cercano a 10 m, lo que indica la presencia de estratos de considerable espesor de arcillas expansivas.

Estos resultados son consistentes con los estudios de diseño inicial (E&D 2021), que ya habían identificado la presencia de suelos expansivos en la subrasante. Sin embargo, las nuevas exploraciones revelaron la presencia de estratos expansivos más profundos, que no se habían detectado en los estudios previos.

Para el manejo de los suelos expansivos en el proyecto de la vía Moñitos - Santa Lucía, se recomienda un enfoque integral que combine el control del agua con la estabilización del suelo. Las recomendaciones específicas son las siguientes:

a. Control del agua:

- Monitoreo del nivel freático: Se debe monitorear la profundidad del nivel freático en temporadas secas y de lluvia para verificar su fluctuación. El objetivo es mantener estable la profundidad del nivel freático para minimizar los cambios de humedad en el espesor de suelo expansivo.
- Estructuras de drenaje: Se deben implementar estructuras de drenaje adecuadas para controlar el agua en la subrasante y evitar que entre en contacto con el suelo expansivo. Esto puede incluir la construcción de zanjas de drenaje, cunetas, y subdrenes.
- Geodrén planar: Se recomienda el uso de geodrén planar en los hombros de las calzadas a 2.0m de profundidad para garantizar que el agua se conduzca desde la estructura de pavimento y el suelo expansivo hacia las estructuras de drenaje más cercanas. La profundidad del geodrén debe verificarse en función de las estructuras de encole y descoles de las Obras de Drenaje Transversal (ODT).
- Mechas drenantes: Como alternativa de intervención en espesores importantes de arcilla expansiva (≈ 10.0 m), se plantea considerar el uso de mechas drenantes para controlar el agua en dichos espesores cerca de la estructura de pavimento.

b. Estabilización del suelo:

- Estabilización con cal: Se recomienda estabilizar la subrasante natural con cal para reducir el potencial de expansión. El espesor de la capa de suelo estabilizado con cal debe ser de al menos 20 cm.
- Reparación de losas: Se deben reparar las losas de pavimento que presenten daños, en especial si tienen daños tipo "*losa dividida*", con el objetivo de restablecer la condición estructural del pavimento rígido.

c. **Monitoreo:**

- **Inclinómetros:** Se deben continuar monitoreando los inclinómetros instalados en el tramo para detectar posibles movimientos del suelo.
- **Extensómetros:** Recomienda incluir monitoreo basado en extensómetros para validar las deformaciones verticales en los materiales.

De acuerdo con las Figuras 2 y 3 presentadas en el documento los valores de deformación medidos en las campañas de lectura de los inclinómetros varían según la ubicación del inclinómetro y la profundidad, en resumen:

- INC 1: Desplazamiento acumulado del orden de 3 mm, con profundidad hasta los 8.0 m.
- INC 2: No se evidencian desplazamientos significativos en las cuatro campañas.
- INC 3: Incremento progresivo leve, aproximándose a los 5 mm en la cabeza y hasta una profundidad entre los 8.0 y 9.0 m.
- INC 4: Desplazamientos acumulados del orden de 3 mm, con profundidad hasta los 8.0 m.

6. Oficio 49980-CE-3033 RADICADO 39304- ALCANCE A COMUNICADO 38665 VISITA PERITOS EXPERTOS PARA DETERMINAR LAS CAUSAS Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓNFRENTE A LA PROBLEMÁTICA TÉCNICA PLANTEADA EN EL PLAN INTEGRAL DE ESTUDIO Y REPARACIÓN DE LOSAS MR 40.

El Consorcio Isla 066-2020 remite el documento Revisión daños del pavimento rígido vía Santa Lucia – Moñitos Córdoba Consorcio ISLA 066-2020 – LFO 18248. LFO Ingenieros de suelo S.A.S, sobre suelos de subrasante con potencial expansivo en la vía que de Moñitos conduce a Santa Lucía en el departamento de Córdoba, de septiembre de 2024.

El documento busca determinar las causas de estos daños, que se manifiestan como grietas y asentamientos en las placas de concreto, principalmente en las zonas de corte. El objetivo final es poder proponer soluciones adecuadas para reparar los daños y prevenir que se repitan en el futuro.

Para la elaboración de este informe, se revisaron la siguiente información:

1. Informes Geotécnicos:

- Informe para la Secretaría de Infraestructura de la Gobernación de Córdoba elaborado por la Unión Temporal Diseños Viales en marzo de 2020. Vol 6. Informe de Estudio Geotécnico y Diseño de Pavimentos.
- Informe para el Instituto Nacional de Vías INVIAS elaborado por Pedelta y Geotecnia y Cimentaciones en marzo 29 de 2022 Vol. 6. Estudio geotécnico y diseño de pavimentos.

2. Resultados de Ensayos de Laboratorio: Resultados de ensayos de laboratorio para el estudio de suelos de la vía Santa Lucía Moñitos entre los km 0 y 59 ejecutados por Idicol para Geotecnia y Cimentaciones entre 2023 y 2024. Estos basados en muestras extraídas de

apiques cada 300 m, ensayos de CBR (capacidad de soporte), ensayos de PDC (penetración dinámica de cono), ensayos de mineralogía mediante Difracción de rayos X, clasificaciones y contenidos de humedad. Ensayos de expansión en aparato de Lambe, en consolidómetro, en cilindro CBR y expansión libre.

3. Visita a la Obra: Visita efectuada por ingenieros de esta oficina el jueves 22 de agosto de 2024, en compañía de los ingenieros Sergio Ramírez, Andrés Jiménez y John Jairo Torres. Se trató de una visita exhaustiva para revisión de los daños entre el Km 7 y el Km 22.

4. Informe Complementario: Visita del ingeniero geólogo Jairo Rojas, quien presenta un informe complementario a este.

5. Referencias Bibliográficas:

- Libro de J.D. Nelson y D. Miller, ya mencionados. Expansive Soils.
- Libro de Kassiff y otros. 1969. Pavements on Expansive Clays. Jerusalem.
- Libro Foundations on Expansive Soils F. H. Chen. New York 1975.

El informe presenta un análisis exhaustivo de la situación, combinando la información documental con la observación en campo y la experiencia de los autores. Se centra en el análisis de la información existente y los resultados de una visita a la obra, concluyendo que la expansión de las arcillas en la subrasante es la causa principal de los daños, considerando los siguientes aspectos:

- **Descripción de los Daños:** Se observan grietas y asentamientos en las placas de concreto, principalmente en los cortes del terreno. Las grietas son generalmente longitudinales y paralelas al eje central del pavimento.
- **Tipo de Suelo:** Bajo el recebo de la vía, se encuentran arcillas de color café (CL-CH) y limos arcillosos (ML-MH) hasta una profundidad de 8-9 metros. Estos suelos, al estar en estado natural con contenidos de humedad por debajo de su límite plástico, presentan un alto potencial de adsorción de agua.
- **Análisis estructura pavimento:** LFO anexa un análisis de la estructura del pavimento que demuestra que el problema no se debe a la falta de capacidad de la estructura, sino a la expansión de las arcillas. Se incluye un plano con la localización de las zonas de mayor daño y algunas fotografías. Finalmente, se ofrece la disponibilidad de los autores para aclarar cualquier duda relacionada con la información presentada en el informe.
- **Expansión de Arcillas:** Se identifica la expansión de las arcillas de la subrasante como la causa principal de los daños, con base en la experiencia de los autores y la literatura especializada. El agua de capilaridad asciende desde el nivel freático (ubicado a unos 9 m de profundidad) y se acumula en la subrasante, al no poder evaporarse con facilidad bajo el pavimento, esta agua es absorbida por las arcillas, causando que se expandan.
- **Descarte de Otras Causas:** Se descartan otras posibles causas, como la entrada de agua a través de las juntas del pavimento y la inestabilidad de laderas.
- **Mineralógica:** Se realizó un análisis mineralógico que muestra la presencia de Moscovita, un mineral expansivo, en un porcentaje significativo.

- **Resultados de Ensayos de Expansión:** Los ensayos de expansión en el aparato de Lambe, en consolidómetro y de expansión libre confirman la presencia de suelos expansivos con un grado de expansión de medio a alto.
- **Soluciones Propuestas:** Se sugieren soluciones químicas y físicas para mitigar la expansión de las arcillas, tanto en zonas sin construir como en zonas ya pavimentadas.
- **Conclusiones:**
    - Causa de los Daños: LFO concluye que la causa principal de los daños en el pavimento rígido es la expansión de las arcillas presentes en la subrasante del terreno. Esta expansión se debe a la absorción de agua por parte de las arcillas, lo que genera presiones y cambios de volumen que afectan la estructura del pavimento.
    - Complejidad de las Soluciones: LFO reconoce la dificultad de solucionar un problema de expansión después de construida la vía. Se plantea que la expansibilidad del suelo tiende a estabilizarse con el tiempo, después de varios ciclos de humedecimiento y secado.
    - Necesidad de Estudio Adicional: LFO proponen diversas soluciones químicas y físicas para mitigar la expansión de las arcillas, tanto en zonas sin construir como en zonas ya pavimentadas. Sin embargo, se enfatiza la necesidad de un estudio más profundo de estas soluciones para determinar su viabilidad y efectividad en el contexto específico de la vía.

ANÁLISIS INFORMACIÓN

A continuación se presenta el análisis preliminar realizado por esta Interventoría de toda la documentación presentada antes de la emisión de informe final del estudio desarrollado por el Contratista, con el objetivo de dar contexto a toda la información remitida.

En resumen todos los documentos presentados por el Contratista indican que la causa principal de los daños se atribuye a la **expansión de las arcillas** presentes en la subrasante del terreno, al considerar que estas arcillas, al absorber agua, aumentan su volumen y generan presiones sobre las losas de concreto, que al ser rígidas, no pueden soportar estos cambios de volumen y se agrietan.

La conclusión indicada por el Contratista en los documentos remitidos se soporta en la siguiente información:

- **Ensayos de Laboratorio:** Ejecución de ensayos de laboratorio adicionales en 2024 sobre muestras de suelos obtenidas de las perforaciones y apiques realizados para confirmar la presencia de suelos expansivos, incluyendo ensayos de expansión controlada, expansión libre y expansión en el aparato de Lambe.

- **Inclinómetros:** Instalación de cuatro inclinómetros en diferentes puntos de la vía entre los meses de junio y julio de 2024 para medir el desplazamiento horizontal del suelo a diferentes profundidades.
- **Controles Topográficos:** Se establecieron puntos de control topográfico en los sectores con mayor afectación por agrietamiento de la losas para medir el desplazamiento vertical y horizontal.

Con respecto a los resultados de laboratorio, el Contratista presenta un análisis cualitativo para establecer una predicción de la expansividad de las diferentes muestra de suelo obtenidas de las perforaciones realizadas para la instalación de los inclinómetros y los diferentes apiques realizados en las tres zonas donde se concentran los daños de las losas.

En la Tabla 3 del documento GyC 4054. Concepto técnico de pavimentos Moñitos – Santa Lucía. Análisis de resultados de ensayos de laboratorio elaborado por Geotecnia y Cimentaciones, Septiembre 24 de 2024, se puede observar esta clasificación, en términos generales se observa que en las perforaciones de los inclinómetros 1 y 2 la predicción de la expansividad de los suelos con la profundidad en función de los valores del límite líquido, índice de plasticidad y límite de contracción es alta hasta una profundidad de 8.45 m, mientras que la para la perforaciones de los inclinómetros 3 y 4 se presenta una mayor heterogeneidad, con valores predominantemente bajos y marginales.

Se recomienda que la clasificación cualitativa se realice de acuerdo con la escala establecida en las tablas 132-1 a 132-3 de la Norma de ensayo INV-132-13 (INVIAS, Instituto Nacional de Vías, 2013a), ya que no está claramente

En los apiques realizados, se obtuvieron tres tipos de muestras denominadas 1 (Natural), 2 (Cal) y 3 (Molde). Sin embargo, la profundidad a la que se extrajo cada muestra no se especifica en el informe, además, resulta necesario aclarar las características y el propósito de la muestra 2 (Cal). Esta información es crucial para comprender el alcance de los análisis realizados.

Por otra parte, en la Tabla 4 del documento GyC 4054. Concepto técnico de pavimentos Moñitos – Santa Lucía. Análisis de resultados de ensayos de laboratorio elaborado por Geotecnia y Cimentaciones, Septiembre 24 de 2024, presenta los resultados y la clasificación cualitativa en función del cumplimiento de los ensayos especiales (azul de metileno, potencial de colapso, expansión controlada, expansión libre y expansión Lambe).

El análisis de los resultados de los ensayos especiales es muy limitado al solo indicar que se tienen resultados de condición potencial de expansión fluctuantes en cada una de las exploraciones ejecutadas, siendo consistente con lo determinado en los E&D,2021, no establece cuales son las escalas para la clasificación de cumplimiento, ni hace referencia contra que esta comparando estos resultados para establecer si está cumpliendo o no.

Se remienda realiza un análisis detallado de los resultados de cada uno de los ensayos realizados, ilustrando cuál es su objetivo y de igual forma hacer una evaluación conjunta de los mismos para verificar y validar la consistencia de estos resultados.

El informe concluye que se han encontrado estratos de arcilla expansiva con espesores cercanos a los 10 metros, lo cual no se había previsto en los estudios previos (E&D 2021). Sin embargo, esta afirmación es incorrecta. No obstante, los diseños del INVIAS ya habían advertido sobre esta condición geotécnica específica. Al apropiarse de los diseños, el Contratista tenía la obligación de corroborar esta información a través de una campaña de exploración geotécnica complementaria, dado que esta condición era un aspecto fundamental para el diseño y ejecución de la obra.

Es importante resaltar que solamente el concepto técnico de LFO Ingenieros de suelo S.A.S hace mención sobre los resultados del análisis mineralógico por difracción de rayos X sobre una muestra de suelo, en el cual indica que la moscovita tiende a ser expansiva y que presenta un porcentaje superior al 35%, esta afirmación no es del todo correcta en cuanto al porcentaje de la proporción de este material identificado en el análisis mineralógico, de acuerdo con el documento EIE-INF/LAB-024-1107 de E.I.E Echeverri Ingeniería y Ensayos S.A.S., el porcentaje de moscovita corresponde al 16.5% del total de la muestra analizada, tal como se presenta en la siguiente Figura:

Ingeniería y Ensayos S.A.S.

Tabla 1. Porcentaje mineral obtenido del DRX de la muestra 03363-M1.

COMPUESTO	FÓRMULA QUÍMICA	%
Quartz	SiO_2	51.9
Albite	$NaAlSi_3O_8$	18.4
Muscovite	$KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH,F)_2$	16.5
Orthoclase	$KAlSi_3O_8$	0.9
Kaolinite	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$	9.1
Clinochlore	$(Mg,Fe^{++})_5Al(Si_3Al)O_{10}(OH)_8$	1.6
No Name	$Ti_4P_8O_{36}H_8$	1.6
Total		100

Fuente: EIE-INF/LAB-024-1107 Análisis Petrográfico De Agregados (E.I.E Echeverri Ingeniería y Ensayos S.A.S., 2024)

Es importante considerar que el potencial expansivo de un mineral arcilloso está directamente relacionado con su capacidad para absorber agua y aumentar su volumen. Los minerales arcillosos identificados en el análisis de difracción (albita, moscovita, ortoclasa, caolinita y clinoclorita) presentan diferentes estructuras cristalinas y propiedades, lo que influye en su comportamiento ante la humedad. A continuación se presentan las características más relevantes de cada uno de los minerales identificados

Mineral	Estructura Cristalina	Potencial Expansivo	Observaciones
Albita	Tectosilicato (feldespato)	Bajo	Generalmente no se considera un mineral expansivo. Su estructura es bastante estable y no presenta una gran capacidad para absorber agua entre sus capas.

Mineral	Estructura Cristalina	Potencial Expansivo	Observaciones
Moscovita	Filosilicato (mica)	Moderado - Alto	Aunque es un filosilicato, su estructura es relativamente compacta y su potencial expansivo es menor comparado con otras arcillas como la montmorillonita.
Ortoclasa	Tectosilicato (feldespato)	Bajo	Al igual que la albita, su estructura es estable y no presenta un potencial expansivo significativo.
Caolinita	Filosilicato	Bajo	Aunque es un filosilicato, su estructura en capas está unida por enlaces de hidrógeno, lo que limita su capacidad de expansión. Se considera una arcilla no expansiva.
Clinoclorita	Filosilicato (mica)	Moderado	Pertenece al grupo de las cloritas y presenta una estructura en capas con intercalaciones de brucita. Su potencial expansivo es mayor que el de la moscovita y la caolinita, pero menor que el de las esmectitas.

De acuerdo con lo anterior se puede concluir que el 27.2% de los minerales identificados poseen un potencial de expansión considerando que:

- **Albita y ortoclasa:** Al ser feldespatos, tienen una estructura tridimensional y no presentan un potencial expansivo significativo.
- **Moscovita y caolinita:** Son filosilicatos, pero su estructura y enlaces interlaminares limitan su capacidad de expansión, considerándose arcillas de media a alta expansión.
- **Clinoclorita:** Al ser una clorita, presenta un potencial expansivo moderado debido a su estructura en capas y la presencia de intercalaciones de brucita.

Con respecto a las mediciones de los inclinómetros indican que hay movimientos próximos a los 5 mm en la cabeza y hasta una profundidad entre los 8.0-9.0 m específicamente en el inclinómetro 3, mientras que los desplazamientos acumulados se encuentran del orden de 3 mm, con profundidad hasta los 8.0 m. Estos resultados no son concluyentes y no es posible establecer una correlación directa entre los movimientos observados y la estabilidad de las losas de pavimento.

Las notas preliminares y conceptos técnicos no presentan recomendaciones o propuestas para la intervención de la losas fisuradas tales como la construcción de tramos de prueba en la zonas afectadas donde se implemente acciones para mitigar la expansión del suelos como la principal causa del daños de las losas por parte del Contratista, simplemente se limita a recomendar las acciones que se listan a continuación sin detallar su alcance y aplicabilidad.

- **Reparación de losas:** Reparación de las losas deterioradas, incluyendo el sellado de grietas y la costura de fisuras.
- **Control del Agua:** Monitorear el nivel freático y mantenerlo estable mediante la implementación de estructuras de drenaje adecuadas.

- **Geodrén Planar:** Uso de geodrén planar en los hombros de las calzadas para conducir el agua lejos de la estructura del pavimento.
- **Mechas Drenantes:** Considerar el uso de mechas drenantes como alternativa para la intervención en espesores importantes de arcilla expansiva.
- **Estabilización del Suelo:** Estabilizar la subrasante natural con cal para reducir el potencial de expansión.
- **Monitoreo Continuo:** Continuar el monitoreo con los inclinómetros y puntos de control topográfico para detectar posibles movimientos del suelo.
- **Extensómetros:** Incluir monitoreo con extensómetros para validar las deformaciones verticales en los materiales.
- **Estudio de Soluciones:** Estudio más a fondo de las soluciones químicas y físicas para mitigar la expansión de arcillas.

De las anteriores obras, no se considera viable el uso de mechas drenante por la siguientes razones:

- **No aplicabilidad a las condiciones del suelo:** Las características del suelo no justifican la implementación de este tipo de sistema, diseñado principalmente para acelerar la consolidación de suelos blandos.
- **Efecto sobre arcillas expansivas:** La instalación de mechas drenantes en suelos expansivos podría inducir un ascenso capilar del nivel freático, lo que agravaría el problema de expansión al aumentar el contenido de humedad en el suelo, situación no deseable considerando que se requiere mitigar este fenómeno.

Por otra parte, dentro de la argumentación de Contratista con respecto a la causa raíz del daño de las losas por efecto de la expansión de las losas, el documento Revisión daños del pavimento rígido vía Santa Lucia – Moñitos Córdoba Consorcio ISLA 066-2020 – LFO 18248. LFO Ingenieros de suelo S.A.S descarta que la entrada de agua a través de las juntas del pavimento sea la causa principal de los daños, sin embargo, existen múltiples evidencias que sugieren que el ingreso de agua a la estructura del pavimento, ya sea por las juntas entre la losas y las berma-cunetas que permanecieron abiertas por largos periodos de tiempo, o por la demora en la construcción de las berma-cunetas y el deficiente manejo del agua de escorrentía durante la construcción de la estructura de pavimento, probablemente contribuyeron significativamente a la saturación de la subrasante natural, produciendo su expansión y el posterior deterioro de las losas.

Cabe mencionar que el nivel freático se encontró a una profundidad superior a 2.50 m en las perforaciones para los inclinómetros, y no se observó en los apiques, por lo que se descarta su influencia en la afectación de las losas.

También es importante resaltar que la diferentes notas y conceptos técnicos que los espesores de la estructura de pavimento rígido son adecuados a las cargas y el tránsito del

corredor, como ya se habían identificado anteriormente y concluyen que el problema no se debe a la falta de capacidad de la estructura, sino a la posible expansión de las arcillas.

El Contratista no realizó la caracterización de la subrasante estabilizada con cal como fue solicitado por esta Interventoría, en particular con la verificación del contenido de cal, de acuerdo con el Artículo 236-13 de las Especificaciones Generales para la Construcción de vías (INVIAS, Instituto Nacional de Vías, 2013).

El Contratista ha identificado la expansividad del suelo como factor contribuyente al deterioro del pavimento, pero no ha establecido la secuencia de eventos que condujo a la activación de los procesos expansivos y, consecuentemente, a la generación de las fisuras en las losas de concreto.

Se espera que el Contratista acoja las recomendaciones y comentarios presentados en este documento para la elaboración de informe final con las conclusiones del estudio realizado y recomendaciones de intervención en los sectores afectados.

Agradezco la atención prestada.

Atentamente,



GIOVANNI ANTONIO ARANGO RUIZ
Especialista Pavimentos
GOMEZ CAJIAO Y ASOCIADOS S.A.S.
CONSORCIO VIAL NORTE

MEMORANDO

79349980 –MEM-0132

Bogotá, 17/10/2024

De: **Giovanni Antonio Arango Ruiz**
Especialista pavimentos

Para: **Marco Aurelio Oliveros G.**
Director Interventoría

Asunto / Referencia:

INFORME RECORRIDO OBRA RECORRIDO DE INSPECCIÓN PAVIMENTOS EL DÍA 1 DE OCTUBRE DE 2024 Y MESA DE TRABAJO DEL DÍA 2 DE OCTUBRE DE 2024

El día 1 de octubre de 2024 se llevó a cabo un recorrido en la vía Santa Lucía - Moñitos, ruta 74CR02, con la participación de la Especialista en Geotecnia, Ing. Rocio Ariza, del Especialista en Pavimentos, Ing. Giovanni Arango, el Director de la interventoría, Ing. Marco Oliveros, y el Director de Construcciones de GCA, Ing Jorge Iván Osorio, así como representantes del Contratista, Especialistas de Geotecnia y Pavimentos, el Ingeniero Director de obra.

Por solicitud del Contratista se realizó el recorrido con la Ing. Adriana Rodríguez y el Ing. Camilo Falla, Especialistas de Pavimentos de la firma Consultora Dynatest para realizar una visita de reconocimiento de los sectores donde se han presentado problemas en la estructura de pavimento rígido entre la abscisa PR8+000 hasta el PR31+000, con el objetivo de presentar una propuesta para emitir un concepto técnico sobre las posibles causas de las patologías que afectan las losas.

Posteriormente, el día 2 de octubre se realizó en las oficinas de la Interventoría una mesa técnica con participación de los Especialistas de Geotecnia y Pavimentos del Contratista, el Ingeniero Director de obra y el Representante del Consorcio Isla 066-2020, quienes hicieron la presentación a la Interventoría de los resultados del estudio realizado para establecer las causas de los daños de las losas de concreto.

1. RESUMEN RECORRIDO

- **PR8+385:** Sector afectado por grietas transversales en las losas de pavimento asociadas a deformaciones por consolidación generadas por la alcantarilla que se encuentra en esta zona, las cuales no han tenido ningún tratamiento de sellado desde que se presentó el reporte de la última visita realizada el pasado 26 de junio. Unos metros más adelante se

observa una grieta que ya había sido sellada, pero se identificó que hay perdida del material de sello y presenta una mayor abertura, como se observa en la Fotografía No. 1.

Fotografía No. 1 Detalle grieta longitudinal losas PR8+385



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia

- **PR8+550 – PR8+590:** Grieta en forma diagonal que se origina en la berma-cuneta y presenta un escalonamiento, que a la fecha de la visita ya había sido sellada, pero como se aprecia en la Fotografía No. 2 el escalonamiento había aumentado y el sello se encontraba fisurado. Como se indicó en el Memorando 79349980–MEM-0126, este patrón de fisuración podría estar asociado a la pérdida de soporte o deformación de la capa de soporte debido a la erosión del material, ocasionada por la exposición prolongada durante construcción de la estructura al agua de escorrentía.

Fotografía No. 2 Detalle grieta longitudinal PR8+550



Visita 26/06/24



Visita 01/10/24

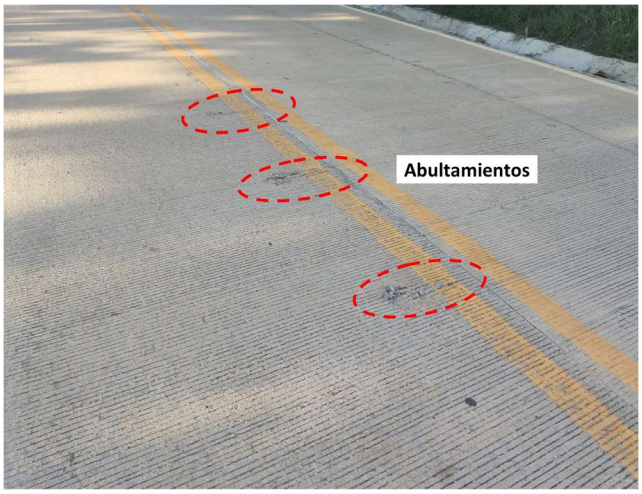
Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia

También se identificaron unos abultamientos puntuales localizados al costado del eje de la vía donde posiblemente se localizan la barras de amarre de la junta longitudinal de las losas, como se observa en la Fotografía No. 3 y en detalle en la Fotografía No. 4. La patología observada sugiere que la barras de amarre estuvieran aflorando de la losa de concreto, posiblemente por una inadecuada instalación de las barras.

Fotografía No. 3 Localización abultamientos eje vía



Visita 07/07/23



Visita 01/10/24

Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia

Fotografía No. 4 Detalle abultamientos eje vía



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia

- **PR11+050:** En esta zona que presenta algunas losas con grietas transversales y longitudinales que ya están selladas, asociadas a movimientos locales de la ladera.

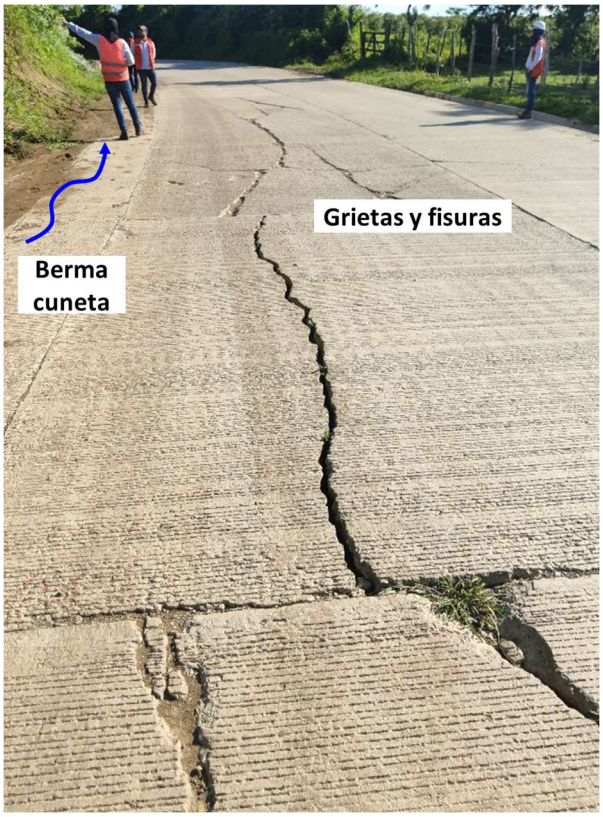
Fotografía No. 5 Detalle grieta longitudinal K11+050



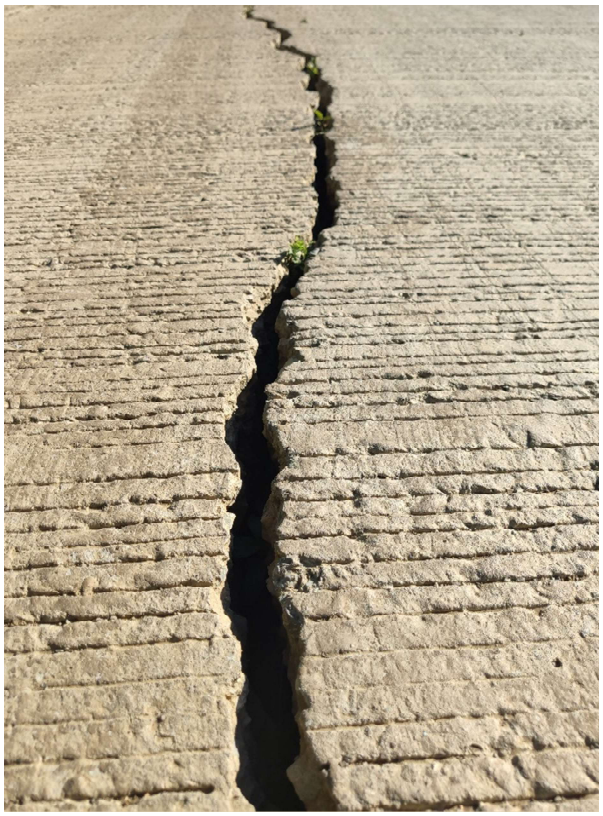
Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia

- **PR13+250:** Zona en corte donde el grado de afectación de las losas es severo, ya que se encuentra fragmentadas en bloques escalonados, tal como se muestra en la Fotografía No. 6. Esta zona también se caracteriza por tener una alta pendiente longitudinal con respecto al resto del corredor, el carril donde se encuentra la mayor afectación de las losas se localiza en la zona de corte, que colinda con la berma-cuneta, donde se concentra el agua de escorrentía durante la lluvias. En la grietas de las losas se ve la acumulación de material fino por el arrastre del agua y la aparición de vegetación incipiente. En esta zona se realizó la instalación del inclinómetro 4.

Fotografía No. 6 Estado afectación losas K13+250



Visita general



Detalle grieta

- **PR13+300:** Zona donde se identificó grieta longitudinal de severidad media a alta con escalonamiento, como se observa en la Fotografía No. 7. No se ha realizado intervención de sello de la grieta para evitar el ingreso de agua a la estructura de pavimento.

Fotografía No. 7 Detalle grieta longitudinal K13+300



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia

- **PR22+340:** Zona en terraplén en la cual se identificó grieta longitudinal de severidad baja, la cual ya fue cosida y sellada por el contratista con escalonamiento, como se observa en la Fotografía No. 8. Esta patología puede está asociada a un movimiento lateral del terraplén de la vía.

Fotografía No. 8 Detalle grieta longitudinal K22+340



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia

- **PR25+820:** Zona en terraplén en la cual se identificó grieta longitudinal de severidad baja, la cual ya fue cosida y sellada por el contratista con escalonamiento, como se observa en la Fotografía No. 9.

Fotografía No. 9 Detalle grieta longitudinal K25+820



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia

- **PR30+120:** Se localiza el descole de una berma-cuneta, donde se evidencian proceso de erosión por la formación de cárcavas por falta de protección en la entrega al terreno natural, tal como se muestra en la Fotografía No. 10.

Fotografía No. 10 Detalle descole cuneta K30+120



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia

- **PR30+140:** Se detectó una deficiencia en la construcción del canal trapezoidal de drenaje lateral. La colocación de los elementos prefabricados directamente sobre una excavación sin la debida preparación ha generado la formación de cavidades debajo del canal, lo que facilita la entrada de agua y la erosión del suelo de apoyo, comprometiendo la estabilidad del canal, tal como se muestra en la Fotografía No. 11.

Fotografía No. 11 Detalle zanja en concreto K30+140



Fuente: Tomada en campo durante la visita, elaboración propia

2. MESA DE TRABAJO

En la mesa de trabajo realizada el día 2 de octubre en las oficinas de la Interventoría, el Contratista en cabeza de los especialistas de Geotecnia y Pavimentos realizaron la presentación de los resultados de los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras obtenidas de las perforaciones para la instalación de los inclinómetros y los apiques realizados en las tres zonas con mayores afectaciones en las losas por grietas y fisuras y los resultados de las mediciones de la instrumentación instalada.

A continuación, se listan los puntos más importantes presentados por el Contratista en su presentación:

- El Contratista presenta un resumen de los resultados de los ensayos de laboratorio ejecutados entre los que se encuentran contenido de humedad natural, límite líquido, límite plástico, límite de contracción, clasificación SUCS, peso unitario, azul de metileno,

potencial de colapso, expansión en consolidómetro, sales solubles expansión libre y expansión Lambe.

- Con los resultados hace una clasificación cualitativa para definir el grado de expansión de los suelos ensayados, en el caso de la clasificación en función de los contenidos de humedad presenta una escala para el grado de expansión de “bajo, marginal y alto”, la cual no se alinea con las escalas presentadas en la norma de ensayo INV-E 132-13 (INVIAS, Instituto Nacional de Vías, 2013a).
- Se puede observar esta clasificación, en términos generales que las muestras obtenidas en las perforaciones de los inclinómetros 1 y 2 la predicción de la expansividad de los suelos con la profundidad en función de los valores del límite líquido, índice de plasticidad y límite de contracción es alta hasta una profundidad de 8.45 m, mientras que para las muestras de suelo de las perforaciones de los inclinómetros 3 y 4 y los apiques se presenta una mayor heterogeneidad, con valores predominantemente bajos y marginales.
- En los apiques realizados, se evaluaron tres tipos de muestras de suelo denominadas 1 (Natural), 2 (Cal) y 3 (Molde). Según el Contratista, todas las muestras fueron extraídas a una profundidad de 1.50 m. Es importante destacar que la muestra 2 (Cal) corresponde a una muestra de suelo natural a la que se le adicionó cal. Para facilitar la comprensión y el análisis de los resultados, se recomienda al Contratista detallar este procedimiento en el informe final.
- Los resultados de las pruebas de expansividad en las muestras de los apiques 6 a 10, según la clasificación del Contratista basada en contenido de humedad y límites de consistencia, indican un comportamiento "Alto" tanto para las muestras en estado natural como para aquellas tratadas con cal. Resulta llamativo que la adición de cal, destinada a reducir la expansividad, no haya mostrado una mejora significativa en las muestras de los apiques 6 y 10. Ante esta diferencia, se le solicitó al Contratista un análisis detallado de la efectividad del tratamiento con cal.
- El Contratista ha incluido un análisis de azul de metileno, según la norma INV-182-13 (INVIAS, Instituto Nacional de Vías, 2013a), para determinar la actividad de la fracción fina de las muestras. Estos resultados, no incluidos en las notas técnicas preliminares, clasifican las muestras ensayadas como limos medianamente activos, de acuerdo con la carta de clasificación de la Figura 182-1.
- A pesar de las solicitudes realizadas en los memorandos técnicos y durante la visita del 26 de junio, el Contratista no ha proporcionado los resultados de los ensayos de contenido de cal en la subrasante estabilizada. La falta de esta información impide evaluar adecuadamente la calidad de la mezcla y dificulta la determinación de las causas raíz de las fallas en las losas.
- Los ensayos de potencial de cambio volumétrico (PCV), realizados según la norma INV-E 120-13 (INVIAS, Instituto Nacional de Vías, 2013a), indican que las muestras presentan un PCV crítico a muy crítico. Esto significa que el suelo tiene una alta capacidad de expansión, lo que puede generar daños estructurales significativos. Los resultados muestran que la presión necesaria para controlar esta expansión varía entre 0.2 y 1.3 kg/cm².

- El Contratista indica que los resultados de los ensayos de expansión controlada en consolidómetro indican que hay zonas con un espesor del estrato expansivo cercano a 10 m, lo cual indica la presencia de estratos de considerable espesor de arcillas expansivas y que la presión requerida para controlar esta expansión es mayor a 25 t/m^2. Para el caso de los resultados de las muestra tomadas de los apiques los resultados muestran que el valor mínimo de presión de expansión es de 3.8 t/m^2 a una profundidad de 2.0 m, mientras que el potencial de expansión total a 10 m de profundidad es capaz de generar una presión entre 8 a 30 t/m^2.
- La Interventoría ha evaluado los resultados de los ensayos de expansión y concluye que las presiones calculadas representan un valor máximo teórico, el cual solo se alcanzaría si se modificaran las condiciones actuales del suelo. Dado que la profundidad de excavación promedio es de 1.50 m y que los suelos a mayor profundidad se encuentran en un estado de equilibrio relativamente estable, se considera que la expansión a 8 o 10 m no generará efectos en la estabilidad en la estructura de pavimento. Sin embargo, para una evaluación más precisa, se recomienda realizar un análisis de sensibilidad variando los parámetros del suelo y las condiciones de carga, y ajustar las presiones de expansión descontando el peso de las estructuras y del suelo, según corresponda.
- Se ha solicitado al Contratista que realice una comparación entre la clasificación cualitativa de todos los ensayos, una vez se hayan ajustado las escalas de calificación según la norma INV-E 132-13 (INVIAS, Instituto Nacional de Vías, 2013a), cuyo objetivo es verificar la coherencia y confiabilidad de la clasificación obtenida. Asimismo, se requiere una comparación entre los resultados iniciales y los obtenidos durante la construcción de la subrasante estabilizada con cal, para evaluar su comportamiento a largo plazo.
- La falta de la evaluación de la dispersividad del suelo representa una importante limitación en este estudio, ya que la dispersividad es un factor determinante en la susceptibilidad de los suelos a la erosión hídrica. La falta de esta información impide evaluar el riesgo de pérdida de material fino, deterioro de las propiedades mecánicas del suelo y, en consecuencia, la estabilidad de la estructura de pavimento construida sobre estos materiales. Se recomienda realizar ensayos de dispersividad complementarios para obtener una caracterización más completa del suelo.
- Los resultados de los ensayos de potencial de colapso indican que estos suelos no presentan riesgo de colapso, ya que los valores del índice de colapso son inferiores a 2.
- El Contratista ha presentado un resumen de los datos obtenidos en las campañas de medición de inclinómetros y puntos de control topográfico. Si bien los movimientos registrados por los inclinómetros son generalmente inferiores a 8 mm, las mediciones topográficas muestran variaciones verticales irregulares en algunos puntos y secciones. Dada esta inconsistencia, se ha solicitado al Contratista una revisión detallada de los datos para corroborar su veracidad.
- Se considera necesario realizar un análisis comparativo entre los vectores de movimiento de los inclinómetros y puntos de control topográficos con la ubicación de las grietas en las losas de concreto. Esta comparación permitirá identificar posibles relaciones de causa-efecto y comprender mejor el comportamiento de aparición de las grietas.

- El análisis mineralógico por difracción de rayos X, realizado sobre una muestra de suelo representativa de la zona, reveló la presencia de moscovita. La identificación de este mineral proporciona una explicación para el comportamiento expansivo observado en los suelos de la zona, caracterizado por cambios volumétricos en respuesta a variaciones en el contenido de humedad.
- El Contratista hizo referencia a un informe técnico elaborado por la firma consultora LFO, tras una visita de campo realizada en el mes de septiembre. Este informe, que no ha sido compartido con la Interventoría hasta la fecha de esta reunión, presenta un análisis detallado de las causas de las patologías observadas en las losas de concreto, basadas en la revisión de los documentos del proyecto, los resultados de los ensayos de laboratorio y las observaciones de campo. Como conclusión, el informe propone una serie de medidas de mitigación, como reemplazo de material, estabilización química de la subrasante, control del agua mediante filtros y mechas drenantes, para controlar la expansión de las losas y minimizar el impacto de las patologías. Sin embargo, el informe reconoce que, debido a las características del suelo y a la presencia de minerales expansivos, es difícil eliminar por completo lo que se debe convivir con los problemas de expansión.
- Al final después de toda la exposición de los resultados, el Contratista no presenta una propuesta de intervención para la recuperación de las zonas con daños en las losas como conclusión al estudio propuesto y desarrollado por el Contratista. Se insta al Contratista a presentar el informe final con los análisis solicitados, como con la propuesta de intervención requerida.

3. CONCLUSIONES

Resultado del recorrido realizado se tiene la siguientes conclusiones

- Se evidenció las actividades de tratamiento paliativo de las losas con grietas clasificadas de severidad baja (sin escalonamientos) correspondiente al cosido de las grietas mediante la técnica "*Cross Stitching*".
- Durante la inspección de rutina realizada en el sector PR8+550, se constató un aumento significativo en el número y ancho de las grietas presentes en las losas de concreto. Además, se observó que el material de sellado utilizado se encontraba fisurado y desprendido de las paredes de las grietas, lo que evidencia un aumento del deterioro progresivo de las losas.
- También se identificaron algunos problemas constructivos de un canal de drenaje localizado en el PR30+140, donde la colocación de los elementos prefabricados directamente sobre una excavación sin la debida preparación ha generado la formación de cavidades debajo del canal, lo que facilita la entrada de agua y la erosión del suelo de apoyo, comprometiendo su estabilidad.

Resultado de la mesa de trabajo realizada se tiene la siguientes conclusiones

- Se debe realizar un mayor análisis de la información, que permita corroborar la coherencia entre los diferentes datos obtenido, como se solicitó durante el desarrollo de la mesa de trabajo.
- En general el Contratista concluye que los suelos presentes en la zona de estudio son expansivos, con un valor mínimo de presión de expansión es de 3.8 t/m^2 a una profundidad de 2.0 m, mientras que el potencial de expansión total a 10 m de profundidad es capaz de generar una presión entre 8 a 30 t/m^2.
- El Contratista no ejecutó ensayos para establecer el contenido de cal de la capa de subrasante estabilizada con cal, como se indica en el Artículo 236-13 de las Especificaciones Técnicas de Construcción de Carreteras (INVIAS, Instituto Nacional de Vías, 2013), como se solicitó en las diferentes mesas de trabajo y Memorandos técnicos.
- Del análisis mineralógico se evidenció la presencia de minerales expansivos como la moscovita, que tiene un potencial de expansión moderado, pero menor al que puede tener una montmorillonita, lo daría una explicación para el comportamiento expansivo observado en los suelos de la zona.
- No presento análisis sobre el potencial de dispersión del suelo, clave para establecer su posible susceptibilidad a la erosión hidráulica.
- El suelo tiene un potencial de colapso ligero de acuerdo con el índice de colapso obtenido en los ensayos de laboratorio.
- Se considera necesario realizar un análisis comparativo entre los vectores de movimiento de los inclinómetros y puntos de control topográficos con la ubicación de las grietas en las losas de concreto.
- No presenta una propuesta de intervención para la recuperación de las zonas con daños en las losas como conclusión al estudio propuesto y desarrollado por el Contratista.
- Se espera que el Contratista presente en el informe final un plan de acción detallado para reparar y prevenir futuros daños en las losas de concreto, considerando todas las observaciones realizadas. El informe final debe contener propuestas técnicas y viables para solucionar los problemas identificados en las losas de concreto, basadas en los análisis realizados.

Atentamente,



GIOVANNI ANTONIO ARANGO RUIZ
Especialista Pavimentos
GOMEZ CAJIAO Y ASOCIADOS S.A.S.
CONSORCIO VIAL NORTE

MEMORANDO

79349980 –MEM-0133

Bogotá, 23/10/2024

De: **Giovanni Antonio Arango Ruiz**

Especialista pavimentos

Rocio Arias Melo

Especialista Geotecnia

Para: **Marco Aurelio Oliveros G.**

Director Interventoría

Asunto / Referencia:

Oficio 49980-CE-3051 "RADICADO 39372- RESPUESTA RADICADO NO. 293666 COMUNICADO 49980-CE-2965 Y NO 296085 COMUNICADO 49980-CE-3020. RESPUESTA A COMUNICADO 39081 CRONOGRAMA DE SEGUIMIENTO, ESTUDIO Y REPARACIÓN DAÑOS LOSAS MR 40 K 8 AL K14" del 15 de octubre de 2024.

En respuesta a su solicitud, se ha realizado una revisión detallada del Plan Integral de Reparación presentado por el Contratista, el cual incluye los documentos que se listan a continuación:

- Radicado 39372 del Consorcio Isla 066-2020 mediante oficio con asunto "*Respuesta Radicado No. 293666 Comunicado 49980-CE-2965 y No 296085 Comunicado 49980-CE-3020. RESPUESTA A COMUNICADO 39081 Cronograma de Seguimiento, Estudio y Reparación Daños Losas MR 40 k 8 al k14" del 9 de octubre de 2024.*
- NOTA TECNICA, NT_923-21_V5_GT-PV_PREDIMENSIONAMIENTO-AFECTACION-LOSAS-V0R1
- Cronograma ajustado de seguimiento y estudio de las fallas en las Losas MR 40 del K8 al K14
- Nota Técnica NT_923-21_V5_GT-PV_REPORTE-LAB-LOSAS-V1R0 Entregada con RADICADO 39081 Entrega planteamiento de alternativas de solución teóricas para los fallos presentados en las losas de pavimento del K8+000 al K14+000
- Informe Perito LFO.
- Informe Geotecnia y Cimentaciones GC-16837-2024 Concepto PAV Moñitos.
- Trazabilidad. Carpeta con toda la Información de ensayos, NT y conceptos presentados.

En seguida, se presentan nuestras observaciones y recomendaciones sobre los aspectos técnicos a los documentos remitidos por el Contratista:

REVISIÓN DOCUMENTAL

1 Nota técnica, reporte preliminar, resultados de laboratorio, predimensionamiento por fisuración de losas de concreto en estructura de pavimento

El Consorcio Isla 066-2020 remite el documento NT_923-21_V5_GT-PV "*Nota técnica, reporte preliminar, resultados de laboratorio, predimensionamiento por fisuración de losas de concreto en estructura de pavimento*", firmado por los Especialistas de Geotecnia y Pavimentos del Contratista, que presenta un reporte preliminar de resultados de laboratorio que preceden al diagnóstico de las fisuras y grietas que presentan algunos sectores donde han finalizado las actividades de construcción de rasante del proyecto mediante losa de concreto hidráulico, así como el predimensionamiento y proyección de alternativas de mitigación para la condición crítica analizada.

El documento hace un resumen de los resultados de los ensayos de laboratorio para determinar el potencial de cambio volumétrico (CVP) y la expansión controlada (PCV) de los materiales del suelo. Los resultados mostraron que los materiales tienen un CVP crítico a muy crítico y que se requiere una presión significativa para controlar la expansión.

Se mencionan varias técnicas teóricas de remediación, incluyendo:

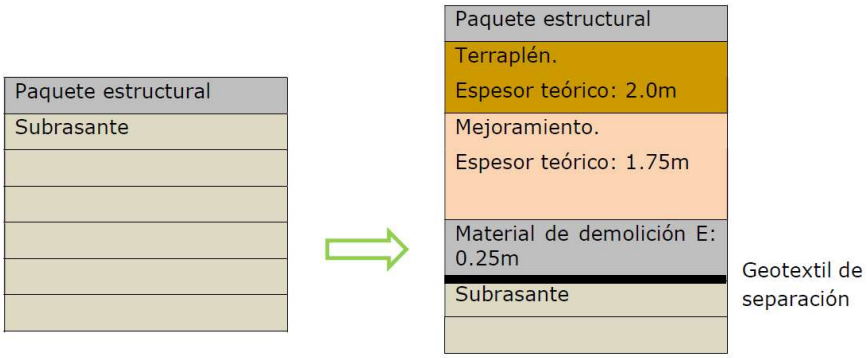
- **Mejoramiento y sustitución de materiales:** Reemplazo del material expansivo por material granular compactado para aumentar la carga y controlar el levantamiento.
- **Compactación de la subrasante:** Densificación de la subrasante para controlar la expansión, pero limitada a pequeños espesores de material expansivo.
- **Estabilización química o con polímeros:** Tratamiento de los materiales con agentes químicos o polímeros para aumentar la resistencia y controlar el índice plástico y el límite de contracción de las arcillas.
- **Presaturación de materiales:** Humectación de los materiales para agotar el potencial volumétrico antes de la construcción, lo que implica ensayo y error para determinar el tiempo y la profundidad de hidratación necesarios.

El documento también propone una técnica de remediación específica para los sectores del corredor afectados, considerando una "***condición de expansión de suelo asumida***" que consiste en el mejoramiento y sustitución de materiales, donde el material in situ se remueve y se densifica para controlar la presión de expansión crítica.

Este método busca aumentar la columna de carga sobre el suelo expansivo, lo que ayuda a controlar el efecto de levantamiento que causa las fisuras en las losas de concreto.

En el documento se menciona que el espesor del reemplazo debe ser equivalente en peso al material expansivo removido, y se recomienda un factor de seguridad de 1.5 para asegurar que la carga sea suficiente para controlar la expansión.

En este caso particular, el Contratista asume que levantamiento tiene un valor de 5.6 ton/m^2, con un valor promedio de peso unitario de 2.0 ton/m^3, lo que equivale a un espesor de mejoramiento de 2.8 m que para un factor de seguridad de 1.5 corresponde a un espesor de control de expansión mínimo de 3.64m se propone un espesor de mejoramiento de 4.0 m totales.



4.2 Mejoramiento mediante inclusión de columnas con cal

La evaluación de los resultados de los ensayos de laboratorio indica que la hipótesis de diseño asumida por el Contratista, basada en una presión de expansión máxima (5.6 ton/m^2), no es representativa de las condiciones reales del terreno. Más del 75% de las muestras presentan valores de presión de expansión inferiores a 2.0 ton/m^2 a una profundidad máxima de 2.0 m, como se muestra en la Figura 2-3 del documento, lo que sugiere que el espesor de intervención propuesto de 2.8 m más el factor de seguridad (4.0 m en total) es excesivo para la mayoría de los sectores.

Se recomienda realizar un análisis más detallado, considerando la variabilidad espacial de las propiedades del suelo para determinar las medidas de mitigación más adecuadas y económicamente viables.

El Contratista también plantea el mejoramiento del suelo mediante la inclusión de columnas de cal consiste en perforar el terreno e introducir columnas de cal viva o hidratada.

Estas columnas, con un diámetro mínimo de 0.15 m y una longitud mínima de 4.0 m, buscan mitigar el potencial de cambio volumétrico del suelo expansivo. La cal reacciona con el suelo, controlando la humedad y aumentando la resistencia, tanto por infiltración como por ascenso capilar desde el nivel freático. La cantidad de cal a utilizar se estima entre el 6% y el 10%, lo que corresponde a 2 a 3 columnas por metro cuadrado de terreno. El Contratista también

menciona en el documento que esta técnica debe ser objeto de verificación y ensayo a escala para asegurar su efectividad en este caso particular.

Esta Interventoría considera que la conformación de las columnas de cal es una alternativa viable, pero no es clara su aplicabilidad considerando que:

- De acuerdo con los registros de perforación para instalación de los inclinómetros y los registros de las diferentes perforaciones ejecutadas a lo largo del corredor indican que la posición del nivel freático es inferior a 2.5 m de profundidad, por lo tanto, no ha sido verificado por el Contratista que se ha producido la expansión del suelo como consecuencia en la fluctuación del nivel freático.
- En los documentos que ha entregado el Contratista no establece claramente cual fue el detonante para que se produjera la expansión de las arcillas y generara el daño de las losas, a partir de lo cual se puede evaluar la viabilidad o no de cualquier alternativa propuesta.
- La propuesta presentada solo se basa en estimados (valores asumidos), ya que no ha realizado las pruebas para establecer el porcentaje de cal requerido para conformar la columnas ni ha realizado tramos de prueba para verificar y validar su eficacia.
- También indica que como complemento se requiere la instalación de filtro francés de al menos 1.0 m de profundidad localizado a una distancia mínima de 0.50 m del borde de cuneta, cabe resaltar que en todas la zona de corte se construyó un filtro longitudinal con una profundidad de 1.0 m, por lo tanto, esta recomendación no esta alineada con la obras que ya existen a lo largo del corredor intervenido.

Las propuestas presentadas por el Contratista son preliminares y requieren un análisis más detallado, así como una clara justificación técnica basada en los resultados del estudio de las causas de los daños en las losas. Su aprobación estará condicionada a la presentación de un sustento técnico adecuado y detallado que las respalde.

Cabe aclarar que esta nota técnica ya había sido revisada, y se habían remitido al contratista los correspondientes comentarios al respecto, así mismo en la mesa técnica sostenida entre especialistas el pasado 02 de octubre se ratificaron dichos comentarios, solicitando que sea remitido un solo documento que compile toda la información analizada y los soportes correspondientes acorde con lo que se ha venido comentando en cada comunicación.

2 Cronograma ajustado de seguimiento y estudio de las fallas en las Losas MR 40 del K8 al K14

El Consorcio Isla 066-2020 remite cronograma con las actividades y su respectiva programación en el tiempo, en este se incluye como actividad el plan final de reparación daños losas Mr 40. Solución práctica acordada y aprobada según severidad.

La revisión del programa de seguimiento ha puesto de manifiesto una serie de desviaciones respecto al cronograma original. Un ejemplo claro es la mesa de trabajo para la presentación de conclusiones iniciales, que estaba programada para el 23 de septiembre y solo se

desarrolló hasta el 2 de octubre, con un retraso de ocho días. Esta demora ha afectado el avance general del proyecto y ha generado un desfase en las siguientes actividades. Se solicita al Contratista que presente un programa de seguimiento actualizado que incluya las fechas de inicio y finalización reales de todas las actividades.

También ha elaborado un cronograma tentativo para la reparación de las losas afectadas por fisuras, obras que se ejecutarán entre febrero y agosto de 2025, siempre y cuando los resultados del estudio detallado que el Contratista debe presentar confirmen la viabilidad de las soluciones propuestas. Este estudio permitirá determinar las causas precisas de los daños y establecer un orden de prioridad para las intervenciones, considerando la gravedad de estos y el riesgo para la seguridad estructural.

Ahora bien, de acuerdo con los compromisos adquiridos, se solicita que el plan de intervención sea remitido con todos los soportes solicitados y el detalle requerido para realizar la revisión, es decir, si bien el cronograma tiene asociado unos recursos de manera general, no es clara la cantidad y disponibilidad de estos, así como los recursos de maquinaria asociados a las actividades en cada sector, por lo que se solicita el envío de la información detallada.

3 Nota Técnica NT_923-21_V5_GT-PV_REPORTE-LAB-LOSAS-V1R0 Entregada con RADICADO 39081 Entrega planteamiento de alternativas de solución teóricas para los fallos presentados en las losas de pavimento del K8+000 al K14+000

El documento en referencia ya fue evaluado en el documento 79349980 –MEM-0131 del 16 de octubre de 2024, en el cual se analizaron en detalle los aspectos técnicos de los resultados y propuesta presentadas por el Contratista.

4 Informe Perito LFO

El documento en referencia ya fue evaluado en el documento 79349980 –MEM-0131 del 16 de octubre de 2024, en el cual se analizaron en detalle los aspectos técnicos de los resultados y propuesta presentadas por el Contratista.

5 Informe Geotecnia y Cimentaciones GC-16837-2024 Concepto PAV Moñitos

El documento en referencia desde el componente de pavimentos ya fue evaluado en el documento 79349980 –MEM-0131 del 16 de octubre de 2024, en el cual se analizaron en detalle los aspectos técnicos de los resultados y propuesta presentadas por el Contratista.

Así mismo, desde el componente de geotecnia fue remitido el correspondiente comunicado de revisión de esta información el 15 de octubre de 2024, dando respuesta a la comunicación interna COMUNICADO 49980-CE-3017, donde se enviaron los correspondientes comentarios acerca de los análisis presentados en cuanto a la instrumentación y propuestas de intervención.

6 Trazabilidad. Carpeta con toda la Información de ensayos, NT y conceptos presentados

Esta información ya fue evaluada en los documentos 79349980 –MEM-0131 del 16 de octubre de 2024 y 79349980 –MEM-0132 del 17 de octubre de 2024, en los cuales se analizaron en detalle los aspectos técnicos de los resultados y propuesta presentadas por el Contratista.

CONCLUSIONES

Revisada la información remitida por el Contratista, a continuación se presentan nuestras conclusiones:

- Se recomienda realizar un análisis más detallado, considerando la variabilidad espacial de las propiedades del suelo para determinar las medidas de mitigación más adecuadas y económicamente viables, ya que el espesor de mejoramiento propuesto de 2.8 m más el factor de seguridad (4.0 m en total) se considera excesivo bajo las premisas antes mencionadas.
- El Contratista también plantea el mejoramiento del suelo mediante la inclusión de columnas de cal, el cual consiste en perforar el terreno e introducir columnas de cal viva o hidratada, pero no es clara su aplicabilidad considerando que del nivel freático es inferior a 2.5 m de profundidad, por lo tanto, no ha sido verificado por el Contratista que se ha producido la expansión del suelo como consecuencia en la fluctuación del nivel freático.
- El Contratista no ha presentado los ensayos de contenido de cal de la subrasante estabilizada con cal como se define en el Artículo 236-13 de las Especificaciones generales de construcción de carreteras (INVIAS, 2013). Esta solicitud ya ha sido comunicada previamente en el memorando 79349980–MEM-0121, así como en la reunión previa al recorrido de campo del 26 de junio y en la reunión en la sede territorial del INVIAS en Montería el 27 de junio.
- Se requiere que el Contratista presente un cronograma de seguimiento actualizado que refleje fielmente las fechas de inicio, finalización y avance real de cada actividad. Esta información es fundamental para evaluar el desempeño del proyecto, identificar posibles desviaciones del cronograma original y tomar las medidas correctivas necesarias. Además, permitirá elaborar planes de contingencia sólidos que minimicen los riesgos y garanticen el cumplimiento de los objetivos del estudio en tiempo y forma.
- El Contratista presentó actualización del cronograma con unas actividades tentativas para la reparación de las losas afectadas por fisuras, obras que se ejecutarán entre febrero y agosto de 2025, las cuales están condicionadas a la aprobación de los resultados del estudio detallado y la viabilidad de las soluciones propuestas por el Contratista.
- A partir de lo presentado en el documento de análisis de la información recolectada mediante instrumentación (inclinómetros), la cual referencia movimientos muy leves que no sobrepasan los 3 mm, considerando las lecturas de todos los elementos instalados y

sin ser este un valor común para todos, por el contrario el máximo reportado y registrado solo en un inclinómetro, se puede inferir que no existe actualmente en los sectores analizados un proceso morfodinámico activo que esté asociado a los daños presentados en las losas del pavimento, por lo que el análisis se deberá centrar en la condición especial que presenta el suelos de subrasante, asociado con la expansión, y registrada en el Volumen de Geología desarrollado para el corredor.

- Con respecto al "*Plan Integral de Reparación para las losas de pavimento rígido deterioradas*", los documentos remitidos no cuentan con el detalle solicitado de acuerdo con los requerimientos indicados tanto en la mesa técnica realizada el 02 de octubre entre especialistas, la cual contó con la presencia del representante legal del Contratista, y lo solicitado en el oficio 49980-CE-2962 del 6 de septiembre de 2024. El Plan debe contener como mínimo la siguiente información: las actividades específicas a ser ejecutadas en las reparaciones (procedimientos, materiales, equipos, etc.), los tiempos de ejecución de dichas actividades y un cronograma detallado para la reparación de todas las losas afectadas.

  De acuerdo con lo anterior, el Consorcio Isla 066-2020 NO se considera que la documentación remitida sea considerada como el Plan Integral de Reparación para las losas de pavimento rígido deterioradas solicitado por la Interventoría.

Agradezco la atención prestada.

Atentamente,

GIOVANNI ANTONIO ARANGO RUIZ
Especialista Pavimentos
GOMEZ CAJIAO Y ASOCIADOS S.A.S.
CONSORCIO VIAL NORTE

ROCIO ARIAS MELO
Especialista Geotecnia
JOYCO S.A.S.
CONSORCIO VIAL NORTE

CONTRATO DE INTERVENTORÍA #1050-2021, CUYO OBJETO ES: "INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL, AMBIENTAL SOSTENIBLE DEL CORREDOR SANTA LUCÍA - MOÑITOS EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030".

ESPECIALISTA DE SOSTENIBILIDAD DE INTERVENTORÍA:

MARLEN GUTIÉRREZ ORTEGÓN

INFORME DE ACTIVIDADES DEL COMPONENTE DE SOSTENIBILIDAD CORRESPONDIENTE AL PERÍODO 01 AL 31 DE OCTUBRE DEL 2024

1 Antecedentes.

De conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.1.1.2.1.2 del Decreto 1082 de 2015, el Instituto Nacional de Vías INVIAS, publicó en el SECOP el 22 de diciembre del 2020, la convocatoria para el concurso de méritos Abierto No. CMA-DT-191-2020, cuyo objeto consistió en la: "*"INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y/O MEJORAMIENTO Y/O REHABILITACIÓN Y/O MANTENIMIENTO DE LOS CORREDORES VIALES PARA LA REACTIVACIÓN SANTANDER Y CARIBE DEL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN, VISIÓN 2030", LOCALIZADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE SANTANDER, CÓRDOBA Y GUAJIRA".* con las siguientes características, Modulo 3: *"INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL, AMBIENTAL SOSTENIBLE DEL CORREDOR SANTA LUCÍA - MOÑITOS EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN"*, posteriormente mediante la Resolución Número del 31 de diciembre de 2020, se ordenó la apertura del mencionado concurso de méritos.

En cumplimiento del concurso de méritos particular, mediante resolución número 1082 del 23 de abril del 2021 el primer orden de elegibilidad para el Módulo #3, fue decidido en favor del CONSORCIO VIAL NORTE, con NIT. 901.480.712-2, conformado por GÓMEZ CAJIAO Y ASOCIADOS S.A.S, la sociedad JOYCO S.A.S., y la sociedad R & Q INGENIERÍA COLOMBIA S.A. por un valor total de la propuesta de once mil novecientos noventa y nueve millones novecientos ochenta y ocho mil noventa y nueve pesos ($11.999.988.099.oo) IVA incluido

El Contrato de obra para el Corredor Vial, al cual se hace el ejercicio de la Interventoría, tiene por objeto, la: *"MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DEL CORREDOR SANTA LUCÍA – MOÑITOS EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030"*, el Contratista es la firma CONSORCIO ISLA 066-2020 con NIT. 901.479.090-8, Integrado por LATINOAMERICANA DE CONSTRUCCIONES S.A. e ISMOCOL S.A.

Los mencionados contratos cuentan con orden de inicio del 23 de junio del 2021 y un plazo de ejecución de 51 meses.

2 Gestión en sostenibilidad ejecutada por el Consorcio ISLA 066-2021.

En el periodo evaluado, el contratista de obra adelantó las siguientes actividades en el componente de sostenibilidad:

- El 07 de octubre del 2024, remitieron los ajustes del informe mensual de junio del 2024. Ai como el informe mensual de septiembre del 2024.
- El 08 de octubre del 2024, remitieron el formato de inclusión social del proyecto, actualizada para el trimestre No. 13.
- El 10 de octubre del 2024, remitieron los informes trimestrales No. 12 y 13 de sostenibilidad, con las firmas de los profesionales.
- Atendió las observaciones realizadas por la Interventoría a los informes y a las actividades ejecutadas en la obra.

3 Gestión en Sostenibilidad de la Interventoría.

Para el desempeño del componente de sostenibilidad de la Interventoría se presentó y fue aprobada por el INVIAS, la Hoja de Vida de la Especialista Ing. Marlen Gutiérrez Ortegón, por cuanto cumple con el perfil exigido en los documentos contractuales de la Interventoría, en cumplimiento de sus funciones se elabora el presente informe, conforme al seguimiento, verificación y control de lo especificado en el Manual de Interventoría del INVIAS vigente y los Pliegos de Condiciones que aplican al Contratista de Obra y propios.

4 Acciones de la Interventoría en Sostenibilidad durante el periodo del Informe.

En cumplimiento de las funciones asignadas a la Interventoría en el componente de sostenibilidad, a continuación, se relacionan las acciones ejecutadas por la Especialista en el periodo comprendido entre el 01 y el 31 de octubre del 2024:

- Se realizó seguimiento al cumplimiento del plan de sostenibilidad y plan trabajo aprobados.
- Los días 3 y 4 de octubre del 2024 se elaboró el informe trimestral de Interventoría del componente de sostenibilidad No 12, el cual fue radicado ante el Invias mediante comunicado 49980-CE-3044 del 10 de octubre del 2024.
- El 08 de octubre el 2024, se solicitó al Contratista mediante correo electrónico, la entrega del formato de inclusión social actualizado para el trimestre No. 13 del Contrato. Así mismo, se solicitó la firma de los formatos del informe trimestral No, 12 de Interventoría.

- Los días 9 y 10 de octubre del 2024 se elaboró el informe trimestral de Interventoría del componente de sostenibilidad No 13, el cual fue radicado ante el Invias mediante comunicado 49980-CE-3049 del 15 de octubre del 2024.

5 Plan de Trabajo del Contratista de Obra.

Mediante oficio 49980-CE-0490 del 10 de marzo del 2022, se remitió al INVIAS el plan de sostenibilidad en versión 03 y el plan de trabajo, atendiendo las observaciones realizadas por la Subdirección de Sostenibilidad. En el periodo evaluado el Contratista de obra dio cumplimiento a las actividades programadas en el documento aprobado.

6 Acciones por ejecutar en el siguiente periodo.

Se continuará con el seguimiento y control de las actividades de Sostenibilidad implementadas por el Contratista de obra, así mismo, se continuará con la implementación de las actividades contempladas en el Plan de Sostenibilidad, aprobado.

7 Dificultades presentadas en el periodo.

No se encuentra claramente definida la fuente de financiación para la compra de los bonos de carbono y así dar cumplimiento a la exigencia del Anexo 1 – Anexo técnico, numeral 3.2 Actividades generales a desarrollar dentro del contrato, la cual reza:

"...El contratista deberá realizar el cálculo de la huella de carbón generada por la maquinaria y vehículos de trasporte utilizados durante la ejecución del proyecto, realizando un aporte en bonos de carbón de hasta el 10% del total de emisiones y hasta un máximo de 12.000 Toneladas de CO2 generadas por la ejecución de las obras. Para el cálculo de las emisiones causadas por estas actividades el contratista podrá utilizar la metodología propuesta en la guía para la elaboración de inventarios de emisiones atmosféricas 2017 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible o la que lo sustituya, que se encuentra disponible en el siguiente enlace: https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/GU%C3%8DA_PARA_LA_ELABORACI%C3%93N_DE_INVENTARIOS_DE_EMISIONES_ATMOSF%C3%89RICAS.pdf.Las estimaciones deberán ser revisadas y aprobadas por la interventoría del contrato, remitiendo los respectivos soportes, informes y certificados a la Sub Dirección de Medio Ambiente y Gestión Social de la Entidad, para su verificación (los costos se encuentran asociados al presupuesto del componente ambiental social y predial del proyecto). Estos

aportes no hacen parte de las compensaciones derivadas de los permisos ambientales que deberán ser tramitados por el contratista ante la autoridad ambiental competente…".

De acuerdo con lo anterior, la Interventoría ha remitido al Invias los oficios #49980-CE-0532, 49980-CE-0307, 49980-CE-1250, 49980-CE-1080, por último, el 25 de septiembre del 2023 mediante oficio 49980-CE-2017 dirigido al Invias la Interventoría reitera la solicitud del suministro de los lineamientos relacionados con el procedimiento para la compra de bonos de carbono, debido que a la fecha no se ha obtenido respuesta del Instituto, y el proyecto superó la emisión de 12.000 toneladas de CO_2 equivalente establecidas contractualmente.

8 Conclusiones.

- Se recibió y revisó el informe mensual de septiembre del 2024 del contratista de obra.
- Se consolidó la información para la elaboración del informe trimestral de interventoría No. 12.
- Se consolidó la información para la elaboración del informe trimestral de interventoría No. 13.
- Se continúa realizado la constante verificación del cumplimiento de las obligaciones contractuales, del Plan de Sostenibilidad y plan de trabajo aprobado para el Proyecto.
- Continua pendiente la definición por parte del Invias la compra de los bonos de carbono, acorde con la obligación contractual establecida en el Anexo técnico del Contrato de obra.

En constancia de lo anterior, se firma el 31 de octubre de 2024, por:



MARLEN GUTIÉRREZ ORTEGÓN
Especialista de Sostenibilidad
Consorcio Vial Norte
Matricula Profesional #25238-258619 CND
Correo electrónico: marlen.gutierrez@joyco.com.co

En Joyco S.A.S. BIC nos ocupamos verdaderamente por nuestro planeta y queremos aportar lo necesario para que tenga una vitalidad sostenible para muchas generaciones venideras. Por favor, no imprimas este documento si no es necesario.

Interventoría para las obras de mejoramiento y mantenimiento, gestión predial, social, ambiental sostenible del corredor Santa Lucía – Moñitos en el departamento de Córdoba, en el marco de la reactivación económica, mediante programa de obra pública "vías para la legalidad y la reactivación visión 2030" modulo 3”

Fecha:	Noviembre 1 de 2024
De:	Ing. Juan Andrés Galarza G.-Especialista Hidráulico
Para:	Ing. Marco Aurelio Oliveros García – Director Interventoría
Asunto:	Informe de actividades mes de octubre de 2024.

Introducción

En este documento se realiza el listado de las actividades realizadas en la Especialidad de Hidrología e Hidráulica en el período del Asunto.

Los tipos de actividades ejecutadas corresponden a:

1. Revisión documentación: hace referencia a la lectura y análisis de los documentos contractuales o complementarios a los diseños principales elaborados por el Contratista.
2. Revisión informe técnico: incluye la verificación del contenido mínimo del informe desde el punto de vista contractual, así como el análisis y verificación de criterios y cálculos de hidrología, hidráulica y socavación desarrollados por el Contratista para el chequeo o diseño de las estructuras de drenaje de la vía.
3. Asistencia a reunión: se refiere a las mesas de trabajo internas o llevadas a cabo conjuntamente entre los Especialistas del interventoría y del Contratista, para analizar las observaciones realizadas a los diseños, así como las correcciones y resultados obtenidos por el Contratista.

Actividades ejecutadas:

- Revisión documentación:

No se ha revisado documentación en el período.

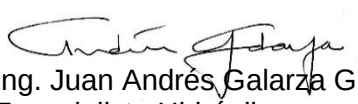
- Revisión informes técnicos:

Se prepararon elementos de soporte para reunión con el Consultor del Contratista sobre las modificaciones a los diseños entre el K21+785 y el K46+076.

- Asistencia a reuniones:

Se realizaron conversaciones internas para tratar temas de cambios de diseños propuestos por el Contratista.

Elaboró:



Ing. Juan Andrés Galarza G.
Especialista Hidráulico
MP 25202-37292

MEMORANDO -019-2024

De: Efraín Serrano Plata
Especialista en Vías

Para: Marco Aurelio Oliveros
Director de Interventoría

Asunto: Informe de actividades Especialista en Vías periodo octubre de 2024

Respuesta RADICADO 39252- AJUSTE PARCIAL SEÑALIZACIÓN CURVAS VERTICALES ENTRE EL K2+000 AL K8+000 Y DEL K16+000 AL K22+000.

Mediante oficio ***39252*** *radicado* el 01 de octubre de 2024, el contratista de obra presenta la actualización de la señalización entre el K2+000 - K8+000 y del K16+000 a K22+000 en versión 2.

En la presente versión se adjunta concepto técnico que valida implantaciones tipo para la línea central de borde y tachas reflectivas, sin embargo, no se adaptan algunas de ellas en los planos y por ende deben ajustarse ya que si se plasman las líneas centrales como están en los planos, se pueden presentar zonas de riesgo de visibilidad.

En cuanto la proyección de barandas, no se tienen implementadas los tipos de abatimiento y consideraciones técnicas definitivas de cada una de las barandas que permita el control de instalación y cuantificación en obra.

De acuerdo con lo anterior se considera **NO APROBADO** hasta tanto no presenten los ajustes mencionados.

RESPUESTA OFICIO 39251- RESPUESTA OFICIO INFORME DE VISITA ESPECIALISTA EN DISEÑO GEOMÉTRICO – 06 DE SEPTIEMBRE 2024.

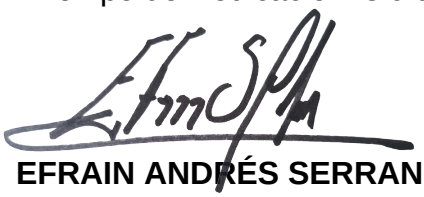
Mediante oficio ***39251*** *radicado* el 01 de octubre de 2024, el contratista de obra presenta alternativa para los accesos del K45+700 y ajustes para los accesos k45+735 y 45+815.

rocketingenieriasas@gmail.com
CALLE 36 No. 15-32
EDIFICIO CENTRO COLSEGUROS OFIC 1504
TÉL: 3012347722 -3212084669
BUCARAMANGA-SANTANDER

En cuanto al acceso del k45+700 se requiere el modelo civil, incluyendo la localización del poste y el levantamiento de la obra hidráulica para la validación definitiva del diseño con respectivos empalmes y sobre anchos para la validación final.

Los accesos K45+735 y K45+815 se consideran adecuados, sin embargo, es importante el replanteo el campo que permita identificar los puntos bajos y verificación del manejo de drenaje de los mismos por parte del componente hidráulico.

Tiempo de Dedicación: 3 días



EFRAIN ANDRÉS SERRANO PLATA
Ingeniero Civil- UIS
Especialista en Vías Terrestres
T.P. 68202173755 STD
TEL: 3212084669

Bucaramanga, 14 de octubre de 2024

MEMORANDO -018-2024

De: Efraín Serrano Plata
Especialista en Vías

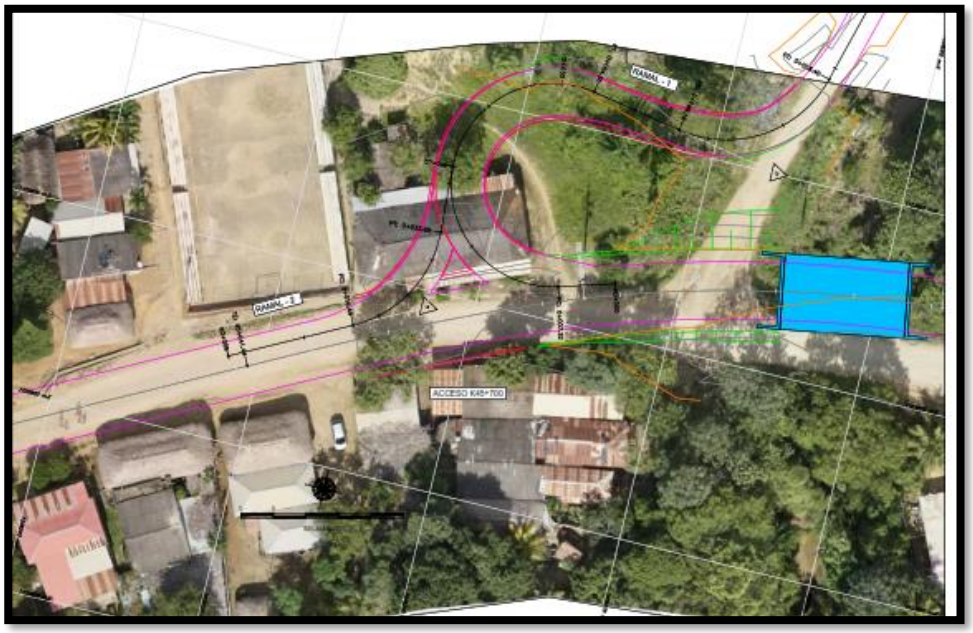
Para: Marco Aurelio Oliveros
Director de Interventoría

Asunto: RESPUESTA OFICIO 39251- RESPUESTA OFICIO INFORME DE VISITA ESPECIALISTA EN DISEÑO GEOMÉTRICO – 06 DE SEPTIEMBRE 2024.

Mediante oficio ***39251*** *radicado* el 01 de octubre de 2024, el contratista de obra presenta alternativa para los accesos del K45+700 y ajustes para los accesos k45+735 y 45+815.

ACCESO K45+700

De acuerdo con la visita del 6 de septiembre de 2024 se había planteado la necesidad de modificar el acceso que no generara aproches al puente, por tal razón se proyecta el siguiente diseño:



.

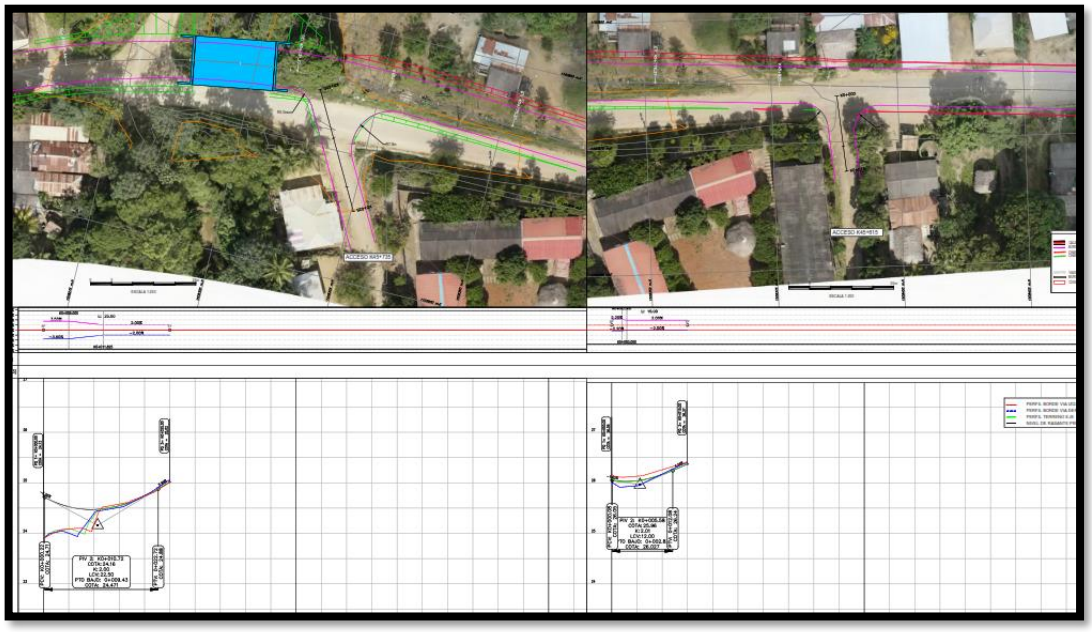
En el adjunto se encuentran planos planta perfil y secciones del acceso, sin embargo, no se aprecian chaflanes en la planimetría, en secciones se adjuntan chaflane de corte con inclinaciones de taludes de 0.25:1V lo cual deberá ser validado por un geotecnista.

De acuerdo con la planimetría de la planta se está de acuerdo, lo mismo con el perfil, sin embargo, se requiere el modelo civil para verificar las consideraciones de empalme y sobreancho considerado en la curva y poder constatar su cumplimiento.

Por otra parte, se requiere la implantación del poste de energía presente en el sector y el levantamiento de talle de la obra hidráulica que se pretende no ser afectada.

Accesos K45+735 y K45+815

En la presente versión se actualizó la rasante de los accesos, donde aparentemente no se ven afectados las zonas de acceso pavimentos. Se Verifica que las carteras de replanteo son acordes al diseño.



De acuerdo con lo anterior, se requiere el replanteo en campo para verificar los puntos bajos y el respectivo drenaje de la vía.

rocketingenieriasas@gmail.com
CALLE 36 No. 15-32
EDIFICIO CENTRO COLSEGUROS OFIC 1504
TÉL: 3012347722 -3212084669
BUCARAMANGA-SANTANDER

Conclusión

En cuanto al acceso del k45+700 se requiere el modelo civil, incluyendo la localización del poste y el levantamiento de la obra hidráulica para la validación definitiva del diseño con respectivos empalmes y sobre anchos para la validación final.

Los accesos K45+735 y K45+815 se consideran adecuados, sin embargo, es importante el replanteo el campo que permita identificar los puntos bajos y verificación del manejo de drenaje de los mismos por parte del componente hidráulico.

EFRAIN ANDRÉS SERRANO PLATA
Ingeniero Civil- UIS
Especialista en Vías Terrestres
T.P. 68202173755 STD
TEL: 3212084669

MEMORANDO -017-2024

De: Efraín Serrano Plata
Especialista en Vías

Para: Marco Aurelio Oliveros
Director de Interventoría

Asunto: Respuesta RADICADO 39252- AJUSTE PARCIAL SEÑALIZACIÓN CURVAS VERTICALES ENTRE EL K2+000 AL K8+000 Y DEL K16+000 AL K22+000.

Mediante oficio ***39252*** *radicado* el 01 de octubre de 2024, el contratista de obra presenta la actualización de la señalización entre el K2+000 - K8+000 y del K16+000 a K22+000 en versión 2 y el presente documento relaciona la revisión de los mismos.

Tachas reflectivas:

De acuerdo con el concepto técnico adjunto a la comunicación, se planteó la instalación de las tachas reflectivas por el costado interno de la línea de borde en el caso donde no se contempla terraplén o zona de berma, y por el costado externo donde se tenga zona de terraplén, en ambos casos, con continuidad mínima de 100 metros con el fin de no generar cambios visuales abruptos para el usuario como se parecía en los siguientes detalles.

rocketingenieriasas@gmail.com
CALLE 36 No. 15-32
EDIFICIO CENTRO COLSEGUROS OFIC 1504
TÉL: 3012347722 -3212084669
BUCARAMANGA-SANTANDER

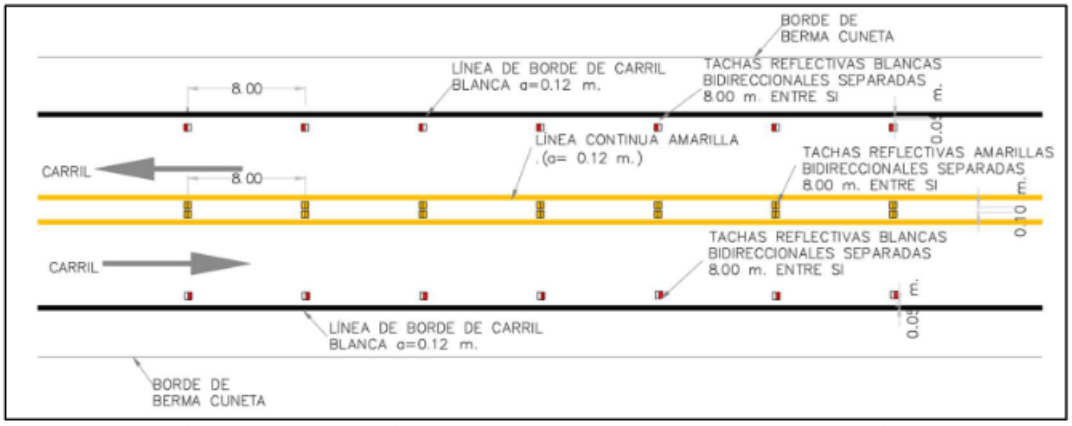


Figura 2 Demarcación general instalación tacha 5 cm lado izquierdo de la demarcación plana, aplica para zonas de cuneta y terraplén con longitudes variables menores de 100 m.

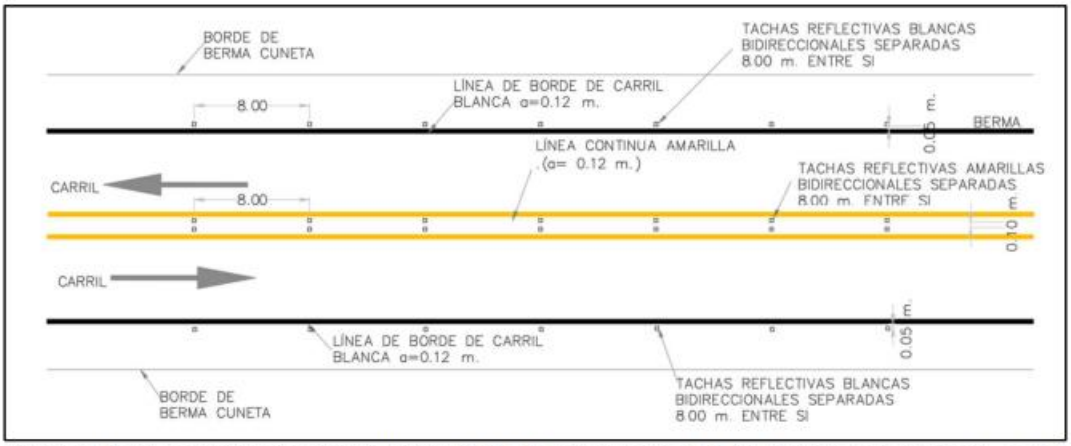


Figura 3 Demarcación general instalación tacha 5 cm lado derecho de la demarcación plana, aplica únicamente en zonas de terraplén con longitud mínima de 100 m.

.

Lo anterior, es válido de acuerdo a lo comentado en la reunión del 7 de septiembre, sin embargo, en los planos de detalle solo se plasmó uno ellos y no los dos, se debe incorporar el segundo detalle.

Demarcación Horizontal

En cuanto a la demarcación horizontal, se planteó una distancia de P de 8 metros lo cual es acorde para vías con velocidad igual o menor a 60 km/h, como es el caso y se adoptó el caso 6 ,2 para zonas de prohibido adelantamiento (doble línea) y caso 2 de las líneas centrales discontinuas. Lo anterior es acorde, sin embargo, los planos no presentaron ajustes a nivel de demarcación de línea sencilla y/o doble de acuerdo a la visibilidad del corredor.

rocketingenieriasas@gmail.com
CALLE 36 No. 15-32
EDIFICIO CENTRO COLSEGUROS OFIC 1504
TÉL: 3012347722 -3212084669
BUCARAMANGA-SANTANDER

Se solicita presentar un análisis de visibilidad vertical y horizontal con los diseños definitivos y con ellos ajustar las líneas centrales que no tengan visibilidad de acuerdo con la distancia de adelantamiento, especialmente en curvas verticales, ejemplo K6+600 donde la línea doble inicia encima de la curva vertical.

Barandas metálicas

Los planos presentados adjuntan unas líneas de proyección de barandas, sin embargo, no presentan ningún detalle de abatimientos tipo y donde aplican cada uno de ellos, tampoco la relación detallada y actualizada de acuerdo a lo comentado en la visita del 6 de septiembre de 2024.

Conclusión.

En la presente versión se adjunta concepto técnico que valida implantaciones tipo para la línea central de borde y tachas reflectivas, sin embargo, no se adaptan algunas de ellas en los planos y por ende deben ajustarse ya que si se plasman las líneas centrales como están en los planos, se pueden presentar zonas de riesgo de visibilidad.

En cuanto la proyección de barandas, no se tienen implementadas los tipos de abatimiento y consideraciones técnicas definitivas de cada una de las barandas que permita el control de instalación y cuantificación en obra.

De acuerdo con lo anterior se considera **NO APROBADO** hasta tanto no presenten los ajustes mencionados.

EFRAIN ANDRÉS SERRANO PLATA
Ingeniero Civil- UIS
Especialista en Vías Terrestres
T.P. 68202173755 STD
TEL: 3212084669

MEMORANDO -017-2024

De: Efraín Serrano Plata
Especialista en Vías

Para: Marco Aurelio Oliveros
Director de Interventoría

Asunto: Respuesta RADICADO 39252- AJUSTE PARCIAL SEÑALIZACIÓN CURVAS VERTICALES ENTRE EL K2+000 AL K8+000 Y DEL K16+000 AL K22+000.

Mediante oficio ***39252*** *radicado* el 01 de octubre de 2024, el contratista de obra presenta la actualización de la señalización entre el K2+000 - K8+000 y del K16+000 a K22+000 en versión 2 y el presente documento relaciona la revisión de los mismos.

Tachas reflectivas:

De acuerdo con el concepto técnico adjunto a la comunicación, se planteó la instalación de las tachas reflectivas por el costado interno de la línea de borde en el caso donde no se contempla terraplén o zona de berma, y por el costado externo donde se tenga zona de terraplén, en ambos casos, con continuidad mínima de 100 metros con el fin de no generar cambios visuales abruptos para el usuario como se parecía en los siguientes detalles.

rocketingenieriasas@gmail.com
CALLE 36 No. 15-32
EDIFICIO CENTRO COLSEGUROS OFIC 1504
TÉL: 3012347722 -3212084669
BUCARAMANGA-SANTANDER

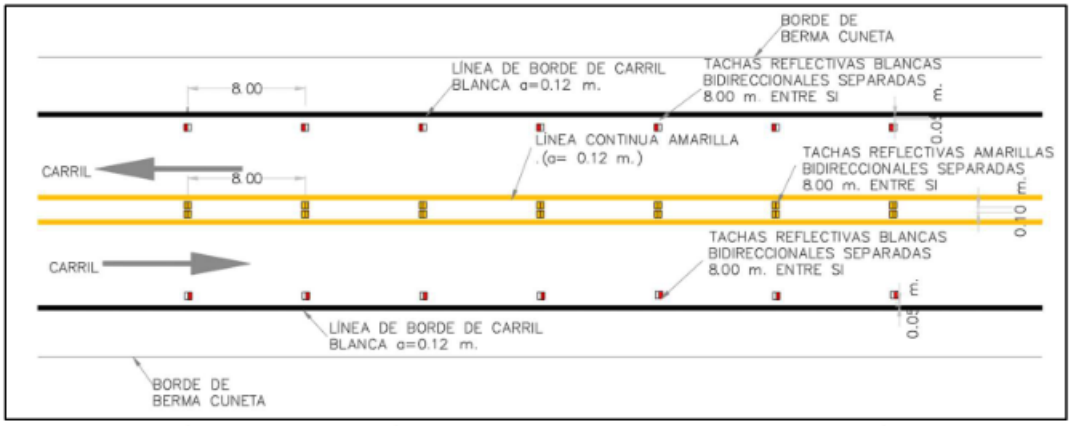


Figura 2 Demarcación general instalación tacha 5 cm lado izquierdo de la demarcación plana, aplica para zonas de cuneta y terraplén con longitudes variables menores de 100 m.

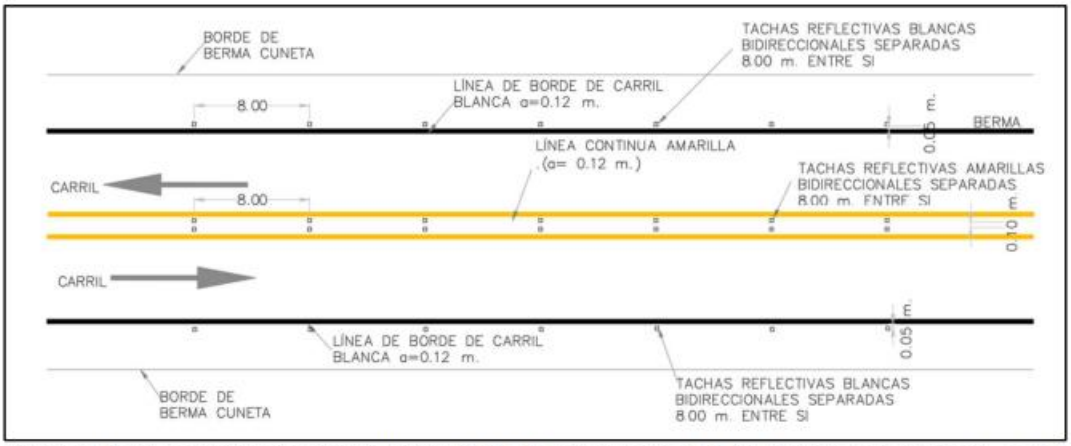


Figura 3 Demarcación general instalación tacha 5 cm lado derecho de la demarcación plana, aplica únicamente en zonas de terraplén con longitud mínima de 100 m.

.

Lo anterior, es válido de acuerdo a lo comentado en la reunión del 7 de septiembre, sin embargo, en los planos de detalle solo se plasmó uno ellos y no los dos, se debe incorporar el segundo detalle.

Demarcación Horizontal

En cuanto a la demarcación horizontal, se planteó una distancia de P de 8 metros lo cual es acorde para vías con velocidad igual o menor a 60 km/h, como es el caso y se adoptó el caso 6 ,2 para zonas de prohibido adelantamiento (doble línea) y caso 2 de las líneas centrales discontinuas. Lo anterior es acorde, sin embargo, los planos no presentaron ajustes a nivel de demarcación de línea sencilla y/o doble de acuerdo a la visibilidad del corredor.

rocketingenieriasas@gmail.com
CALLE 36 No. 15-32
EDIFICIO CENTRO COLSEGUROS OFIC 1504
TÉL: 3012347722 -3212084669
BUCARAMANGA-SANTANDER

Se solicita presentar un análisis de visibilidad vertical y horizontal con los diseños definitivos y con ellos ajustar las líneas centrales que no tengan visibilidad de acuerdo con la distancia de adelantamiento, especialmente en curvas verticales, ejemplo K6+600 donde la línea doble inicia encima de la curva vertical.

Barandas metálicas

Los planos presentados adjuntan unas líneas de proyección de barandas, sin embargo, no presentan ningún detalle de abatimientos tipo y donde aplican cada uno de ellos, tampoco la relación detallada y actualizada de acuerdo a lo comentado en la visita del 6 de septiembre de 2024.

Conclusión.

En la presente versión se adjunta concepto técnico que valida implantaciones tipo para la línea central de borde y tachas reflectivas, sin embargo, no se adaptan algunas de ellas en los planos y por ende deben ajustarse ya que si se plasman las líneas centrales como están en los planos, se pueden presentar zonas de riesgo de visibilidad.

En cuanto la proyección de barandas, no se tienen implementadas los tipos de abatimiento y consideraciones técnicas definitivas de cada una de las barandas que permita el control de instalación y cuantificación en obra.

De acuerdo con lo anterior se considera **NO APROBADO** hasta tanto no presenten los ajustes mencionados.

EFRAIN ANDRÉS SERRANO PLATA
Ingeniero Civil- UIS
Especialista en Vías Terrestres
T.P. 68202173755 STD
TEL: 3212084669

Bucaramanga, 14 de octubre de 2024

MEMORANDO -018-2024

De: Efraín Serrano Plata
Especialista en Vías

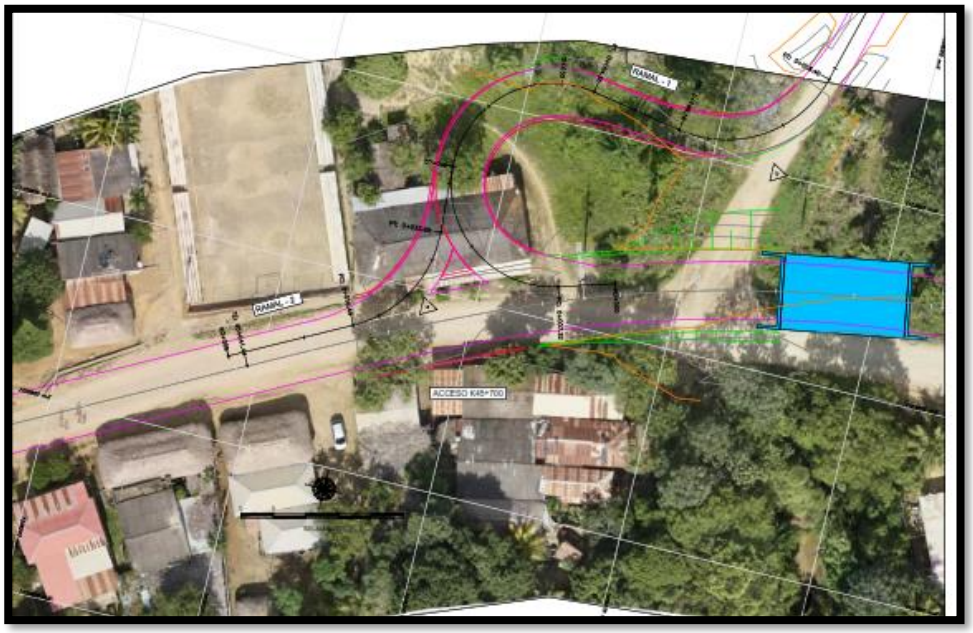
Para: Marco Aurelio Oliveros
Director de Interventoría

Asunto: RESPUESTA OFICIO 39251- RESPUESTA OFICIO INFORME DE VISITA ESPECIALISTA EN DISEÑO GEOMÉTRICO – 06 DE SEPTIEMBRE 2024.

Mediante oficio ***39251*** *radicado* el 01 de octubre de 2024, el contratista de obra presenta alternativa para los accesos del K45+700 y ajustes para los accesos k45+735 y 45+815.

ACCESO K45+700

De acuerdo con la visita del 6 de septiembre de 2024 se había planteado la necesidad de modificar el acceso que no generara aproches al puente, por tal razón se proyecta el siguiente diseño:



.

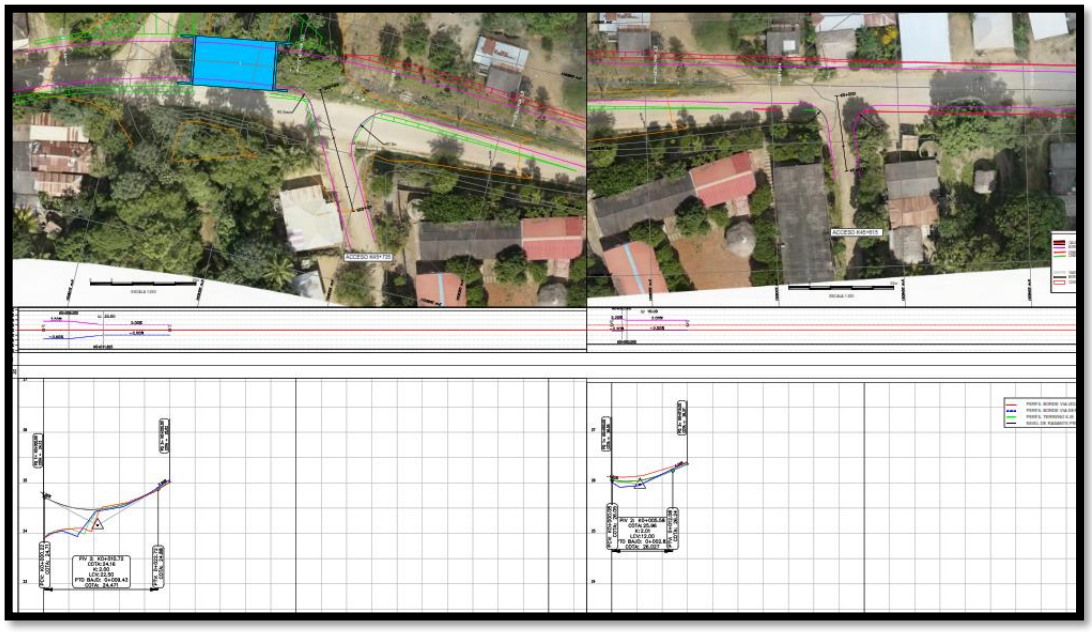
En el adjunto se encuentran planos planta perfil y secciones del acceso, sin embargo, no se aprecian chaflanes en la planimetría, en secciones se adjuntan chaflane de corte con inclinaciones de taludes de 0.25:1V lo cual deberá ser validado por un geotecnista.

De acuerdo con la planimetría de la planta se está de acuerdo, lo mismo con el perfil, sin embargo, se requiere el modelo civil para verificar las consideraciones de empalme y sobreancho considerado en la curva y poder constatar su cumplimiento.

Por otra parte, se requiere la implantación del poste de energía presente en el sector y el levantamiento de talle de la obra hidráulica que se pretende no ser afectada.

Accesos K45+735 y K45+815

En la presente versión se actualizó la rasante de los accesos, donde aparentemente no se ven afectados las zonas de acceso pavimentos. Se Verifica que las carteras de replanteo son acordes al diseño.



De acuerdo con lo anterior, se requiere el replanteo en campo para verificar los puntos bajos y el respectivo drenaje de la vía.

rocketingenieriasas@gmail.com
CALLE 36 No. 15-32
EDIFICIO CENTRO COLSEGUROS OFIC 1504
TÉL: 3012347722 -3212084669
BUCARAMANGA-SANTANDER

Conclusión

En cuanto al acceso del k45+700 se requiere el modelo civil, incluyendo la localización del poste y el levantamiento de la obra hidráulica para la validación definitiva del diseño con respectivos empalmes y sobre anchos para la validación final.

Los accesos K45+735 y K45+815 se consideran adecuados, sin embargo, es importante el replanteo el campo que permita identificar los puntos bajos y verificación del manejo de drenaje de los mismos por parte del componente hidráulico.

EFRAIN ANDRÉS SERRANO PLATA
Ingeniero Civil- UIS
Especialista en Vías Terrestres
T.P. 68202173755 STD
TEL: 3212084669

Bogotá D.C., 05 de octubre de 2024

D085-24

Señores
CONSORCIO VIAL NORTE
Atn.: Ing. Marco Aurelio Oliveros García
Ciudad

Ref.: INTERVENTORÍA MOÑITOS CORDOBA
Asunto: comunicación interna 49980-CE-3024 del 3 de octubre de 2024. Radicado 39269-entrega documentación del tensionamiento Fase 1 vigas A, B y respuesta a comunicado 294723 (49980-CE-3004). Respuesta radicado 39025-respuesta a comunicado 292355 (49980-CE-2941) respuesta radicado 38775 respuesta comunicado 290528 y 291325 (49980-CE-2895 y 49980-CE-2916) entrega documentación del Tensionamiento fase 1 vigas A, B y C, del puente en el k45+300.

Respetado ingeniero:

He revisado la información adjunta al radicado del contratista de obra, la cual corresponde a los resultados de tensionamiento y distintos certificados de equipos y veo que el contratista de obra ha presentado los conceptos y planillas del tensionamiento en todas las etapas de tensionamiento por lo que es posible emitir concepto de no objeción al tensionamiento del puente K45+300.

Atentamente,

DIEGO ERNESTO DUEÑAS PUENTES
Ingeniero Civil
Especialista en Estructuras.
MSc. en Ingeniería

Carrera 62 No. 103-44 Oficina 504. Cel. 311 474 01 90. e-mail : duenaspuentes@gmail.com . Bogotá D.C. Colombia

Bogotá D.C., 11 de octubre de 2024

D087-24

Señores
CONSORCIO VIAL NORTE
Atn.: Ing. Marco Aurelio Oliveros García
Ciudad

Ref.: INTERVENTORÍA MOÑITOS CORDOBA
Asunto: comunicación interna 49980-CE-3030 del 4 de octubre de 2024. Radicado 39274- Nota técnica construcción de muro de contención (faldón) puente ubicado en el K45+700.

Respetado ingeniero:

He revisado la información adjunta al radicado del contratista de obra, en la cual se presenta el diseño del faldón y la revisión de los pilotes y viga cabezal del estribo, diseño que cumple con los lineamientos de la Norma Colombiana de Diseño de Puentes LRFD CCP14 por lo que se emite concepto de no objeción a los diseños estructurales del estribo incluyendo el faldón.

Atentamente,

DIEGO ERNESTO DUEÑAS PUENTES
Ingeniero Civil
Especialista en Estructuras.
MSc. en Ingeniería

Carrera 62 No. 103-44 Oficina 504. Cel. 311 474 01 90. e-mail : duenaspuentes@gmail.com . Bogotá D.C. Colombia

Bogotá D.C., 24 de octubre de 2024

D088-24

Señores
CONSORCIO VIAL NORTE
Atn.: Ing. Marco Aurelio Oliveros García
Ciudad

Ref.: INTERVENTORÍA MOÑITOS CORDOBA
Asunto: comunicación interna 49980-CE-3066 del 21 de octubre de 2024. Radicado 39440- entrega de planos caja intermedia del k30+212

Respetado ingeniero:

He revisado la siguiente información enviada por el consorcio y adjunto a la comunicación del asunto:

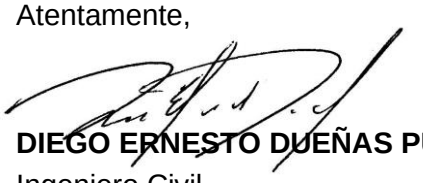
- Archivo “PL_923-21_Caja K30+220_ET01_V0R1”, el cual corresponde a un plano con la geometría y refuerzo de la caja intermedia.

Se aclara que no se recibieron memorias de cálculos que respalden el refuerzo indicado en planos. Sin embargo, en el modelo de comprobación realizado por esta interventoría, se encuentra que el refuerzo de la caja se encuentra que el refuerzo puede ser insuficiente si la altura del relleno es superior a 2.0m.

Por otro lado, es necesario indicar en planos la separación del refuerzo y aclarar la posición de la tapa de la caja de transición y la razón por la cual el concreto de esta tapa es de 35MPa.

Se recomienda que en la memoria de cálculo se indiquen claramente los parámetros de diseño, si se considera algún sistema de filtro o si el diseño contempla empuje hidrostático, la verificación de capacidad de carga del suelo y si se requiere alguna recomendación especial en el concreto (p. ej.: relación A/C).

Atentamente,



DIEGO ERNESTO DUEÑAS PUENTES
Ingeniero Civil
Especialista en Estructuras. MSc. en Ingeniería

Carrera 62 No. 103-44 Oficina 504. Cel. 311 474 01 90. e-mail : duenaspuentes@gmail.com . Bogotá D.C. Colombia

Bogotá D.C., 24 de octubre de 2024

D089-24

Señores
CONSORCIO VIAL NORTE
Atn.: Ing. Marco Aurelio Oliveros García
Ciudad

Ref.: INTERVENTORÍA MOÑITOS CORDOBA
Asunto: comunicación interna 49980-CE-3067 del 21 de octubre de 2024. Radicado 39441- entrega de nota técnica muro k46+500.

Respetado ingeniero:

He revisado la siguiente información enviada por el consorcio y adjunto a la comunicación del asunto:

- Archivo “NT_923_21_VL8_ET_MURO 46+500_V0R0”, el cual es una nota general con la descripción del muro. Son 3 folios.
- Archivo “13 PL-13 (1)”, el cual corresponde a un plano con la geometría y refuerzo de la caja intermedia.

Se aclara que no se recibieron memorias de cálculos que respalden el refuerzo indicado en planos.

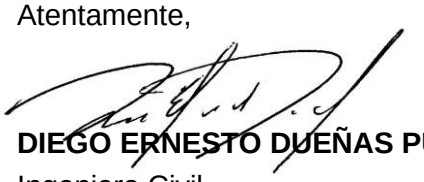
Se realizó una revisión del muro con los parámetros indicados en los planos y se recomienda revisar los siguientes aspectos:

1. Esfuerzo sobre el suelo ya que para condición de carga viva en el relleno, el esfuerzo actuante es del orden de 150 kPa.
2. Si se considera un ángulo de fricción interna de 20°, el coeficiente de empuje activo es cercano a 0.50 por lo que se debe revisar la estabilidad del muro.
3. Se debe verificar el refuerzo de la cara superior de la zapata ya que para las cargas mencionadas, el refuerzo #4 debe tener una separación cercana a 6 cm.
4. Se recomienda verificar el esfuerzo en el suelo para condición de colisión vehiular (ELEE2).
5. Se debe acotar la llave de cortante o dentellón.

Carrera 62 No. 103-44 Oficina 504. Cel. 311 474 01 90. e-mail : duenaspuentes@gmail.com . Bogotá D.C. Colombia

Por lo anterior, es necesario contar con las memorias de cálculos para verificar si los parámetros supuestos son adecuados y de esa forma realizar la verificación de manera precisa.

Atentamente,



DIEGO ERNESTO DUEÑAS PUENTES
Ingeniero Civil
Especialista en Estructuras.
MSc. en Ingeniería

Carrera 62 No. 103-44 Oficina 504. Cel. 311 474 01 90. e-mail : duenaspuentes@gmail.com . Bogotá D.C. Colombia

INFORME MENSUAL DE INTERVENTORIA

FECHA:

DD	MM	AA
31	10	2024

CONTRATO DE INTERVENTORIA N°: 1050 de 2021

Desde:

01	10	2024

Hasta:

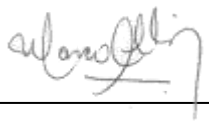
31	10	2024

Nombre: Marco Aurelio Oliveros García

Cargo: Director de Interventoría

No.	ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA SEMANA	OBSERVACIONES
1	Elaboración, revisión y firma de oficios.	Oficios enviados a diferentes actores del contrato. 01/10/2024 desde el OF- 49980-CE-2939 al 31/10/2024 OF- 49980-CE -3089
2	Recibo de documentación de los actores del contrato.	Archivos con registros del contratista y del Invias. 01/10/2024 desde 49980-CR-3427 al 31/10/2024 49980-CR-3620
3	Informes semanales.	No. 172 – 03/10/2024; Semana del 27 de septiembre al 3 de octubre No. 173– 10/10/2024; Semana del 4 al 10 de octubre No. 174 – 17/10/2024; Semana del 11 al 17 de octubre No. 175 – 24/10/2024; Semana del 18 al 24 de octubre
4	Dirección de los Comités de obras.	No. 137 – 03/10/2024 No. 138 – 17/10/2024 No. 139 – 24/10/2024 No. 140 – 31/10/2024

5	Visitas periódicas al proyecto y reuniones con el contratista.	Durante el transcurso de todo el mes.
6	Reuniones virtuales.	
7	Recorrido con director sector infraestructura – Consorcio Vial Norte.	
8	Reunión entre contratista y INVIAS en la ciudad de Bogotá	
9	Atención y Llamadas telefónicas.	Durante el transcurso de todo el mes.

Firma: 

TP: 25202-03053 CND

INFORME MENSUAL DE INTERVENTORIA **FECHA:**

DD	MM	AA
01	11	2024

CONTRATO DE INTERVENTORIA N°: 1050 de 2021

Desde: 01 10 2024 Hasta: 31 10 2024

Nombre: Amaury Javier Guzmán Vidal Cargo: Residente de Interventoría

No.	Actividades realizadas durante el mes de octubre 2024	Observaciones
1	Elaboración de diferentes comunicados remitidos al contratista.	Se proyectan comunicados para revisión del director de interventoría y posterior envío al contratista de obra. Donde se registran los controles de las actividades.
2	Revisión de la preacta de obra # 41 mes de octubre-24.	se revisan las cantidades ejecutadas durante el mes de octubre de 2024, se toman de los registros inspectores y topógrafo.
3	Revisión de acta de ajuste # 39 mes agosto-24.	Se realiza la revisión del acta de ajuste definitiva correspondiente al mes de agosto de 2024.
4	Revisión del acta de obra del mes de octubre de 2024.	se revisa el acta de obra del mes de octubre de 2024 en archivos editables previo para firma de los representantes legales y para envío los documentos de las cuentas por pagar conforme a instructivo radicación de cuentas.
5	Asistencia y participación en comité técnicos.	Se realizan comité técnico y recorrido de obra. Se levantan las siguientes actas: Comité N°163 – 09 de octubre de 2024. Comité N°165 – 18 de octubre de 2024. Comité N°167 – 25 de octubre de 2024.
6	Asistencia y participación de Comité de obra	Comité N°137 Comité N°138 Comité N°139 Comité N°140
7	Recorridos diarios a la vía	se realiza visita permanente en el corredor, llegando a los diferentes frentes de obra. se proyectan comunicados cuando se encontraron observaciones.
8	Revisión de los ensayos de laboratorio de suelos	Se revisa los ensayos de control de subbase granular, caracterización de terraplén, afirmado y concreto. Del periodo del mes de agosto-24.
9	APU no previsto	Seguimiento de los APU no previsto correspondiente a las actas de fijación N1, N2 Y N3.

FIRMA:

RESIDENTE DE INTERVENTORÍA

TP: 22202-149534 COR

INFORME MENSUAL DE INTERVENTORÍA
FECHA:

DD	MM	AA
01	11	2024

CONTRATO DE INTERVENTORIA N°: 1050 de 2021

Desde: 01 10 2024 Hasta: 31 10 2024

Nombre: María Daniela Ruiz Sotelo Cargo: Auxiliar de Interventoría

No.	Actividades realizadas en el mes de octubre de 2024	Observaciones
1	Elaboración Acta de costos No.41 – octubre de 2024	Se diligencia formato MEPI-MN1-IN-8-FR-1 acta de costos
2	Diligenciamiento formato Afinco 12 – Afectación presupuestal de obligaciones	Cuenta por cobrar – octubre 2024.
3	Diligenciamiento formato Afinco 13 – Identificación de ejecución contractual	Cuenta por cobrar – octubre 2024.
4	Elaboración de informes semanales y actualización en la plataforma CIFRA.	No. 172 - 03/10/2024; Semana del 26 de septiembre al 03 de octubre de 2024 No. 173– 10/10/2024; Semana del 03 al 10 de octubre de 2024 No. 174 – 17/10/2024; Semana del 11 al 17 de octubre de 2024 No. 175 – 24/10/2024; Semana del 18 al 24 de octubre de 2024 No. 176 - 31/10/2024; Semana del 25 al 31 de octubre de 2024
5	Elaboración de Actas de Recibo Conforme	Trámite administrativo del Consorcio Vial Norte y Gómez Cajiao para pago de facturas y cuentas de cobro de proveedores (tiquetes aéreos, dotación personal, alquiler de vehículos, alquiler de equipos de topografía, entre otros)
6	Asistencia a Comité de obras.	No.137 -03/10/2024. No.138 -17/10/2024 No.139-24/10/2024 No.140- 31/10/2024

8	Diligenciamiento de informe financiero y presupuestal de interventoría	se diligencia formato MEPI-MN1-IN-15-FR- octubre de 2024
9	Seguimiento Garantías Contrato De Obra	se diligencia formato MEPI-MN1-IN-15-FR-12
10	personal, control aportes legales y seguridad social contrato de interventoría	se diligencia formato MEPI-MN1-IN-15-FR-7
11	Seguimiento Garantías Contrato De Interventoría	se diligencia formato MEPI-MN1-IN-15-FR-13
12	Equipo Y Vehículos Contrato De Interventoría	se diligencia formato MEPI-MN1-IN-15-FR-5
13	Elaboración de diapositivas semanales avance proyecto	solicitud de la gerencia Grupo Norte
14	Elaboración de plan de cargas y acta de modificación No.4	solicitud ajuste de tarifas por incermento de IPC

Firma: MaríaDanielaRuizS.

María Daniela Ruíz Sotelo
MP. 22202-410553 COR

INFORME MENSUAL DE INTERVENTORÍA

DEL 1 DE OCTUBRE DE 2024 HASTA EL 31 DE OCTUBRE DE 2024

Nombre: Maryan Catheryne Pérez Rojas **Cargo:** Auxiliar de interventoría

No.	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
1	Elaboración del informe mensual de interventoría N°41.	Informe mensual correspondiente al mes de octubre del 2024 entregado al INVIAS.
2	Revisión de ensayos de laboratorio.	Se realiza la revisión de los ensayos de laboratorio suministrado por el contratista y laboratorios de las muestras tomadas por la interventoría. Formato MEPI-MN1-IN-15-FR-11.
3	Diligenciamiento de bitácora de obra.	Se registran las actividades diarias ejecutadas en obra durante el mes, estado del clina y observaciones.
4	Asistencia, participación y elaboración de Acta de Comité de obra.	No. 137 – 03-10-2024 No. 138 – 17-10-2024 No. 139 – 24-10-2024 No. 140 – 31-10-2024
5	Asistencia y participación en comité técnicos.	No. 165 – 18-10-2024 No. 167 – 25-10-2024
6	Seguimiento EYD	Se realiza seguimiento a los estudios y diseños del contrato, se envía a revisión de los especialistas las modificaciones y nuevas propuestas planteadas por el contratista, una vez se identifique la necesidad.
7	Programa de obra 2024	Se realiza seguimiento a las cantidades ejecutadas durante el mes. Se actualiza el programa de obra Vigencia 2024 y Vigencia 2025.
8	Visita a obra.	Durante el mes en curso se realizan recorridos al corredor vial.
9	Formato estado General del tiempo – IDEAM.	se diligencia formato MEPI-MN1-IN-15-FR-10 del mes de octubre 2024 y registro pluviométrico del IDEAM.
10	Formato maquinaria y equipo contrato de obra	se diligencia formato MEPI-MN1-IN-15-FR-4 del mes de octubre 2024.
11	Formato seguimiento al plan de calidad contrato de interventoría.	se diligencia formato MINFRA-MN1-IN-15-FR-15 del mes de octubre 2024.
12	Matriz de Riesgo.	Se diligencian los campos correspondientes al componente técnico.
13	Actualización de cantidades de obra.	De los informes diarios presentados por los inspectores que se encuentran en obra, se realiza la consolidación de las

No.	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
		cantidades reportadas, para llevar el control del avance que presenta el proyecto.
14	Se realiza registro fílmico y fotografías de avance	Se pública por canal de YouTube video donde se puede apreciar el avance del proyecto hasta el mes de octubre-24 aplicando el programa RODANDO POR LA VÍA.
15	Elaboración de diferentes comunicados remitidos al contratista	Se proyectan comunicados para revisión del director de interventoría y posterior envío al contratista de obra.
16	Seguimiento a reparaciones de losas afectadas.	Se realiza seguimiento a las losas reparadas de forma provisional mediante el método de costura y sello superficial y a las losas reparadas de forma definitiva a 1/3 y completa.

Maryan Pérez Rojas

Maryan Catheryne Pérez Rojas
Auxiliar de interventoría – CVN
MP: 22202-397222 COR

CONSORCIO VÍAL NORTE

Nit 901.480.712-2

INFORME GESTIÓN SOCIAL INTERVENTORÍA OCTUBRE 2024

PROYECTO: INTERVENTORÍA TÉCNICA, PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL AMBIENTAL SOSTENIBLE DEL CORREDOR SANTA LUCIA - MOÑITOS EN EL DEPARTAMENTO DE CORDOBA, EN MARCO DE LA REACTIVACION ECONOMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA" VIAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACION VISION 2030".

CONSORCIO VÍAL NORTE

Nit 901.480.712-2

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 3
2 SEGUIMIENTO AL PLAN DE GESTIÓN SOCIAL- PAGA 4
2.1 PROYECTO 1: ATENCIÓN A LA COMUNIDAD. 4
2.1.1 SISTEMA DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD 4
2.1.2 IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD: 5
2.2 PROYECTO NO.2: INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN 6
2.3 PROYECTO NO.3: MANEJO DE INFRAESTRUCTURA DE PREDIOS Y SERVICIOS PÚBLICOS: 7
2.3.1 Levantamiento de Actas de Vecindad: 7
2.3.2 Actas de Compromiso o acuerdos con la comunidad: 7
2.4 PROYECTO NO. 4. RECUPERACIÓN DEL DERECHO DE VÍA. 7
2.5 PROYECTO NO. 5: CULTURA VIAL Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA 8
2.5.1 Talleres Pedagógicos de señalización y conductas adecuadas: 8
2.5.2 Talleres de cultura vial 8
2.5.3 Comité de Participación Comunitaria: 8
2.6 PROYECTO 6: CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA 8
2.7 PROYECTO 7: OBRAS CON PARTICIPACIÓN COMUNITARIA 9
2.8 PROYECTO NO.8: PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y CULTURAL 10
2.9 PROYECTO NO.9: GESTIÓN SOCIAL PREDIAL 10
2.10 PROYECTO NO.10: RELACIONAMIENTO CON COMUNIDADES 11
3 SEGUIMIENTO OTROS PROGRAMAS 11
3.1 PROGRAMA CÍVICOS GUARDAVÍAS – VEEDURÍAS CIUDADANA. 11
3.2 PROGRAMA DE REINCORPORACIÓN 11
3.3 PROGRAMA DE GENERACIÓN DE EMPLEO 11
4 ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA GESTIÓN SOCIAL 12
4.1 ACTIVIDADES DE LA INTERVENTORÍA 12
5 ACTIVIDADES DEL CONTRATISTA 13
6 PROYECCION DE ACTIVIDADES 14
7 CORRESPONDENCIA ENVIADA DURANTE EL PERIODO 15
8 CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES U OBSERVACIONES 16
9 REGISTRO FOTOGRAFICO 17

1 INTRODUCCIÓN

El presente informe contractual presenta el reporte de actividades sociales ejecutadas durante el periodo del mes de septiembre de 2024 por parte del CONSORCIO ***ISLA 066-2020***., en el marco del CONTRATO **No. 923 DE 2021**, paralelo se describen las acciones de control, seguimiento, verificación y acompañamiento por parte del área social de Interventoría en virtud de las funciones inherentes al **Contrato INVIAS 1050-2021.**

Durante el periodo del mes de octubre de 2024, la Interventoría continúa con las actividades de seguimiento al Consorcio Isla 066-2020, según las siguientes acciones.

2 SEGUIMIENTO AL PLAN DE GESTIÓN SOCIAL- PAGA

Se verificaron las actividades contempladas en las fichas sociales dentro del Plan de la Guía Ambiental -PAGA las cuales fueron ejecutadas por el área social del Consorcio Isla 066-2020.

A continuación, se describen las actividades desarrolladas durante el periodo:

2.1 PROYECTO 1: ATENCIÓN A LA COMUNIDAD**.**

Se realizó seguimiento al Consorcio Isla 066-2020 en cuanto a la atención a la comunidad conforme lo requiere la Guía Ambiental

2.1.1 SISTEMA DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD

El consorcio constructor continuo con la atención a la comunidad en la oficina de atención al usuario SAU, ubicada en el corregimiento de Santa Lucia del municipio de Montería en el PR 4+400 costado derecho, atendida por parte del área social del Consorcio.

Se verifica que CUMPLE con los horarios de atención establecidos en la ficha PAGA:

Tabla 1. Relación horarios de Atención al Usuario

OFICINA DE ATENCIÓN AL USUARIO			
DIRECCION	**MUNICIPIO/ DEPARTAMENTO**	**DIAS DE ATENCIÓN**	**HORARIO ATENCIÓN**
PR4+400 Margen Derecha	Monteria	Lunes a Viernes	8:00 a.m. a 12:00 m 2:00 p.m. a 4:00 p.m.

Fuente. Elaboración del Consorcio Vial Norte

continúa además con la atención a la comunidad con otros mecanismos como son el correo electrónico consorcioisla2020@gmail.com y línea de atención a la comunidad 311 789 169, WhatsApp.

2.1.2 IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD:

Durante el mes de octubre de 2024 no se recibieron PQRS, el sistema de atención al usuario presenta un 97,7% de productividad, toda vez que de 135 PQRS recibidas a la fecha, 133 PQRS están resueltas y el 2,3% restante se encuentran en trámite, cifra esta última que se representa en 3 PQRS pendientes por cerrar, según el consolidado de esta Interventoría.

Tabla 2.Consolidado manifestaciones ciudadanas recibidas por el contratista

PQRS		
TOTAL	ABIERTAS	CERRADAS
135	2	133

Fuente. Elaboración del Consorcio Vial Norte

A continuación, se presentan las PQRS abiertas

Tabla 3. PQRS abiertas a la fecha

CONS	PR	PETICIONARIO	ASUNTO	ESTADO
125	13 +300 Margen izquierda	Liney Margarita payares	Afectación en el predio por construcción de alcantarilla	El 12 de agosto de 2024 Respondió un DP interpuesto por esta peticionaria
130	12+850 Margen derecha	Patricia Cano	Solicita implementar una obra que brinde solución a la conducción de las aguas proveniente de la alcantarilla ubicada en el PR12+850	Se realizó visita en conjunto con la Interventoría con el fin de socializar el diseño que se contempló para dar un manejo de agua, que actualmente está causando socavación
132	16+638 Margen izquierda	Enith Osuna	La señora Enith Osuna en representación de la vereda de las flores manifiesta que se le reduzca la pendiente que conduce al acceso de esta vereda; También solicita mejorar el sistema de drenaje que fue obstruido por material. (Material no se ha evidenciado si es producto de la excavación de la vía u otro	Se realiza visita con el área técnica, esta visita se determina la necesidad de habilitar la tubería existente en ambos además la adecuación del acceso.

Grafica 1. Atención ciudadana

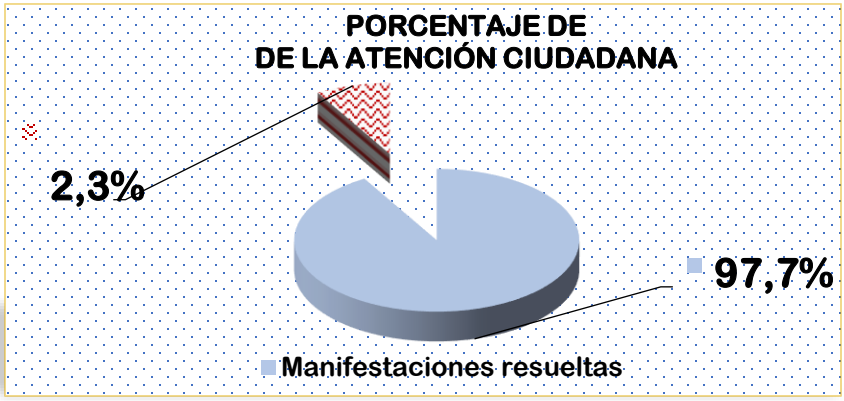


Tabla 4.indicador de gestión

INDICADOR	VALOR	%
Número de solicitudes Cerradas en el proyecto /número de solicitudes presentadas en el proyecto *100	*132/135*100*	*97,7%*

Según información del Contratista, se reporta que el medio de recepción más utilizado por las comunidades, para realizar sus solicitudes es verbalmente, le sigue la recepción en la oficina fija, de manera escrita.

Tabla 5. Medio de recepción

MEDIO DE RECEPCIÓN	
VERBAL	94
ESCRITA	35
BUZON	2
ELECTRONICO	2
TELEFONICO	3
TOTAL	135

Fuente. Elaboración del Consorcio Vial Norte

2.2 PROYECTO NO.2: INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN

En el periodo, el contratista continua campaña con énfasis en el fomento de la seguridad en los motociclistas Actividad articulada con SST, la cual consta de pendones y pautas radiales.

2.3 PROYECTO NO.3: MANEJO DE INFRAESTRUCTURA DE PREDIOS Y SERVICIOS PÚBLICOS:

Con respecto al levantamiento actas de vecindad durante el periodo se realizaron las siguientes actividades:

2.3.1 Levantamiento de Actas de Vecindad*:*

Actualmente el consorcio Isla 066-2020 reporta el levantamiento de un total de doscientas cincuenta y un (251) actas de vecindad de inicio (AVI) y ciento setenta y cuatro (174) actas de vecindad de cierre (AVC) de las cuales la Interventoría ha firmado y aprobado doscientas cincuenta y un (251) actas de vecindad de inicio y 174 actas de vecindad de cierre

Tabla 6 ***Consolidado Actas de Vecindad***

DESCRIPCIÓN	PERIODO	ACUMULADO
Actas de vecindad de inicio	0	251
Actas de vecindad de cierre	1	174
AVI firmadas y aprobadas por interventoría	0	251
AVC firmadas y aprobadas por interventoría	1	174

Fuente. Elaboración del Consorcio Vial Norte

*Tabla 7.*Indicador de gestión Actas de vecindad

INDICADOR	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO
Número de predios con Acta de Vecindad inicio / Número de predios identificados	251/251*100=100%
Número de predios con Acta de Vecindad de Cierre del proyecto / Número de predios identificados	174/251*100=69,3%

Fuente. Elaboración del Consorcio Vial Norte

2.3.2 Actas de Compromiso o acuerdos con la comunidad:

Durante el periodo el Consorcio Constructor levanto seis (6) actas de compromiso con la comunidad.

2.4 PROYECTO NO. 4. RECUPERACIÓN DEL DERECHO DE VÍA.

En el presente informe no se han identificado unidades productivas que se encuentren sobre el área de recuperación de derecho de vía, que requieran ser reubicados, por lo tanto, este proyecto no se ha activado para presentar información.

2.5 PROYECTO NO. 5: CULTURA VIAL Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

2.5.1 Talleres Pedagógicos de señalización y conductas adecuadas:

- Contratista mantiene instalados los 4 pendones informativos ubicados en los puestos de control (Regulador de tráfico) con el fin de sensibilizar a los transeúntes de la vía Santa Lucía-Moñitos. Actividad articulada con SST.
- Contratista realizo acercamiento con la institución educativa Buenos Aires para programar un taller de cultura medio ambiental para el día 28 de octubre de 2024
- Contratista gestiona con la institución educativa Santa Clara para programar un taller de Cultura Vial con los estudiantes para el día 7 de noviembre de 2024

2.5.2 Talleres de cultura vial

Actualmente el contratista continúa realizando una campaña con dos pendones informativos ubicados en los puestos de control (Regulador de tráfico) PR21+700 Y 29+500. Actividad articulada con SST.

2.5.3 Comité de Participación Comunitaria:

Durante el periodo no se desarrollaron actividades con el comité de participación comunitaria COPACO ni con la Veeduría

2.6 PROYECTO 6: CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA

A la fecha el Consorcio Isla 066-2020 cuenta con 185 empleados, de los cuales 115 personas lo que representa el 62,1 % del total de la mano de obra contratada corresponden a mano de obra local.
El proyecto ha generado un gran incremento en la economía de los municipios del AID del proyecto y de la región, ya que se cuenta con un considerable número de empleos indirectos que son generados por los trabajos del proyecto entre los que se destacan proveedores locales, vendedores de comida, dueños de viviendas que se tienen alquiladas, transporte, estaciones de servicio, entre otros reactivando de esta manera la economía de los municipios y el departamento.

Tabla 5 - Contratación de personal contratista

PERSONAL CONTRATADO CONSORCIO ISLA 066-2020							
MANO DE OBRA CALIFICADA			MANO DE OBRA NO CALIFICADA			TOTAL, PERSONAL ACTIVO	TOTAL, EMPLEOS INDIRECTOS
LOCAL	FORANEA	REGIONAL	LOCAL	FORANEA	REGIONAL		
34	69	0	81	0	0	185	27

Fuente. Elaboración del Consorcio Vial Norte

A la fecha la interventoría cuenta con un total de veintiséis (26) trabajadores activos, de los cuales trece (13) corresponden al AID del proyecto con un porcentaje de contratación del 50%

Tabla 8. Contratación de personal interventoría

PERSONAL CONTRATADO INTERVENTORIA						
MANO DE OBRA CALIFICADA			MANO DE OBRA NO CALIFICADA			TOTAL, PERSONAL ACTIVO
LOCAL	FORANEA	REGIONAL	LOCAL	FORANEA	REGIONAL	26
0	13	7	1	0	5	

Fuente. Elaboración del Consorcio Vial Norte

2.7 PROYECTO 7: OBRAS CON PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

Con radicado de salida 49980-CE-3016 del 30 de septiembre se envió radicado INVIAS, 2024S-VBOG-069302, fechada el 26 de septiembre de 2024, en la cual se otorga concepto de no objeción y visto bueno a las propuestas de las Obras con Participación Comunitaria de la Institución Educativa Villa Concepción - Sede Jobal, del municipio de Lorica, y de la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen del corregimiento Bajo Limón

Tabla 9. OPC ejecutas

N°	NOMBRE DE LA OPC	UBICACIÓN	MONTO ASIGNADO	OBJETIVO DE LA OPC	N° BENEFICIARIOS	PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD
1	Recuperación de la cancha múltiple ubicada en la Institución Educativa Rafael Núñez ”	Corregimiento de Santa Lucia	$70.000.000	Mejorar las condiciones de los escenarios deportivos que facilitan la recreación y esparcimiento de la comunidad educativa Rafael Núñez.	1500 (Estudiantes y padres de familia)	Se facilito la vinculación de la mano de obra local en el desarrollo de las actividades de mejoramiento de la OPC.
2	Mejoramiento del cerramiento de la sede principal de la I.E. Morrocoy-Municipio de san Pelayo	Vereda Morrocoy	$68.000.000	Mejoramiento condiciones de seguridad en el entorno escolar.	500 (docentes, estudiantes y padres de familia)	1) Se adelantaron Jornadas de 40 horas de capacitación. en: "Preparación de mezcla asfáltica y levantamiento de muros, a través del SENA 2) Vinculación laboral en la ejecución de la OPC, de 5 miembros de la comunidad capacitada.

Tabla 10.OPC por ejecutar

N°	NOMBRE DE LA OPC	UBICACIÓN	MONTO ASIGNADO	OBJETIVO DE LA OPC	N° BENEFICIARIOS	PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD
3	Enrocado en concreto ciclópeo para protección de muros perimetrales de Fachada y laterales en el centro educativo nuestra señora del Carmen, bajo Limón, moñitos, Córdoba.	Corregimiento Bajo Limón	$70.000.000	Preservar la infraestructura física de La Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen, mediante la protección del muro de cerramiento circundante.	1500 (Estudiantes y padres de familias)	1) Se programarán Jornada de 40 horas de capacitación a la comunidad, a través del SENA, en áreas afines al desarrollo del proyecto. 2) Vinculación laboral en la ejecución de la OPC, miembros de la comunidad capacitada.
4	Adecuación y mejoramiento de aula para fortalecimiento de ambientes escolares en la Institución Educativa Villa Concepción sede Joval -municipio de Lorica	Joval - municipio de Lorica	$70.000.000	Generar espacios físicos agradables y propicios para el aprendizaje y mejoramiento de la convivencia escolar y comunitaria.	80 (Estudiantes y padres de familia)	1) Se programarán Jornada de 40 horas de capacitación a la comunidad, a través del SENA, en áreas afines al desarrollo del proyecto. 2) Vinculación laboral en la ejecución de la OPC, miembros de la comunidad capacitada.

2.8 PROYECTO NO.8: PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y CULTURAL

En este periodo no se realizó socialización de protocolo sobre hallazgos fortuitos

2.9 PROYECTO NO.9: GESTIÓN SOCIAL PREDIAL

A continuación, se presenta el consolidado de la gestión socio- predial a la fecha

GESTIÓN SOCIO PREDIAL			
Unidad Minima de Viivienda -UMV	11	$	960.057.282,31
Unidad Minima Economica -UME	8	$	87.300.000,00
Unidad de Traslado- TDO	9	$	23.480.000,00
Unidad de Arrendamiento ARRTO	9	$	20.880.000,00
FACTORES APROBADOS	37	**$**	**1.091.717.282,31**
UNIDADES SOCIALES	16		

2.10 PROYECTO NO.10: RELACIONAMIENTO CON COMUNIDADES

Para el presente informe no se tienen actividades de relacionamiento con comunidades para reportar

3 SEGUIMIENTO OTROS PROGRAMAS

la interventoría continúa dando cumplimiento a los pliegos de condiciones del contrato, apéndice social de interventoría sobre el desarrollo de otros programas y aplicativos que se deben desarrollar en el proyecto. A continuación, se informa las gestiones realizadas en cada uno de ellos:

3.1 PROGRAMA CÍVICOS GUARDAVÍAS – VEEDURÍAS CIUDADANA.

Durante el periodo no se realizaron actividades con la veeduría ciudadana.

La veeduría ciudadana continúa utilizando los siguientes canales de comunicación: WhatsApp y correo electrónico smveeduriaciudadana2021@gmail.com para notificaciones y demás situaciones que se requieran en atención a la comunidad.

3.2 PROGRAMA DE REINCORPORACIÓN

En el mes de octubre de 2024 no se presentó vinculación de personal por reincorporación.

Continua activa la consulta realizada por el contratista y la interventoría desde el inicio del contrato solicito ante la Agencia para la Reincorporación y Normalización ARN un listado de personas que presentaran esta condición para realizar la vinculación siendo negativa la respuesta según comunicado No OFI21-019233 / IDM 112000, donde informaron que para el Contrato de Obra No 923 de 2021 y Contrato de Interventoría No 1050 de 2021, no existen personas inscritas en dicha condición.

3.3 PROGRAMA DE GENERACIÓN DE EMPLEO

En cuanto a la generación de empleo se continúa dando cumplimiento a lo enunciado en el pliego de condiciones donde la interventoría realiza verificación al cumplimiento:

A continuación, se relaciona el personal que se encuentra dentro del programa de generación de empleo:

Tabla 11.Relación personal Programa Generación de Empleo

CATEGORIA	CONTRATISTA	INTEVENTORÍA
Mujeres vinculadas al proyecto	12	8
Hombre /mujeres cabeza de familia	20	1
Reinsertados	0	0
Jóvenes entre 18 y 28 años	40	4