

INFORME N° 2025310002
Socavación en estribo puente



**PETICIONARIO: COMPAÑÍA ASEGURADORA
DE FIANZA S.A. CONFIANZA**

INFORME FINAL N° 2025310002

Tipo siniestro:	SOCAVACIÓN EN ESTRIBO DE PUENTE
Dirección:	CARRERA 80 CON CALLE 65, BARRIO VILLA FLORA, COMUNA 7 - ROBLEDO, MEDELLÍN
Fecha siniestro:	REPORTADO EL 31 DE MARZO DE 2023
Asegurado:	CONSORCIO VIAL 80
Aseguradora:	COMPANÍA ASEGURADORA DE FIANZA S.A. (CONFIANZA)
N° Referencia:	SINIESTRO 20133
N° Póliza:	GU143714 - GU068656

Realizado por:

Jaime Correa Yepes
Ingeniero Civil,
Especialista en Patología de la Edificación Fdo.

J. Alexander Arboleda Gómez
Investigador, Magister em Ingeniería Fdo.

Fecha: 12 de marzo de 2025

ÍNDICE

<u>1. INTRODUCCIÓN</u>	<u>4</u>
ENCARGO REALIZADO	4
ANTECEDENTES	4
<u>2. TRABAJOS REALIZADOS</u>	<u>7</u>
<u>3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</u>	<u>9</u>
DESCRIPCIÓN DEL ASEGURADO	9
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO VIAL DE LA CARRERA 80 INGRESO FACULTAD DE MINAS	9
INSPECCIÓN OCULAR	10
ANÁLISIS DEL SINIESTRO	13
<u>4. CONCLUSIONES</u>	<u>24</u>

1. Introducción

Encargo realizado

El día 20 de febrero de 2025, la COMPAÑÍA ASEGURADORA DE FIANZA S.A. (CONFIANZA) solicitó los servicios de esta empresa para llevar a cabo la realización de un Concepto Técnico en relación con la socavación en el estribo sur del puente occidental del PROYECTO VIAL DE LA CARRERA 80 INGRESO FACULTAD DE MINAS, ubicado en el Barrio Villa Flora de la comuna 7 de Medellín.

El presente informe se realiza para uso exclusivo de CONFIANZA, basándonos en la información disponible a fecha de cierre de este. En caso de que con posterioridad a la emisión del informe fuese puesta a nuestra disposición nueva información relativa al siniestro, nos reservamos el derecho a determinar el efecto de dicha información sobre nuestras consideraciones y conclusiones, procediendo a su revisión si fuese necesario.

Antecedentes

Entre la Secretaría de Infraestructura Física de Medellín (SIF) y la Empresa de Desarrollo Urbano (EDU) se suscribió el contrato de mandato sin representación 4600071130 de 2047, para la ejecución de proyectos viales priorizados en el municipio de Medellín.

Para dar cumplimiento al objeto contractual, entre la EDU y el CONSORCIO VIAL 80, constituido por las firmas INGENIERÍA Y VIAS S.A.S. Y DELTA PROYECTOS CIVILES, se establecieron los requerimientos del proyecto cuyo objeto era la construcción del PROYECTO VIAL DE LA CARRERA 80 INGRESO FACULTAD DE MINAS mediante contrato 479 de 2018; además, entre la EDU y el CONSORCIO MEDELLÍN se suscribió el contrato 448 de 2018, cuyo objeto fue realizar la interventoría técnica, administrativa, financiera, legal y ambiental del Proyecto.

Las obras se iniciaron el 1 de octubre de 2018, y tenían como plazo de ejecución 270 días.

El contrato fue prorrogado y adicionado, acordando la entrega final del proyecto el 30 de noviembre de 2019. El 15 de diciembre de 2019 se suscribió el acta de recibo final entre las partes, y el 11 de marzo de 2021 se suscribió el acta bilateral de cierre.

El 31 de marzo de 2023, se traslada de la Secretaría de Infraestructura Física el oficio con radicado No 00-008279 emitido por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, informando sobre la pérdida del suelo soporte de la estructura de los puentes construidos sobre la quebrada La Moñonga, específicamente en el estribo sur del puente occidental.

La firma contratista INGENIERÍA Y VIAS fue contactada por la EDU para informarles sobre la situación y solicitar la activación de la garantía, ya que consideraban que las estructuras de dados utilizadas para el soporte de las cimbras, los cuales no fueron retirados al finalizar las obras, ocasionaban el desvío del cauce de la quebrada, generando el proceso de socavación.

Sin embargo, el contratista consideró que no aplica el llamado en garantía, ya que después de la notificación de la socavación por parte de la EDU, contrató un estudio hidrológico e hidráulico realizado por la firma GMS INGENIEROS CONSULTORES, en el cual se concluye que los dados no afectan el curso del cauce ni su velocidad, por lo cual concluyeron que no son los causantes de la socavación.

El contratista, además, sugiere que la socavación fue causada por la acumulación de rocas, arrastradas por el cauce de la quebrada, debido a la falta de mantenimiento, que a su vez desviaron el cauce hacia el estribo del puente.

La firma OFB S.A.S., diseñadora del proyecto, coincide con el contratista en que la socavación se derivó del proceso de agradación de bloques de roca en la

margen izquierda y central de la quebrada, que redireccionaron el flujo del agua hacia la derecha, generando la socavación del estribo del puente

Con el fin de evitar el incremento del proceso de socavación en los estribos del puente, entre los meses de enero y febrero de 2024, la SIF, a través de un contratista externo, realizó obras de mitigación que consistieron en la construcción de un bloque de recalce sobre el que se realizaron llenos para sustituir la base de los sectores afectados. También, mediante limpieza se realizó la corrección del cauce de la quebrada, retirando bolos de roca y elementos que alteraran el flujo de las aguas hacia los costados de la quebrada, al menos en la zona de influencia de los puentes.

BORRADOR

2. Trabajos realizados

1. Inspección ocular del estribo sur del puente occidental.
2. Realización de entrevistas a personal del Consorcio Vial 80 y del Consorcio Medellín.
3. Revisión de la documentación compartida, dentro de la cual se encuentra:
 - “Estudio hidrológico e Hidráulico sobre la quebrada Moñonga (Facultad de Minas de la Universidad Nacional – Medellín, Antioquia)”; elaborado por GMS Ingenieros Consultores S.A.S.
 - “Informe Técnico Quebrada la Moñonga”; elaborado por la Secretaría de Infraestructura Física (SIF).
 - “Informe Técnico Atención Garantías Puente Sobre Quebrada La Moñonga Carrera 80”; elaborado por la Empresa De Desarrollo Urbano (EDU).
 - Informe “Afectación Estribo Sur – Puente Occidental Carrera 80”, elaborado por Obed Franco Bermúdez O.F.B. S.A.S.
 - “Informe Cierre Permiso de Ocupación del Cauce”, elaborado por la Empresa de Desarrollo Urbano EDU.
 - Resolución Metropolitana No. 20171215144065124113126 del 2017– Por medio de la cual se otorga un permiso de ocupación de cauce y se hacen unos requerimientos.
 - “Solicitud de activación de las garantías contractuales – ocurrencia del siniestro”; escrita por la Empresa de Desarrollo Urbano (EDU)
 - “Respuesta oficio 103.20243001546 – Solicitud de atención de garantía para la restitución de la seguridad en el puente vehicular

CI 65B sobre la quebrada La Moñonga en la Facultad de Minas en la comuna 7"; elaborada por el Consorcio Vial 80.

- "Respuesta Comunicado 10320233008580 - Solicitud de atención de garantía para la restitución de la seguridad en el puente vehicular CI 65B sobre la quebrada la Moñonga en la Facultad de Minas en la comuna 7"; elaborado por el Consorcio Medellín.
- Acta de Recibo Final De Trabajo.

BORRADOR

3. Análisis de los resultados

Descripción del Asegurado

El CONSORCIO VIAL 80, identificado con NIT 901.201.901-2, fue conformado por las compañías IGENIERÍA Y VIAS S.A.S. y DELTA PROYECTOS CIVILES S.A.S.

INGENIERÍA Y VIAS S.A.S. tiene presencia en el mercado hace más de 35 años; se especializa en construcción de puentes, movimientos de terreno, hidroeléctricas y estabilización de taludes. He ejecutado más de 189 proyectos en Colombia, entre los cuales se encuentran el puente Vehicular Tame, en el departamento de Arauca, la estación Chiquillo, en el departamento de Antioquia, y la Pequeña Central Hidroeléctrica en Sonsón, Antioquia.

DELTA PROYECTOS CIVILIES S.A.S. es una empresa de construcción fundada en el año 2016; la compañía se dedica a la construcción de autopistas, calles y puentes.

Por su parte el CONSORCIO MEDELLÍN, identificado con NIT 900.683.011-6, fue conformado por Jorge Piddo Seguido de la Expresión Sucursal Colombia, y Ruth Elena Tabares Zuleta.

Descripción del Proyecto Vial de la Carrera 80 Ingreso Facultad De Minas

Se trata del proyecto denominado "AMPLIACIÓN DE LA CARRERA 80 A LA ALTURA DE LA FACULTAD DE MINAS", cuyo objeto fue la construcción del proyecto vial de la carrera 80 ingreso Facultad de Minas, en el municipio de Medellín.

El proyecto consistió en la construcción de dos puentes vehiculares sobre la quebrada La Moñonga, a la altura de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, nombrados puente oriental y puente occidental.

El puente vehicular oriental tiene una longitud de 113,85 m y 4 carriles, que tiene un ancho variable entre 13,40 m y 16,16 m; cuenta con un retorno de 7,80 m de ancho y 8,3 m de longitud. El puente dispone de un andén peatonal de 2,5 m de ancho en su extremo oriental.

El puente vehicular occidental tiene 3 carriles, una longitud total de 30,86 m y 13 m de ancho; dispone de un andén peatonal de 2 m de ancho en su extremo occidental.

Ambos puentes tienen 19 apoyos de 1,5 a 1,8 m de diámetro, con una altura variable según la ubicación en el terreno, de los cuales 6 se ubican en el puente occidental y 13 en el oriental. Los puentes se cimentan, además, en pilas de 1,5 m de diámetro que tienen una profundidad de 15 m. El puente oriental se cimenta en 11 de estas pilas, mientras que el puente occidental lo hace en 6.

Dentro del alcance de la ejecución del proyecto se construyeron muros de contención de las zonas de aproximación en la entrada y salida de ambos puentes, defensas, iluminación, y ornamentación. También se incluyó un cerramiento por ambos costados para mejorar la seguridad de los vehículos que cruzan los puentes.

Inspección ocular

Fue realizada el 28 de febrero de 2024; a esta visita asistió la firma INGENIERÍA Y VIAS, y un representante del CONSORCO MEDELLÍN, encargado de la interventoría del proyecto.

La visita se centró específicamente en los puntos de la cimentación del puente sobre los cuales se desarrolla la reclamación:

- El primero es el punto de la socavación, presentado en la Imagen 3.1, que se ubica en el estribo sur del puente occidental, en el que puede apreciarse la intervención gestionada por la SIF, con el objeto de evitar el incremento del proceso de socavación, en la citada imagen se observa el lleno construido para sustituir la base afectada.



Imagen 3.1. Lugar de la socavación. Se indica intervención gestionada por la SIF para evitar incremento de la socavación mediante línea punteada roja. La socavación es señalada mediante la flecha verde.

- El segundo, es el punto ubicado aguas arriba en el costado norte del puente occidental, presentado en la Imagen 3.2, donde se encuentra el dado al cual se le atribuye la alteración de la línea de flujo de la quebrada que desencadenó la erosión.



Imagen 3.2. Dado al cual se le atribuye cambio del cauce de la quebrada según la SIF y la EDU, señalado mediante la flecha de color verde.

En la siguiente imagen se muestran juntas las dos ubicaciones. Puede observarse que las rocas fueron desplazadas en los márgenes de la quebrada durante labores de mantenimiento, con el objeto de evitar obstrucciones y mantener el flujo del cauce sobre los azudes. La cantidad de rocas evidencia que la quebrada tiene la capacidad de generar una agradación significativa que puede acumularse en el centro del cauce y cambiar su dirección de flujo.



Imagen 3.3. Ubicación del dado al cual se le atribuye el cambio del cauce de la quebrada (flecha verde, y la ubicación de la socavación (flecha roja).

En la siguiente imagen se presenta una ortofotografía donde se indican de forma aproximada las dos ubicaciones mencionadas.

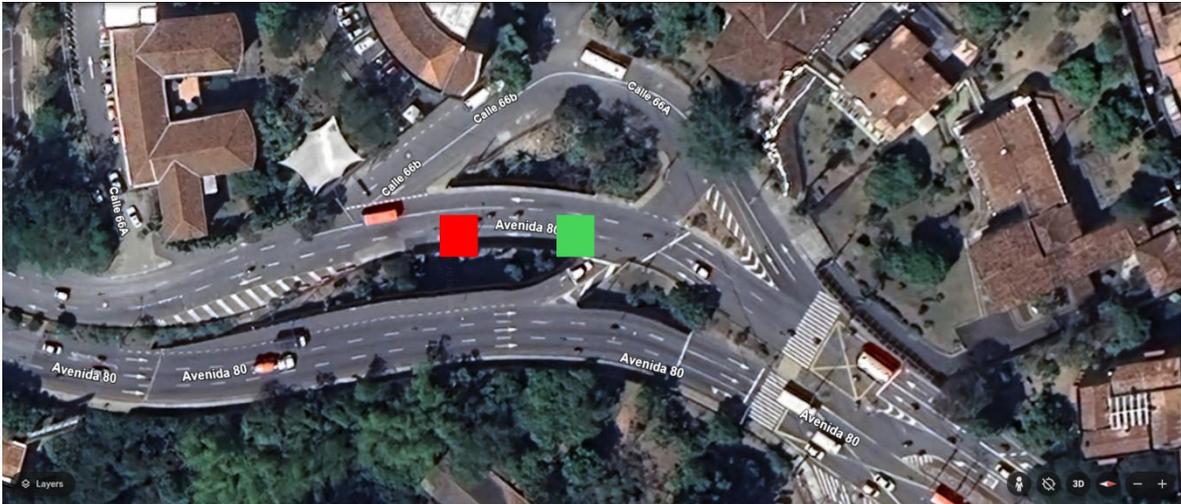


Imagen 3.4. Ubicación de la socavación (cuadro rojo) y del dado (cuadro verde).

Análisis del siniestro

De acuerdo con la información compartida, y la versión informada en el sitio por el CONSORCIO MEDELLÍN y el contratista INGENIERÍA Y VÍAS, se firmó el acta de recibo en diciembre del 2019, participando de dicho proceso la Interventoría de Obra, el Consorcio Constructor y la Supervisión del Contrato de la EDU, como se muestra en la siguiente imagen.

 ACTA DE RECIBO FINAL DE TRABAJOS			
Código: FA12-03	Versión: 0	Fecha: 05-09-16	Página 3 de 3
Por lo anterior se establece el presente documento como acta de recibo final de los trabajos que hacen parte de la contratación y se firma hoy 15 de diciembre de 2019			
El contratista deberá remitir copia de la presente Acta a la Compañía Aseguradora (cuando se trate de contratos con formalidades plenas).			
 RUTHE ELENA TABARES ZULETA REPRESENTANTE LEGAL INTERVENTORIA	 JUAN SEBASTIAN RIVERA PALACIOS REPRESENTANTE LEGAL CONSORCIO		
 JUAN ESTEBAN IDARRAGA ZULUAGA SUPERVISOR CONTRATO EDU	 ANGELICA MARIA CASTRO SALAZAR PROFESIONAL DE APOYO A LA SUPERVISION EDU		
OBSERVACIONES En caso de que se hayan presentado inconsistencias, se mencionarán en este espacio.			
Se indica que las actividades pendientes indicadas en el formato Código FM – 109 Acta de Terminación de Obra se encuentran finalizadas			

Imagen 3.5. Acta de cierre bilateral firmada por las partes.

Durante el proceso de recibo y dentro del acta misma, no se evidencian comentarios, o requerimiento con respecto a la presencia de los datos provisionales para el soporte de los cimbrados. De acuerdo con la SIF, sobre los datos recae la responsabilidad de los procesos de socavación del estribo del puente occidental.

De acuerdo con la versión informada en el sitio, no hay conocimiento de ningún reporte o anotación durante la obra, orientada a la demolición y retiro de los dados que sirvieron de apoyo de los cimbrados de los puentes.

Con respecto a la afirmación expuesta en el "Informe Técnico Quebrada la Moñonga" escrito por la SIF y fechado en septiembre de 2024, la cual indica que la ubicación de los dados obstruye el cauce de la Quebrada cambiando su curso, la misma no se acompaña de ningún estudio hidrológico o modelo de flujo que la soporte.

El dado al cual la SIF atribuye el cambio del cauce, se construyó aguas arriba, cercano al cauce de la quebrada en el puente occidental sobre el costado norte (Imagen 3.2).

La SIF argumenta que la ubicación de dicho dado genera una obstrucción hidráulica que altera las condiciones de flujo, y que el estrechamiento del cauce generado por el dado aumentó la velocidad de la corriente de agua, lo que trajo consigo el arrastre de material del lecho y procesos de socavación remontante que comenzaron aguas abajo. También menciona que dichas alteraciones concentraron el flujo en el costado sur del puente occidental.

Sin embargo, se resalta nuevamente que estos argumentos expuestos por la SIF con respecto a la dinámica que generó la socavación no están acompañados de estudios hidrológicos e hidráulicos que los sustenten.

Por su parte, con el propósito de determinar de manera técnica la influencia de los dados en el proceso de socavación del estribo mencionado, INGENIERÍA Y VIAS contrató el "Estudio Hidrológico e Hidráulico Sobre la Quebrada la Moñonga (Facultad de Minas de la Universidad Nacional – Sede Medellín, Antioquia)" el cual fue realizado por la firma GMS INGENIEROS CONSULTORES.

La siguiente imagen indica con un círculo rojo la ubicación del dado al cual la SIF atribuye el cambio de cauce que genera la socavación del estribo sur del puente occidental, y con el círculo verde, indica la ubicación de la socavación.

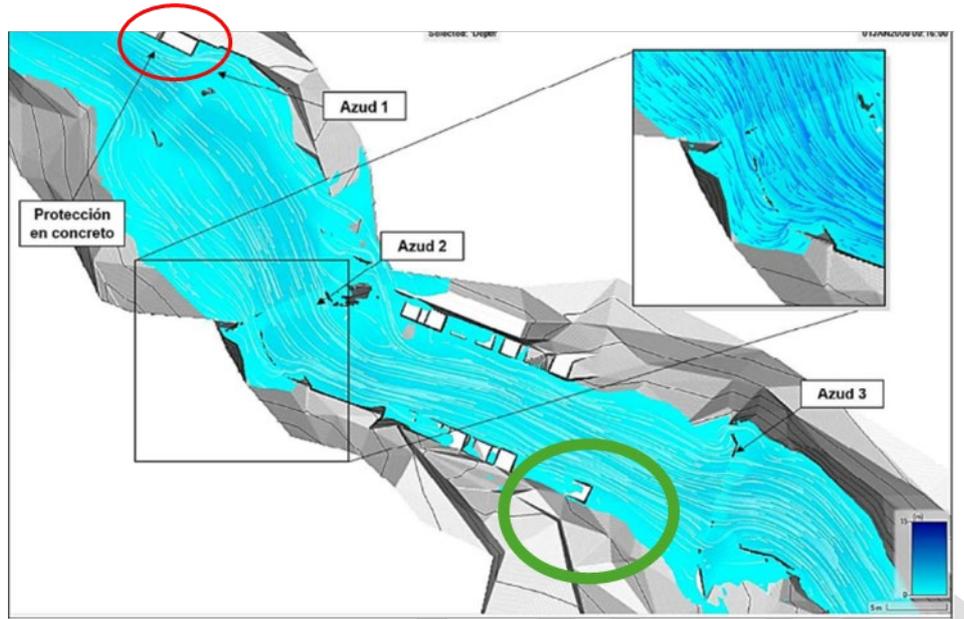


Imagen 3.6. Ubicación de la socavación y el dado en la simulación hidráulica.

En dicho Estudio se realizaron simulaciones con y sin la presencia del dado al cual se atribuye el presunto cambio de cauce y la socavación del estribo sur del puente occidental, con el objeto de evaluar el efecto del citado dado en el flujo y la corriente de agua. El Estudio también consideró periodos de retorno de 2,33 hasta 100 años.

Como puede observarse en la siguiente imagen, el Estudio mostró que con y sin el dado, dentro del modelo utilizado para la simulación, los dados no ocasionan un cambio significativo en las condiciones hidráulicas del cauce. La siguiente imagen compara las direcciones del flujo con y sin dado, obtenidas mediante la simulación hidráulica realizada por GMS INGENIEROS CONSULTORES.

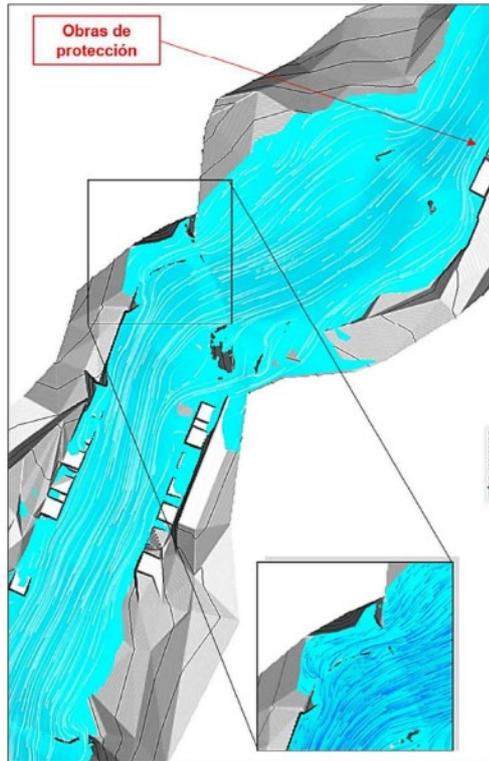


Figura 33. Direcciones de flujo – Tr100 – Condiciones existentes.
Fuente: Elaboración propia

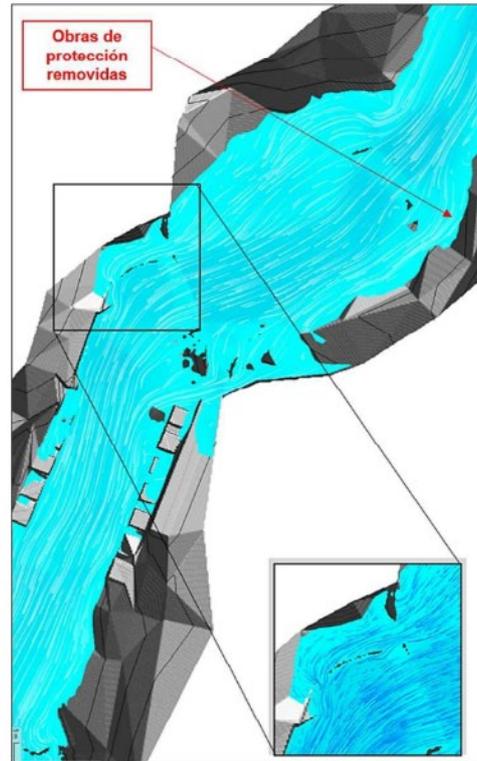


Figura 34. Direcciones de flujo – Tr100 - Condiciones existentes sin obras.
Fuente: Elaboración propia

Imagen 3.7. Comparación de los resultados de la simulación hidráulica con y sin la existencia del dado. No se observan diferencias significativas en la dirección del flujo.

En el Estudio realizados por GMS INGENIEROS CONSUTORES, se concluye que, de acuerdo con el modelo utilizado para la simulación, los dados no ocasionan un cambio significativo en las condiciones hidráulicas del cauce, tal y como se muestra en la siguiente imagen.

- Del comparativo de velocidades y profundidades de flujo en condiciones existentes y existentes sin obras se evidencia que las variaciones en los parámetros hidráulicos principales son menores a 5% para condiciones máximas y menores al 1% para condiciones medias, por lo tanto, las obras construidas (dado) no ocasionan un cambio significativo en las condiciones hidráulicas del cauce.

Imagen 3.8. GMS concluye sobre la influencia del dado en las condiciones hidráulicas del cauce.

Así mismo, como se muestra en la siguiente imagen, el estudio también concluyó que sin los dados se mantienen las condiciones de amenaza por socavación y problemas erosivos en los taludes de la quebrada.

- En general se mantienen las mismas condiciones de altas velocidades en los extremos y en la caída de los azudes, es decir, que sin las obras de protección (dado) se mantienen las condiciones de amenaza por socavación en la base de los azudes y problemas erosivos en los taludes de la quebrada.

Imagen 3.9. GMS concluye sobre la influencia del dado en la amenaza de socavación.

El mismo Estudio indica que la quebrada La Moñonga alcanza altas velocidades, por lo que tiene alto potencial de arrastre de material ante eventos de creciente. Por lo que el material depositado en el Azud 2 (Imagen 3.6) probablemente fue arrastrado por la quebrada, generando una obstrucción que ocasionó el cambio de flujo hacia el estribo sur del puente.

Por su parte, el autor del proyecto, la firma OFB S.A.S., también realizó una visita al sitio, y en su reporte no encuentra relación entre la existencia del dado y el proceso de socavación que se presenta en el estribo en cuestión. Menciona, además, que la acumulación de grandes rocas arrastradas por La Quebrada, produjeron el redireccionamiento de la corriente de agua que impactó en los márgenes y potenció los procesos de erosión.

El Consorcio Constructor decidió no demoler los dados utilizados para la construcción de las cimbras, ya que desarrollaban labores de contención de los taludes. Como puede verse en la siguiente imagen, los taludes se observaban con fallas que podían generar el desconfinamiento del talud si se retiraban los dados.

Tanto el CONSORCIO VIAL 80, encargado de la construcción, como el CONSORCIO MEDELLÍN, encargado de la interventoría, estuvieron de acuerdo en que los dados tienen las funciones de contención y protección para los taludes

al frente de las cimentaciones del puente; por tal razón, concluyeron que demolerlos podría comprometer la estabilidad de los taludes.

Estas consideraciones se resolvieron durante la ejecución de la obra, y en ese momento, de acuerdo con la versión informada en el sitio, no se realizó ningún estudio o desarrollo técnico que soportara la decisión; sin embargo, durante la visita de inspección, observamos adecuada dicha justificación de cara a la protección del talud, ya que evidenciamos sectores donde los muros de contención existentes desde antes de la construcción del proyecto presentaban fisuras, que al momento de demoler los dados, podrían haber fallado y ocasionado el desconfinamiento del talud, como se muestra en la siguiente imagen.



Imagen 3.10. Fisuras en muro de contención de talud existente.

Dentro de los procesos de construcción de este tipo de obras, los permisos de ocupación de los cauces de quebradas y cuerpos de agua se gestionan bajo los lineamientos de los diseños que fueron presentados por la entidad contratante (EDU). En este sentido, en el Permiso de Ocupación De Cauce no se encontró información relacionada con los datos usados para la construcción de las cimbras y, adicionalmente, tampoco que en dichos permisos se solicitara el retiro de estos elementos.

Además, es de resaltar que, en el Informe de Cierre de Ocupación de Cauce, Resolución Metropolitana 003126, del 15 de diciembre de 2017, se menciona que *"...Una vez finalizadas las obras constructivas, se entrega una quebrada en similares condiciones a las establecidas antes del proyecto, cumpliendo de esta manera con lo establecido en los estudios y diseños técnicos previos y en lo contemplado en el permiso de ocupación de cauce, otorgado para el buen desarrollo de las actividades de obra"*. Además, en este documento tampoco se relaciona información relativa a los datos.

La existencia de los datos está fundamentada en la provisionalidad, y normalmente no permanece como una obra definitiva; en el proyecto no se consideró como obra a demoler y retirar y que se recibiera un pago por ello (según afirman la Interventoría y el Contratista Constructor); dichos datos se aprovecharon como elementos de protección para evitar la socavación de la cimentación de los estribos.

De acuerdo con la información compartida en el sitio, las gestiones relacionadas con el Acta de Cierre de Ocupación de Cauce no estaban a cargo del contratista INGENIERÍA Y VÍAS; sería la misma entidad a quien se otorgó el Permiso (Municipio de Medellín – Secretaría de Infraestructura Física) quién realizaría las respectivas diligencias ante la Autoridad que otorgó el Permiso de Ocupación de Cauce (La Subdirectora Ambiental del Área Metropolitana del Valle de Aburrá).

A la fecha, la documentación compartida solo indica que las partes suscribieron el Acta Bilateral de Cierre el 11 de marzo de 2021, siendo dichas partes la EDU y el CONSORCIO VIAL 80.

De acuerdo con la documentación revisada y la versión informada en el sitio, exponemos a continuación nuestro análisis sobre la posición de las partes involucradas:

Por parte de la entidad contratante (EDU):

Puede argumentar la condición de provisionalidad de la construcción de los dados, ya que servían de soporte de la estructura provisional para el vaciado e izado de los componentes de los puentes, su construcción tiene implícita su demolición y retiro. Sin embargo, de acuerdo con la versión informada en el sitio, no expresaron ninguna inconformidad con respecto a lo consignado en el Informe de Cierre de Ocupación de Cauce.

Si bien, en línea con la SIF, atribuyen la socavación a la existencia de los dados, argumentando que cambiaron la dirección del flujo de agua, dicho argumento no está soportado en estudios que otorguen fundamentos técnicos con validez determinante que lo sustente.

Adicionalmente, el proyecto ya surtió los procesos de acta de recibo, en la que participaron no solo Contratista e Interventoría, sino también la Supervisión de Obra por parte de la misma EDU.

Se entiende, además, también de acuerdo con la versión informada en el sitio, que existe un Acta de Cierre de Ocupación de Cauce en la cual no se reportó ninguna anomalía con respecto a las condiciones de entrega de las obras en la quebrada.

Por parte de la firma INGENIERÍA Y VIAS y la Interventoría:

La decisión de dejar los dados en el sitio, aunque parece contar con validez técnica, no contó con ninguna validación mediante una revisión hidrológica previa, y no cuenta con el aval de los diseñadores y los contratantes del proyecto mediante un Acta.

Sin embargo, la compañía INGENIERÍA Y VIAS demostró mediante un Estudio Hidrológico e Hidráulico, contratado con la firma GMS INGENIEROS CONSULTORES, que la existencia del dado objeto de la discusión, no afecta el

cauce de la Quebrada, y que incluso sin el dado se mantienen las condiciones de amenaza de socavación.

En este sentido, también se encuentra el argumento entregado por el diseñador del proyecto, en el que no se presenta ninguna inconformidad con respecto de la existencia del dado, y no se observa relación entre este y el proceso erosivo que se venía presentando.

Alcance de las demoliciones y el retiro de obras provisionales:

Con respecto al alcance de las demoliciones y el retiro de obras provisionales, de acuerdo con el documento "Presupuesto Oficial", la demolición y retiro de los concretos de los dados provisionales no está expresamente descrita; solo hay 2 actividades que pudieran tener relación con la demolición de estos dados: la actividad 2.1.3, presentada en la siguiente imagen, que no especifica que elementos demoler y solo tiene un alcance de 1 m³.

2,1,3	DEMOLICIÓN ESTRUCTURAS DE CONCRETO cargue, transporte y botada de escombros, manual o mecánicamente, de cualquier resistencia, reforzado o ciclópeo, y en cualquier clase de estructura. Incluye retiro de refuerzo y cualquier tipo de acabado (revoques y enchapes) o piso (en losas) e instalaciones embebidas, compresor neumático con martillo, además recuperación de los materiales aprovechables o su transporte hasta el sitio que lo indique la interventoría.	m3	1,0	\$ 159.406	\$ 159.406
-------	--	----	-----	------------	------------

Imagen 3.11. Primera actividad relacionada con demolición de elementos de concreto.

Y la actividad 3.3.7, relacionada con la viga cajón, que es la que se soporta en el cimbrado principal, la cual no incluye el retiro de los dados.

3,3,7	Suministro transporte y Colocación de Concreto de 35 MPa para viga cajón según diseño. Incluye todos los elementos necesarios para su correcta construcción	m3	930,9	\$ 1.918.711	\$ 1.786.128.070
-------	---	----	-------	--------------	------------------

Imagen 3.12. Segunda actividad que pudiera tener relación con la demolición de elementos de concreto.

Por lo que en general no está dentro del alcance específico del contrato la demolición de dichos datos, y dado que no se pagó su demolición, no era obligación contractual retirarlos.

BORRADOR

4. Conclusiones

Con base en la documentación compartida y en la inspección realizada en el sitio, se concluye que:

- I. El argumento expuesto por la SIF y la EDU, en el cual se expone que el dado ubicado aguas arriba, en el costado norte del puente occidental, pudo desencadenar el proceso erosivo sobre el estribo sur del mismo puente, no cuenta con estudios técnicos que lo sustenten.
- II. El Estudio realizado por la firma GMS INGENIEROS CONSULTORES, concluye que el dado no tiene una afectación significativa en el cauce de la quebrada La Moñonga, por lo cual no desencadenó el proceso erosivo.
- III. Aunque los dados tienen una condición de construcción auxiliar provisional, y en la práctica las obras provisionales suelen retirarse una vez finalizan los proyectos, en los puntos y condiciones donde se instalaron desempeñan labores de protección y contención del talud y de la propia estructura del puente.
- IV. La decisión de conservar los dados fue tomada por el contratista en avenencia con la interventoría, pero no se acreditó esta decisión mediante alguna gestión ante la supervisión de la EDU ni se acompañó por algún modelo técnico de soporte, por lo que su conservación deja vacíos legales de cara a los contratos celebrados entre las partes.
- V. La condición de que los dados no cuenten con un proceso de aprobación o validación por todas las partes participantes en el proyecto, no significa que sean inconvenientes para el funcionamiento de la obra o la interacción de la quebrada con los elementos que funcionan en la zona de influencia del proyecto.
- VI. A pesar de no contar con un estudio que argumente técnicamente la función de los dados como elementos de protección, por lo observado en el sitio, la decisión de no demolerlos es adecuada para mejorar la

protección de la superestructura del puente y para mitigar los fenómenos de erosión y socavación.

BORRADOR