



Programa de Ingeniería Geotécnica

Informe: EIC-Lanamme-0201-2022

Informe de visita al proyecto OBIS lote 1 y revisión del oficio UAP-FSJSR-2022-02-180



Fuente: presidencia.go.cr

Preparado por:

Ing. Ana Lorena Monge Sandí, M.Sc
Coordinadora
Programa de Ingeniería Geotécnica

San José, Costa Rica
Febrero, 2022





1. Informe EIC-Lanamme-0201-2022		2. Copia No. 1
3. Título y subtítulo: Informe de visita al proyecto OBIS lote 1 y revisión del oficio UAP-FSJSR-2022-02-180		4. Fecha del Informe 25/02/2022
5. Organización y dirección Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. Tel: (506) 2511-2500 / Fax: (506) 2511-4440		
6. Notas complementarias Ninguna		
7. Resumen <i>Por solicitud de la Unidad de Auditoría Técnica, el presente informe muestra un resumen de la visita de campo realizada al proyecto de obras impostergables (OBIS) del fideicomiso Corredor Vial San José-San Ramón y sus radiales – Lote 1. Después de la visita se concluye que se debe prestar atención en ciertos aspectos geotécnicos que pueden desencadenar afectaciones a futuro en el desempeño de las estructuras. Se destaca la necesidad de analizar y evaluar las medidas de protección contra el intemperismo (erosión) al que se encuentran expuestas algunas obras y taludes, así como la condición de las obras construidas para el control de la escorrentía superficial, puesto que en la mayoría de los taludes se observa la formación de cárcavas. Por otro lado, aunque en algunos taludes estables se está implementando la colocación de vegetación como medida de protección, se considera necesario analizar con cuidado la selección del tipo y la cantidad de vegetación a usarse. Por tanto, persiste la mayor cantidad de observaciones indicadas en el informe LM-EIC-PIG-I-26-2021.</i>		
8. Palabras clave Estabilidad de taludes, cárcavas, vegetación, muro de gaviones, escorrentía superficial .	9. Nivel de seguridad: -	10. Núm. de páginas 20
11. Preparado y aprobado por:		
Fecha: 25 / 02 / 2022		



Contenido

I.	Introducción	4
II.	Comentarios acerca de las obras en el corredor Barreal – Castella	4
II.1	Taludes de las rampas de entrada y salida entre ruta 1 y ruta 106	4
II.2	Otros hallazgos observados en el corredor Barreal – Castella entre ruta 1 y ruta 106	6
III.	Comentarios acerca de las obras en el Paso a Desnivel Firestone.....	7
III.1	Muro de gaviones	7
III.2	Paso inferior del paso a desnivel de Firestone	10
IV.	Comentarios del talud derecho (sentido Alajuela – San José) en las cercanías de Río Segundo 12	
V.	Comentarios de obras realizadas en las cercanías del Río Ciruelas.....	13
VI.	Comentarios de taludes en las cercanías del Río Alajuela	15
VII.	Comentarios del talud derecho (sentido San Ramón – San José) en las cercanías de las terminales y aduanas Santamaria.....	16
VIII.	Comentarios finales.....	19
IX.	Referencias	19

Informe de visita al proyecto OBIS lote 1 y revisión del oficio UAP-FSJSR-2022-02-180

I. Introducción

Por solicitud de la Unidad de Auditoría Técnica, el presente informe muestra un resumen de lo observado durante la visita realizada al proyecto de obras impostergables (OBIS) del fideicomiso Corredor Vial San José-San Ramón y sus radiales, específicamente a las obras del Lote 1. Esta visita tiene como objetivo verificar y dar seguimiento a las condiciones comentadas en el informe “LM-EIC-PIG-I-26-2021”, respecto al estado de algunos taludes en distintos puntos del proyecto, así como los otros elementos geotécnicos comentados.

Las observaciones realizadas durante esta última visita, se contrastarán con las indicaciones mostradas en el oficio UAP-FSJSR-2022-02-180, el cual constituye una respuesta al oficio “EIC-Lanamme-827-2021” entregado por parte del LanammeUCR, donde se muestran las observaciones comentadas en el informe “LM-EIC-PIG-I-26-2021”.

II. Comentarios acerca de las obras en el corredor Barreal – Castella

II.1 Taludes de las rampas de entrada y salida entre ruta 1 y ruta 106

Durante la visita nuevamente se observa que los taludes del lado derecho (sentido ruta 1 – ruta 106) y los taludes del lado izquierdo continúan mostrando afectaciones por las lluvias. En la Figura 1a se puede verificar que a pesar de que la vegetación del sitio ha crecido significativamente y aunque esta condición puede favorecer la protección de la cara de los taludes, aún existe la presencia de cárcavas producidas por la pérdida del suelo de la cara del talud debido a la escorrentía superficial. En la Figura 1b, se observa que a pesar de que se ha intervenido la zona, colocando gravilla sobre la superficie de los taludes, aún se siguen formando cárcavas debido a la escorrentía. Lo observado en sitio demuestra que, a pesar de lo comentado en los informes “LM-EIC-PIG-I-26-2021” y “LM-PIG-14-2020”, aún no ha sido considerada la implementación de medidas preventivas, que de existir persistencia en esta condición puede agravarse con el tiempo, o bien que si se han tomado no parece no ser suficientes para evitarlo.



(a) Talud derecho



(b) Talud izquierdo

Figura 1 Evidencia de formación de cárcavas y surcos en los taludes del corredor Barreal - Castella

Más adelante en esta misma zona, se observa la condición del talud derecho (sentido ruta 1 – ruta 106), que como se comentó en el informe “LM-EIC-PIG-I-26-2021” representa el sector con taludes de mayor altura. Al igual que lo indicado en los informes anteriores, se continúa observando la situación de formación de cárcavas, incluso el depósito de materiales en las cunetas, tal como se muestra en la Figura 2. A pesar de que se observa la construcción de obras de disipación de energía del agua, que se presume podría mitigar el problema de la formación de estos surcos en la cara del talud por el manejo adecuado de las aguas de escorrentía superficial, parece no ser suficiente.



Figura 2 Depósito de suelo erosionado en las cunetas y formación de surcos, producto de la escorrentía superficial en el talud derecho (sentido ruta 1 – ruta 106)

Por lo observado en sitio, esta situación no ha sido superada, y se considera preocupante que al parecer aún no se haya intervenido de manera suficientemente adecuada, pues en algunas zonas la inestabilidad local de las caras de los taludes, parecen haberse agravado. Esta situación se observa en la Figura 3.



Figura 3 Problemas de inestabilidad local y material caído en zonas del talud derecho



En el oficio “UAP-FSJSR-2022-02-180”, se muestra la repuesta por parte de la Supervisora del Proyecto a observaciones realizadas por el LanammeUCR en el oficio “EIC-Lanamme-827-2021” y en el informe “LM-EIC-PIG-I-26-2021”, en su informe. Al respecto de la formación de surcos, cárcavas y protección superficial de taludes, se indica que la problemática de la construcción de contracunetas en la zona superior de los mismos, radica en que no fue posible realizar la expropiación de terrenos que permitan dicha conformación. Adicionalmente, en cuanto a la protección vegetal de la cara de los taludes, se indica que la Supervisora puntualizó que recomendó al Contratista cambiar de estrategia para el recubrimiento de los taludes. Por último, se comenta la supervisora solicitó al Contratista puntualice las acciones a tomar para corregir estas situaciones.

Al respecto de lo mencionado en el párrafo anterior, se considera sustancial reiterar la importancia de realizar el manejo adecuado de las aguas de escorrentía superficial y la protección de la superficie de la cara de los taludes (los mencionados en este informe y los del resto de estos accesos) de manera adecuada, pues con esta conjunción de medidas se pueden evitar eventuales problemas de erosión e inestabilidad. Por lo pronto, no se ha podido observar mejoría en la situación descrita en los informes anteriores.

II.2 Otros hallazgos observados en el corredor Barreal – Castella entre ruta 1 y ruta 106

En cuanto al comentario realizado en el informe “LM-EIC-PIG-I-26-2021” de la posible presencia de un nivel freático superficial, en esta visita no se detectó el escurrimiento de agua en las cunetas del talud de lado derecho. Sin embargo, esto se puede deber a las condiciones climatológicas que privan en esta época del año, que difieren respecto a la visita que obedece al informe anteriormente mencionado.

Al revisar el oficio “UAP-FSJSR-2022-02-180”, que refiere al informe de la Supervisora, se observa el análisis realizado acerca de la observación del posible nivel freático, e indica que se trata de la infiltración del agua de escorrentía superficial hacia las capas de materiales que componen la estratigrafía del sitio y la influencia del material más poroso en la parte superior del talud, que permite la penetración del agua y del afloramiento de la misma en zonas de contacto con materiales con una mayor impermeabilidad. Indican que este fenómeno puede confundirse con niveles freáticos. Al respecto, no se tienen comentarios, pues por la periodicidad con que se han realizado las giras a este sitio, no permite el estudio a detalle de la condición descrita. Sin embargo, se considera recomendable prestar atención y dar seguimiento a este tipo de situaciones por si se trata de algún nivel freático de tipo estacional, y se insta a realizar el manejo adecuado sea cual sea el fenómeno que se está presentando.

Por último, como se ha mencionado reiteradamente en los informes anteriores, no se observa la construcción de los muros de suelo cosido diseñados y mostrados en planos, tal como se muestra en la figura 4, desconociéndose el motivo. No obstante, es hasta cuando se revisa el oficio UAP-FSJSR-2022-02-180, que se conoce la razón por la cual no se han construido estas obras geotécnicas, y que radica en el impedimento que se tuvo para realizar las expropiaciones correspondientes de los terrenos para tales efectos. En este mismo documento la Supervisora indica que, durante las visitas al sitio, se pudo constatar que los taludes muestran una estabilidad aceptable, a pesar que no han sido construidos los muros.



Figura 4 Taludes sin actividades de construcción de suelo cosido indicados en planos

Al respecto, durante la visita realizada se pudo verificar esta condición. Sin embargo, se considera recomendable verificar la estabilidad de los mismos mediante su modelado numérico con el uso de softwares especializados, incluyendo condiciones de sismo e influencia de agua en el cuerpo del talud, y tomando en cuenta las condiciones de seguridad que se establecen en el Código de Taludes de Costa Rica. Con ello, es posible contar con el respaldo técnico adecuado y se descarta la posibilidad de que el talud se encuentra en una estabilidad de equilibrio que, con algún cambio de su condición actual o la influencia de algún factor externo, desencadene algún tipo de inestabilidad.

III. Comentarios acerca de las obras en el Paso a Desnivel Firestone

III.1 Muro de gaviones

En esta visita se recorre nuevamente la longitud del muro de gaviones. Se pudo constatar la existencia de las rocas desintegradas que están dejando espacios vacíos en algunas de las canastas. Esto puede observarse en la Figura 5.



(a) Roca afectada por el intemperismo



(b) Espacio vacío por desintegración de roca

Figura 5 Condición de rocas en el muro de gaviones en paso a desnivel de Firestone

Como se ha comentado en el informe “LM-EIC-PIG-I-26-2021”, se debe cumplir con lo establecido en la sección 253 del Manual de Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras, Caminos y Puentes (CR-2010), que se indica que la roca debe ser dura y resistente al intemperismo.

A este respecto, en el oficio “UAP-FSJSR-2022-02-180”, en su informe la Supervisora indica que el Contratista aporta documentos que demuestran el cumplimiento de las especificaciones de los agregados. Se revisa el documento adjunto que corresponde a un informe de resultados de ensayo por parte de CACISA, Informe “CR-LAB-SR-2020-10686” emitido en noviembre del 2020, donde se muestra el cumplimiento con los parámetros de índice de durabilidad y abrasión de las rocas utilizadas por el constructor de los muros de gaviones (empresa Maccaferri). Cabe resaltar que los informes de ensayo muestran resultados puntuales, que pueden ser representativos, del momento en que se realizó el muestreo. Es por ello, que se considera conveniente realizar con cierta frecuencia el control de la calidad de los mismos. Este único informe aportado no muestra el flujo de control de calidad realizado a los agregados utilizados para conformar el muro. Es por ello que se considera conveniente, solicitar la aclaración correspondiente a los ensayos de control de calidad realizados a la roca utilizada para los gaviones durante su construcción.

En cuanto al cumplimiento el tamaño de las rocas utilizadas en el muro, en esta visita no se observaron rocas de menor tamaño que la abertura de la malla, por lo que se presume que este aspecto fue atendido (ver Figura 6). En relación con este asunto, en el oficio “UAP-FSJSR-2022-02-180”, la Supervisora indica que el tema del tamaño de la roca para gaviones fue abordado por el Contratista y en el informe de CACISA “CR-LAB-SR-2020-10686”, se observa que la granulometría no muestra tamaños menores. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, este informe fue emitido en noviembre del 2020 y no se cuenta con una serie de informes de control de calidad que se consideran necesarios realizar para garantizar las propiedades de los materiales durante la construcción del muro de gaviones. Se reitera la conveniencia de solicitar esta aclaración.



Figura 6 Rocas en las canastas del muro de gaviones sin presencia evidente de tamaños menores

Adicionalmente, respecto al muro de gaviones, durante la visita se observó que en la parte superior no existe la protección adecuada del muro respecto a las aguas de escorrentía superficial que serán provenientes incluso del propio pavimento. Al observar la Figura 7, es posible apreciar como la pendiente de la carretera se encuentra hacia los lados de la misma, lugar donde se encuentra la corona del muro, y no existe mayor protección que un geosintético que permite la infiltración de agua.



Figura 7 Corona del muro de gaviones sin protección de agua de escorrentía superficial



Esto no se consideraría de mayor relevancia, pues los muros de gaviones tienen la particularidad de ser estructuras permeables. Sin embargo, al existir la presencia de rocas afectadas por el intemperismo dentro de las canastas del muro, se considera que la presencia excesiva del agua de escorrentía, eventualmente podría acelerarse el proceso de desgaste en las rocas que sean susceptibles a este fenómeno. Se considera pertinente, solicitar la aclaración de si existirá algún tipo de protección adicional del agua de escorrentía superficial en la corona del muro.

Por último, en la Figura 8 se observa que el geosintético colocado, que se presume se colocó para la protección de la corona del muro, se encuentra en algunas zonas dañado, por lo que se considera dar seguimiento a este proceso degenerativo y tomar medidas adicionales para que no pierda su propósito de protección.



Figura 8 Daño en geosintético colocado en la corona del muro de gaviones

III.2 Paso inferior del paso a desnivel de Firestone

Se procede a verificar la condición de la zona del paso inferior de la Firestone. En general, en el sitio no se observan problemas geotécnicos importantes a excepción de la conformación de un talud en el lado izquierdo del paso a desnivel, sentido oeste – este, que se observa en la Figura 9. Este talud no cuenta con ningún tipo de protección, a excepción de la colocación de unos sacos rellenos con material en la parte superior derecha cercano a la baranda del puente, que se presume se utilizan como barrera para material que pueda caer. A pesar de ello, se observa a la izquierda de estos sacos y en la parte superior del talud, material suelto que puede caer a la zona de trabajo. Se considera recomendable intervenir este talud para que no se generen inestabilidades que puedan estropear el flujo de trabajo de la zona.



Figura 9 Talud de gran altura carente de obras de protección

Por último, se revisa el muro keystone construido en el lado derecho de la Ruta 1, sentido Alajuela – San José. El muro en general muestra una buena condición en su construcción, sin embargo, existe una zona donde se aprecia una pequeña deformación que puede afectar su verticalidad.



Figura 10 Posible zona de falta de verticalidad del muro Keystone

Como en sitio no es posible establecer si esta deformación detectada se debe a un efecto visual o si realmente existe falta de verticalidad, se considera recomendable realizar una medición de verticalidad con el equipo Lidar. Este trabajo se solicitará a lo interno del LanammeUCR. Una vez se obtengan los resultados de esta medición, se realizarán las recomendaciones correspondientes.

IV. Comentarios del talud derecho (sentido Alajuela – San José) en las cercanías de Río Segundo

Durante la visita, se realizó una inspección al talud del estacionamiento 13+950 del cual se había comentado en el informe “LM-EIC-PIG-I-26-2021”, existía una formación importante de cárcavas, problemas de erosión del talud e incluso en una fotografía se muestra el colapso de una zona del talud, presumiblemente producido por la presencia de fuertes lluvias y el manejo insuficiente del agua de escorrentía superficial.

En esta ocasión, se realizó la inspección desde la parte superior del talud y desde el puente puede observarse su condición tal como se muestra en la Figura 11. En el sitio se pudo verificar que aún la zona superior del talud no cuenta con contracunetas para ayudar a recolectar las aguas de escorrentía superficial provenientes de la parte alta del talud. Se logra observar que se trabajó en una estructura disipadora de energía del agua, pero no contar con las contracunetas que canalicen el agua hacia esta estructura, no todas las aguas bajan por esta y continúan erosionando el talud.



Figura 11 Condición del talud próximo al estacionamiento 13+950

No obstante, lo más preocupante de la zona radica en que por la carencia del manejo de aguas de escorrentía superficial en la parte alta del talud, ya se tienen muestras de inestabilidad del talud en una zona cercana al puente sobre la Ruta 1. En la Figura 11 se señala la masa de suelo que se ha desprendido y que se presume continúa su movimiento por tratarse de material suelto.

Cuando se camina sobre esta zona, se logra constatar que la masa de suelo se encuentra suelta y el terreno muestra grietas en la corona de una apertura importante, evidenciando el movimiento de la masa de suelo. Esto se muestra en la secuencia de fotografías de la Figura 12.



Figura 12 Formación de grietas en la corona de un sector del talud cercano al puente sobre Ruta 1

De lo observado en sitio, se puede considerar que la problemática de la zona ha aumentado y que se requiere de la intervención de este talud prontamente. Dadas las características actuales descritas del talud, se considera que se requiere una solución que vaya más allá del manejo de aguas de escorrentía superficial y del control de erosión de las caras del talud, sino también en estabilizar el sector cercano al puente sobre la Ruta 1, que se ha visto mayormente afectado.

Con respecto a lo señalado en el oficio “UAP-FSJSR-2022-02-180” en el informe por parte de la Supervisora, se observa que con respecto a la cárcava señalada en el informe “LM-EIC-PIG-I-26-2021”, se cuenta con una propuesta por parte del contratista para reconfigurar la zona. Esto es discutido en el documento “P101302-IDM-HRW-9180TRP-RPT-C-000414-p01.02 S1-inf resp talud Pte R 2do (CPC - 875)” por parte de la Supervisora, en el que se indica que el Contratista a través de su consultor en geotecnia responde con el oficio “CACISA-CR-CCA-2021-1027” que se está trabajando en las observaciones planteadas y se están incorporando a la nueva lámina del sitio. Se desconoce el contenido de dicha lámina y se considera pertinente solicitarla para realizar la revisión de la solución propuesta, incluso verificando si se está contemplando no solo la zona de la cárcava, sino el estado actual del talud.

De este mismo oficio de la Supervisora, con respecto a la zona restante del talud, por lo mostrado en las Figuras 11 y 12, no es posible afirmar que los taludes presentan una estabilidad adecuada, pues ha existido el desprendimiento de material en la zona cercana al puente sobre la Ruta 1. Por tal razón, se considera adecuado solicitar los estudios adicionales realizados en este sitio, así como las propuestas que se están realizando en el talud, en vista de la nueva condición de inestabilidad presentada en la zona cercana al puente en Ruta 1.

V. Comentarios de obras realizadas en las cercanías del Rio Ciruelas

Con respecto a las obras realizadas en este sector de las OBIS, se pudo constatar que la condición de la vegetación colocada sobre los taludes de relleno del pavimento, en la parte superior del muro de gaviones, al lado derecho sentido San José – San Ramón, comentada en el informe “LM-EIC-PIG-I-26-2021” ha sido corregida. Esta situación puede observarse en la Figura 13. Al revisar el oficio “UAP-FSJSR-2022-02-180” por parte de la Supervisora se verifica que, aunque se argumenta que esta condición no afecta la estabilidad del talud por tratarse de una medida protección contra la erosión, el Contratista adoptó medidas para contrarrestar dicha situación.



Figura 13 *Vegetación como medida de protección de taludes de poca altura*

Para el caso de los muros de gaviones construidos, no pudo observarse si la condición de los tamaños de las rocas utilizadas fue subsanada, ya que no se logró bajar al nivel de acera. Lo que se logró verificar fue el arreglo de la esquina deteriorada comentada en el informe “LM-EIC-PIG-I-26-2021”, que también fue mencionada en el oficio “UAP-FSJSR-2022-02-180” por parte de la Supervisora, y constatado por la imagen “PHOTO-2022-02-11-11-42-49” adjuntada.

Por último, durante la visita se logró observar que, al colocar las estructuras de manejo de aguas de escorrentía superficial sobre los muros de gaviones, en un punto del desfogue de una cuneta, se llegan a evacuar las aguas sobre el geosintético colocado en la parte superior del muro (ver Figura 14). Esta situación no parece ser crítica, en vista que los muros de gaviones son estructuras permeables que permiten el paso del agua, sin embargo, se considera adecuado que este desfogue de aguas se haga fuera de la estructura y, por lo tanto, se continúe con la cuneta hasta el borde del muro.



Figura 14 Cuneta en un punto del muro de gaviones

VI. Comentarios de taludes en las cercanías del Río Alajuela

Durante la visita, se logra constatar que no se han realizado cambios con respecto al manejo del agua de escorrentía superficial y en cuanto a la implementación de medidas de protección contra la erosión superficial de los taludes a ambos lados de la Ruta 1. Esto puede observarse en la Figura 15, donde persiste la formación de surcos por el escurrimiento del agua sobre la cara de los taludes.



(a) Talud derecho sentido San José – San Ramón



(b) Talud izquierdo sentido San José – San Ramón

Figura 15 Taludes cercanos al río Alajuela



En el oficio “UAP-FSJSR-2022-02-180” aportado por la Supervisora, se indica que al igual que el resto de los taludes, el fenómeno que allí priva es el hecho de que el agua de lluvia es absorbida por la primera capa de material superficial que es más poroso que el material subyacente, y por el desagüe en el contacto de los dos materiales que componen el talud, se genera la presencia de cárcavas más profundas en el material inferior. Como se mencionó anteriormente, al respecto de este análisis no se tienen comentarios pues no se ha realizado una inspección frecuente para verificar esta condición. Sin embargo, sea cual sea la razón por la que se generan estos surcos y cárcavas, se considera recomendable realizar un manejo adecuado del agua de la escorrentía superficial para evitar la erosión de la cara de los taludes y una eventual presencia de inestabilidades locales que ameriten medidas más complejas.

Igualmente, en cuanto a las medidas de protección contra la erosión, la Supervisora indica en este oficio que, como en el resto del proyecto, se ha trabajado ampliamente en el análisis y diseño ambiental de esta protección con vegetación apta para las condiciones del Proyecto. Lo cierto del caso, es que aún no se encuentran implementadas y se considera que lo más apropiado es que estén implementadas para la próxima época de lluvias que será en pocos meses.

VII. Comentarios del talud derecho (sentido San Ramón – San José) en las cercanías de las terminales y aduanas Santamaría

Como se mencionó en los informes “LM-PIG-14-2020” y “LM-EIC-PIG-I-26-2021”, en esta zona existió un problema al colocar adecuadamente el vetiver como medida de protección contra la erosión del talud. Al momento de la visita, como se muestra en la Figura 16, no se logra constatar cambio alguno respecto a lo indicado en estos informes, a pesar de que se trata de una foto de frente al talud en el sentido San José – San Ramón.



Figura 16 Talud cercano a las terminales y aduanas Santamaría

Una vista más cercana, en la zona superior del talud, como la que se muestra en la Figura 17, logra constatar lo comentado anteriormente y observado en la Figura 16. En esta se observan zonas con poca o nula vegetación, dejando expuesta la cara del talud a los efectos que la erosión pueda ocasionar. Adicionalmente, en la Figura 17, se puede observar como aún no se han colocado obras para el manejo de la escorrentía superficial.



Figura 17 Parte superior del talud cercano a las terminales y aduanas Santamaría

En el oficio “UAP-FSJSR-2022-02-180”, la Supervisora menciona que la responsabilidad de las tareas a realizar en esta zona, recae sobre la Municipalidad de Alajuela y es quien a la fecha no ha realizado la revegetación, como medida aceptada por la Administración para la estabilización y protección contra la erosión. Además, al igual que en el resto de los taludes, se indica que se ha trabajado ampliamente en el área ambiental para establecer las pautas de la revegetación por parte del Contratista.

Lo cierto es que estos trabajos no se han realizado aún, ni por parte de la Municipalidad ni del Contratista, y se considera recomendable e incluso prioritario realizarlos antes de que inicie la época lluviosa. Si este accionar no se realiza de manera oportuna, existe la posibilidad de que se puedan repetir más situaciones como la observada el día de la visita, donde se observa que sección de la calle que se encuentra en la parte superior del talud falle por una inestabilidad local del mismo. Esto puede observarse en la Figura 18.



Figura 18 *Falla local del talud en zona de aduanas Santamaría*

Si bien es cierto se han realizado trabajos en la zona que ayudan a brindar protección a los taludes, como el mostrado en la Figura 19, se considera no han sido suficientes para evitar inestabilidades que afecten el funcionamiento de las calles.



Figura 19 *Algunas medidas contempladas en el talud en zona de aduanas Santamaría*



Finalmente, es importante señalar que la problemática de la sobrecarga provocada por los vehículos estacionados en la zona persiste, como se observa en la Figura 20 y es importante que, si finalmente se realiza un trabajo de estabilidad de taludes, por parte de la Municipalidad de Alajuela o el Contratista de este proyecto, se considere el efecto que puede proporcionar esta sobrecarga a la estabilidad y deformabilidad del talud.



Figura 20 Vehículos estacionados en la corona del talud derecho (sentido San Ramón – San José) en las cercanías de las terminales y aduanas Santamaría

VIII. Comentarios finales

Después de realizar la gira al proyecto obras impostergables (OBIS) del fideicomiso corredor vial San José-San Ramón y sus radiales Lote 1, se concluye que la mayoría de las observaciones realizadas en los informes anteriores presentados por el Programa de Ingeniería Geotécnica persisten, a pesar de que existe la intención de intervenirlas, según se indica en el oficio “UAP-FSJSR-2022-02-180” específicamente en el informe presentado por la supervisora.

Por lo tanto, la conclusión final es que se insiste en que se considera recomendable atender estas condiciones observadas antes que la siguiente época lluviosa inicie.

IX. Referencias

- IDOM (2022). Informe “P101302-IDM-HRW-9180TRP-RPT-C-000410-p01.02-S3-inf-Revi Oficio (LAN-827)” San José.
- Programa de Ingeniería Geotécnica (2020). *LM-PIG-14-2020: Informe de visita de campo: Proyecto OBIS Lote 1*. LanammeUCR. San José.
- Programa de Ingeniería Geotécnica (2021). *LM-IG-02-2021: Informe de visita de campo: Proyecto OBIS Lote 1*. LanammeUCR. San José.



- Programa de Ingeniería Geotécnica (2021). *LM-EIC-PIG-I-26-2021: Informe de visita de campo: Proyecto OBIS Lote 1*. LanammeUCR. San José.
- Ruta Uno – Unidad Administradora de Proyecto Fideicomiso Corredor Vial San José – San Ramón (2022). Oficio “UAP-FSJSR-2022-02-180”. San José.