


FONDO ADAPTACIÓN 8/3/2017 Folios: 1	
Anexos: 0, Tipo Anexo: SIN ANEXO	I-2017-001782
Origen: 140/SIGLA/SECTORIAL DE TRANSPORTE	
Destino: (7)/SG/SECRETARÍA GENERAL	
Asunto: SOLICITUD DE DECLARACIÓN DE POSIBLE SINIESTRO POR CALIDAD DEL SERVICIO DEL CONTRATO 093 DE 2013, SUSCRITO CON SOCIEDAD TÉCNICA Y PROYECTOS S.A. - TYPsa S.A., CUYO OBJETO ES: "EJECUTAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS, A NIVEL FASE III, PARA EL REEMPLAZO Y/O CONSTRUCCIÓN DE PUENTES EN VÍAS NO CONCESIONADAS, GRUPO 3, DE CONFORMIDAD CON LOS ESTUDIOS PREVIOS Y LOS TÉRMINOS Y CONDICIONES CONTRACTUALES DE LA CONVOCATORIA ABIERTA 009 DE 2013" SOLICITUD DE DECLARACIÓN DE POSIBLE SINIESTRO POR CALIDAD DEL SERVICIO DEL CONTRATO NO. 130 DE 2013 SUSCRITO CON CAL Y MAYOR Y ASOCIADOS CUYO OBJETO ES: "INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, LEGAL, SOCIAL, AMBIENTAL Y JURÍDICA DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS A NIVEL FASE III PARA EL REMPLAZO Y/O CONSTRUCCIÓN DE PUENTES EN VÍAS NO CONCESIONADAS, GRUPOS 1,2 Y 3."	

Bogotá, D.C.

### MEMORANDO

**De:** John Fredy Navarro Gómez  
Subgerente de Proyectos

**Para:** Neifis Isabel Araujo Luquez  
Secretaria General

**ASUNTO:** Solicitud de declaración de posible Siniestro por calidad del servicio del Contrato 093 de 2013, suscrito con Sociedad Técnica y proyectos S.A. - Typsa S.A., cuyo objeto es: *"Ejecutar los Estudios y diseños, a nivel fase III, para el reemplazo y/o construcción de puentes en vías no concesionadas, grupo 3, de conformidad con los estudios previos y los términos y condiciones contractuales de la convocatoria abierta 009 de 2013"*

Solicitud de declaración de posible Siniestro por calidad del servicio del Contrato No. 130 de 2013 suscrito con Cal y mayor y Asociados cuyo objeto es: *"Interventoría técnica, administrativa, financiera, legal, social, ambiental y jurídica de los estudios y diseños a nivel fase III para el remplazo y/o construcción de puentes en vías no concesionadas, grupos 1,2 y 3."*

Respetada doctora Neifis,

En atención a la construcción del puente La Balastrea en el departamento del Cauca, mediante el contrato de obra No. 259 de 2014, dado que no se ha podido realizar porque a la fecha existen deficiencias en los estudios y diseños elaborados por la firma Typsa S.A., mediante el contrato citado en la referencia y que tuvo como interventoría a la firma Cal y Mayor, mediante contrato citado en el asunto.



La anterior afirmación, se fundamenta en el concepto dado por parte del firma Diconsultoria S.A., mediante oficio 170-016.EGR-2017 enviado por correo electrónico el 6 de marzo de 2017, en el que se demuestra que a la fecha los estudios y diseños del puente La Balastlera tienen "(...) pendiente realizar el ajuste del diseño de la cimentación del estribo derecho de acuerdo a las recomendaciones realizadas por el especialista en geotecnia del Contratista con base en los resultados de la exploración geofísica y geotecnia adelantada por el Contratista entre los meses de septiembre y octubre de 2016 en el sitio donde se localizará este estribo.(...)", también "(...) Es necesario adelantar la revisión y/o ajuste del diseño estructural de los elementos (pilotes y dado) que conforman la cimentación del estribo derecho(...)".

En lo que respecta al estribo izquierdo Diconsultoria manifiesta que: "(...) Está pendiente adelantar la exploración geotécnica en el punto donde se emplazará este estribo; por lo tanto existe incertidumbre respecto al diseño geotécnico de esta cimentación (...)", además respecto al diseño estructural manifiesta: "(...) El diseño estructural del estribo depende de los resultados de la exploración geotécnica que falta por realizar (...)".

Con relación a la vía de acceso al estribo izquierdo esta interventoría manifiesta que respecto al diseño geométrico: "(...) El diseño entregado por la firma consultora plantea un acceso que genera la afectación del talud natural existente, en el cual presenta evidencias de inestabilidad. Alternativamente se ha planteado la posibilidad de no ejecutar el diseño planteado por la Consultoría y dejar la vía existente como acceso al puente, condición que evitaría la afectación del talud existente (...)", adicionalmente respecto a los estudios geotécnicos de esta vía manifiesta que "...Se cuenta con un estudio y diseño de estabilidad de taludes con sus correspondientes recomendaciones técnicas; sin embargo hacen falta los planos de construcción referentes a la estabilización del talud (...)".

Es claro entonces, que de acuerdo con lo manifestado por la firma interventora de la obra Diconsultoría S.A., no se cuenta a la fecha con estudios definitivos y planos de construcción que permitan iniciar las obras del Puente la Balastlera mediante el contrato de obra No. 259 de 2014, suscrito con la firma Garcia Rios Constructores.

Estos hechos contundentes se presentan a pesar de los diferentes requerimientos que se les han hecho a los diseñadores Typsa S.A. y su Interventoría Cal y Mayor S.A., quienes han dado respuestas deficientes, que han llevado a que el producto entregado sea incompleto, deficiente, con el que no se puede realizar la construcción de dicha obra.

Esto se demuestra mediante el informe realizado por Diconsultoria S.A., entregado con el oficio No. 170.004.EGR-2017, radicado en el Fondo Adaptación con el No. R-2017-005187 de fecha 28 de febrero de 2017, el cual se anexa a este documento y del cual resaltamos, lo siguiente:

Se evidencia que desde el inicio de la construcción de la cimentación en el Puente Balastera, el contratista de obra pone en conocimiento la inestabilidad presentada en los caissons en construcción y mediante comunicado GR-259/14-312 del 3 de diciembre de 2015, hace entrega a Diconsultoría del primer concepto de su especialista en geotecnia ingeniero Hugo A. Cosme Vargas, quien respecto a los estudios de TYP SA concluye "(...) *que la inestabilidad observada constituye un alto riesgo para la estabilidad de la obra y que existe una alta probabilidad que todos los pilares están inmersos en la masa inestable o tengan insuficiente empotramiento en el basamento rocoso que está estable, razón por la cual recomienda suspender temporalmente la obra y adelantar un estudio geológico profundo.*(...)".

El 12 de diciembre de 2015 se suscribe el Acta de suspensión parcial del contrato 259 de 2014 en el frente del puente la Balastera, acorde a la recomendación realizada por Diconsultoría en su oficio 170-0689.EGR-2015, "(...) *con base en los informes recibidos del contratista y del seguimiento por parte de la Interventoría de los sucesos presentados, de los cuales se mantuvo informado al asesor en geotecnia y se llevó a cabo una visita conjunta al sitio el día 02.diciembre.2015 a la cual asistieron el grupo de profesionales del Contratista y de la Interventoría, coincidiendo las partes en que los caisson que se construyen están localizados en un área en movimiento, que esta inestabilidad esta activa y que es necesaria aclarar si la obra tal como está proyectada se localiza en la masa en movimiento, recomendó al Fondo de Adaptación:*

- 1. Suspender la ejecución del proyecto puente la BALASTRERA, anotando que se remitió comunicación 170-0674.EGR-2015 al Contratista solicitándole suspender las actividades como medida preventiva teniendo en cuenta la seguridad del personal y como medida de preservar los recursos del contrato, para que en caso que la obra requiriera rediseñarse, estos no se perdieran.*
- 2. Programar una reunión urgente con el diseñador TYP SA, para tratar este tema y aclarar hasta donde competa, si en los diseños se pudo prever esta situación*
- 3. Definir si se requieren nuevos estudios, reubicación del puente y rediseño o ajustes al inicial (...)"*

Es de resaltar, como lo manifiesta Diconsultoría en su oficio radicado el 28 de febrero de 2017, que al 12 de febrero de 2016, la firma diseñadora no había realizado ninguna respuesta a los requerimientos realizados respecto a las deficiencias encontradas en los diseños y el Fondo Adaptación tuvo que ampliar la suspensión del plazo del frente la Balastera, a la espera del pronunciamiento por parte de los diseñadores.

*Es así como: "(...) El 8 de marzo de 2016, se realiza la visita a campo solicitada desde el mes de diciembre de 2015. A esta cita asisten representantes de: FONADA, TYP SA como consultor de los estudios y diseños, CAL Y MAYOR en calidad de Interventores de los estudios y diseños, GARCIA RIOS CONSTRUCTORES como Contratista de Obra y DICONSULTORIA S.A. en calidad de Interventores de la Obra. Como resultado de la visita de campo se logra un consenso general en el sentido que la situación de desplazamientos*

*registrados al interior de los caissons excavados, amerita que se lleve a cabo una revisión por parte de la firma consultora, con el objeto de ratificar o ajustar y complementar los estudios y diseños entregados al FONADA.*

*El 8 de marzo de 2016, terminado el recorrido de campo, se llevó a cabo el desarrollo del comité técnico N° 28, en el cual los ingenieros representantes de la firma TYPsa, se comprometen a revisar los diseños puente Balastreira y a entregar el resultado de la revisión a más tardar el 12 de abril de 2016.*

*El 31 de marzo de 2016 mediante comunicación GR -259/14-394, en consideración a que a esa fecha se encontraban en evaluación las condiciones encontradas y los inconvenientes presentados en desarrollo de la construcción de los caissons del puente La Balastreira; el Contratista solicita prorrogar el plazo de la suspensión del contrato en este frente.*

*El 11 de abril de 2016 la Interventoría recibe vía correo electrónico el concepto evaluativo de TYPsa, el cual se resume en el especialista conceptúa que aparecen en el escenario nuevos elementos técnicos que no fueron cubiertos en el estudio inicial de Typsa, tales como son: 1-el perfil de suelos de las capas iniciales del estribo margen izquierdo. 2-el análisis de la estabilidad de las laderas que influyen en los estribos 3-la estabilidad de talud para los nuevos cortes de la vía nueva a proyectar.*

*El 12 de abril de 2016 se suscribe una nueva prórroga, por dos meses, a la suspensión del plazo del frente la Balastreira en virtud a que aún no se cuenta con el análisis de la información recibida de los consultores. Se fija como fecha de reinicio el 12 de junio de 2016 (...)"*

La firma Typsa S.A., presenta un informe Versión 0, fechado 8 de abril de 2016, que corresponde a los análisis realizados a partir de una visita efectuada el 8 de marzo de 2016, en el que deja de manifiesto, con referencia a los movimientos presentados durante la fase constructiva de los pilotes de cimentación en el estribo de la margen derecha, que Diconsultoría resalta lo siguiente:

*"(...)*

- Las inestabilidades observadas suceden en una zona donde se identifican en la ladera de la margen derecha una serie de rellenos conformados por materiales granulares muy sueltos con matriz de arenas y limos.*
- Se emite un análisis de empujes adicionales bajo condiciones de deslizamiento.*
- El informe hace una revisión de las condiciones de cimentación del puente sobre la quebrada Balastreira considerando los movimientos que se han presentado durante la construcción de los caissons.*
- Como recomendación para manejar los movimientos en el estribo del costado derecho se recomienda hacer una plataforma de trabajo excavando*

*parcialmente en talud y conteniendo en la parte inferior con sistema tipo trinchos como los que habitualmente se construyen en la zona de forma provisional. Adicionalmente se debe retirar de inmediato el material de sobrecarga producto del acopio de los materiales sobrantes de la excavación y dar un manejo adecuado a los drenajes alrededor del área a intervenir.*

- *Finalmente se recomiendan instalar una serie de instrumentación en la zona aledaña a los estribos en donde se pongan puntos de control topográfico, y un inclinómetro en cada uno de los estribos con el fin de monitorear durante la obra la actividad de las masas inestables. Dado que se trata de un sitio muy complejo geológica y geotécnicamente es necesario revisar los movimientos constantemente para poder tomar decisiones rápidas y oportunas durante la ejecución de la obra.(...)*

El 29 de abril de 2016, el especialista del contratista, ingeniero Hugo A. Cosme Vargas manifiesta acerca del informe recibido de la firma Consultora TYP SA; mediante documento que se anexa en tres (3) folios y del que destacamos lo siguiente:

1. Los estudios geotécnicos iniciales realizados por Typsa no evidenciaron la presencia del relleno antrópico que en el nuevo informe se menciona para la margen derecha y que evidentemente es el causante principal del corrimiento sucedido.
2. En cuanto al análisis de estabilidad de laderas contenido en el volumen V de los estudios iniciales, solo se hizo para las secciones transversales del K0+130 y del K0+240, pero no para las secciones del K0+165 y del K0+210, que son las que corresponden al sitio de los estribos. Ahora, en el nuevo documento se incluyen ellas, reconociéndose un nuevo perfil de suelos y la existencia de una masa del suelo residual que se ha deslizado ya y que potencialmente puede seguir deslizándose. A partir de este nuevo estudio, aparece la necesidad de construir en la margen izquierda, una maya de anclajes activos, que no se habían diseñado antes y que son necesarios para garantizar la estabilidad del corte.
3. No se ha tenido en cuenta hasta ahora, en este estudio, el efecto que tiene en la estabilidad de la ladera, los grandes cortes diseñados para alojar el trazado de las vías de acceso al puente.
4. El nivel de los dados de cimentación se encuentra aproximadamente a 6 metros de profundidad respecto a los niveles actuales del terreno, por lo cual deben diseñarse con mucho rigor, las soluciones propuestas y en especial, reconsiderar la solución de trinchos cuyo empotramiento no es suficiente para contener la masa de relleno que allí se desliza.
5. Con relación a los caissons del lado derecho manifiesta el especialista Cosme, que debe resolverse el problema de atravesar un espesor grande del remanente del relleno antrópico y recalcularlos estructuralmente, para incluir las fuerzas laterales adicionales que ahora se están presentando.

*Concluye entonces el especialista en geotecnia del contratista de la obra "(...) por todo lo anterior, se concluye que aún faltan definiciones importantes relacionadas con el diseño de la vía, que deben precisarse antes de reiniciar el proceso constructivo, el cual debe empezar con la rectificación de los dos tramos de acceso al puente (...)"*

El Ingeniero Carlos Iván Gutierrez, como especialista en geotécnia de la interventoría-Diconsultoria, en su memorando técnico GE-03. 10 de mayo de 2016, manifiesta con relación al producto entregado por Typsa S.A., lo siguiente:

*"(...) Esta asesoría considera que el informe presentado por el diseñador (TYPsa) arroja solución a varias de las dudas planteadas por contratista e interventoría y, particularmente mejora en gran medida el conocimiento del sitio. Sin embargo, subsisten aún grandes incógnitas planteadas por el contratista en relación con la precisión de los modelos de perfil, las cuales podrían afectar principalmente la estabilidad de las excavaciones para construcción pero, adicionalmente, la capacidad a carga horizontal de los pilotes.*

*De otra parte, queda una gran duda por solucionar, relacionada con la estabilidad de los accesos (gran corte vial en el acceso al estribo izquierdo), en vista de la necesidad de ejecutar grandes excavaciones para los estribos.*

*Las condiciones de construcción exigen ahora generar una interrupción vial por largo plazo, probablemente mucho mayor que el que pudiera haber sido considerado originalmente a la luz de los estudios suministrados por FONADA. Ello exigirá modificación de los programas de construcción y, actuaciones adicionales relacionadas con licencias e interacción con la comunidad.*

*Finalmente, esta asesoría considera importante que las revisiones involucren también el concepto del ingeniero estructural diseñador y se formalice a través de planos de construcción (...)"*

Mediante comunicado IPTE-0303-DG1165 de fecha 20 de mayo de 2016, Cal y mayor Asociados, entrega el documento con asunto: "Informe de estabilidad de taludes de estribos. Radicado Typsa 1345-HT-OF-160419-CA-INT-01 y Concepto técnico de la Interventoría", en el cual remite "(...) informe de visita del consultor Typsa avalada por esta interventoría y se anexa Concepto Técnico de nuestro especialista del documento en asunto (...)"

Retomando el oficio de Diconsultoria S.A. radicado el 28 de febrero de 2017, al que venimos haciendo referencia, extractamos que Diconsultoria recibió en junio 29 de 2016 "(...) el plano PL-01 V4.0.DWG en AUTOCAD, correspondiente a alzado en planta del nuevo puente rediseño de 34 m. y el plano PL-03V4.DWG, correspondiente al alzado del muro para acceso de vía lado Inzá – Guadualejo. Los planos recibidos son de la autoría intelectual del consultor TYPsa con el aval de CAL Y MAYOR; sin embargo se aclara que los planos recibidos en la fecha señalada no estaban firmados (...)"

*"(...) El 16 de agosto de 2016 se recibe vía correo electrónico, de parte de la ingeniera Soraya Ibarra, copia de mensaje dirigido al ingeniero Eric Elías Funcionario del FONDO ADAPTACION, mediante el cual se anexa un plano elaborado a mano de parte del consultor con el despiece del refuerzo de los caisson de una profundidad de 19 mts, además de un APU nuevo para el pilote de diámetro 1.20 m; el cual fue elaborado por Jorge Alberto Salamanca Rodríguez de parte de Typsa y avalado por el ing Francisco Galvis (...)"*


Solo al hasta el 19 de agosto de 2016 Typsa envía al Fondo Adaptación un análisis de estabilidad para los taludes de acceso al puente la BALASTRERA, elaborado por una firma SAICON, el cual denomina versión final Vo; mediante el cual hace una serie de recomendaciones para el manejo de los taludes que son transcritas en el informe de Diconsultoría S.A. al que tantas veces hemos hecho referencia.

*"(...) El 26 de agosto de 2016, en reunión celebrada en las oficinas del Fondo de Adaptación en la ciudad de Bogotá, se acuerda que como verificación de lo propuesto por el Consultor, el contratista adelantará los estudios de geotecnia y geofísica necesarios para caracterizar los estratos de suelo exactamente en el sitio de implantación de los caissons del estribo derecho del puente(...)"*

El 31 de agosto de 2016 nuevamente se recibe una versión final ajustada (V1) del análisis de estabilidad de talud de acceso al puente la Balastreira, la cual contiene análisis adicionales sugeridos por el contratista en la reunión del viernes 26 de agosto en el Fondo Adaptación, la cual contiene la memoria de cálculo de los anclajes y realiza recomendaciones adicionales a la versión 0 de agosto 19 de 2016.

Resaltamos que inclusive hasta esta fecha del 31 de agosto de 2016 se siguen presentando modificaciones y recomendaciones en el producto final de un estudio y diseño que debió ser entregado el 23 de agosto de 2014 con memorias y planos de detalles para construcción.

No obstante lo anterior, Typsa continua modificando los estudios y diseños, tanto así que el 5 de septiembre de 2016 Diconsultoria S.A. recibe el estudio de implantación de la nueva ubicación del puente ajustado a la condiciones de 34 mts de largo y a las condiciones de inestabilidad de talud que se presenta en la vía. La Información fue entregada en tres archivos con rótulos de TYP SA, los cuales contienen:

1. Diseño Geométrico de las dos alternativas (Planta Perfil, Secciones transversales, Volúmenes de Tierra) para la nueva ubicación de los accesos al puente de 34 mts de tablero. Las dos alternativa se refieren a la construcción de los acceso por medio de muros en concretos o muros en Gaviones.
2. Diseño estructural (Planos, Cantidades, Memorias), implantación de la nueva ubicación puente de 34 mts en curva, está completo. 

3. Diseño de taludes (Informe, planos, detalles, análisis de excavaciones en los estribos). Contempla anclajes al talud.
4. Presupuesto de las alternativas (contiene dos alternativas se diferencia por accesos al puente.

El 26 de septiembre se reciben 36 planos en AutoCAD versión 1 con rotulo de TYPsa, los cuales no están firmados ni se han recibido en físico, de acuerdo con lo manifestado por Diconsultoría en el informe del radicado el 28 de febrero de 2017.

El 5 de octubre de 2016, de acuerdo a los compromisos adquiridos en reunión celebrada el 26 de agosto en la ciudad de Bogotá, se recibe el concepto geotécnico del ingeniero HUGO COSME, asesor del contratista, respecto a la información recibida con relación a los ajustes de los diseños; del cual extractamos del oficio radicado por Diconsultoria el 28 de febrero de 2017, lo siguiente:

Las negrillas y subrayados son nuestros.

"(...)

- **Es la primera vez que se hace en este proyecto, un sondeo exploratorio directo en el propio sitio donde se construirá el estribo derecho y allí se ha encontrado un perfil de suelos diferente al que Typsa halló** en el sondeo S2 y que fue incorporado en el volumen III, de Geología para Ingeniería de esta obra.
- En ese volumen de Geología, el especialista que lo redacta resume así la estratigrafía de este sitio: "... De 0-2.5 metros: chert negro y esquistos negros. De 2.5-35 metros: material de brecha de chert negro y esquistos negros..."
- A pesar de lo anterior, durante el proceso de construcción de los pilotes de este estribo, se detectó ya la existencia de un relleno de material granular, que se deslizó produciendo el corrimiento de varios anillos de concreto, usados como protección del obrero; su espesor no fue claramente determinado en ese momento de la obra porque no se llegó hasta su fin.
- Para el diseño definitivo de los pilotes que se han propuesto en este lado del puente, **debe conocerse previamente con precisión, el tipo de suelo que rodeará al pilote y el estrato en el que estará empotrado, situación que sólo ahora se conoce con exactitud.**
- El nuevo perfil de suelos indica que entre la superficie del terreno y 8.0 m de profundidad, se presenta un relleno de composición granular, suelto y en equilibrio crítico, que se ha depositado encima de un bloque de esquisto proveniente a su vez del deslizamiento de un coluvión, cuya presencia en ese sitio se encontró hasta 17.6 m de profundidad.



- Sólo a partir de 17.6 m se presenta un verdadero estrato de cimentación, y aunque está muy fracturado, es admisible para desarrollar fuste, punta y empotramiento.
- **Los pilotes de este lado del puente fueron diseñados inicialmente por Typsa, de 23.0 m de longitud, pero ahora, con motivo de la reducción de la longitud del puente y su consecuente disminución de peso, se están diseñando de 18.0 m de longitud, lo cual, a la luz de lo antes dicho, es insuficiente.**
- **Debe el diseñador de este proyecto, rediseñar la cimentación de este estribo derecho, asumiendo los nuevos datos geotécnicos que se han obtenido ahora.** Lo anterior en relación con la resistencia por el fuste y por la punta, y el comportamiento de los pilotes ante las fuerzas horizontales y su punto de aplicación.
- Se hace notar que hay allí, en el sitio del estribo derecho del puente, tres capas de suelo depositadas encima de un terreno natural con pendiente muy inclinada, de al menos 17.6 m de espesor, en equilibrio crítico y que por lo tanto son susceptibles de deslizarse, durante la construcción o en la operación, especialmente en época de lluvias o ante un evento sísmico.
- Aunque **en el lado izquierdo** del puente parece no encontrarse en la parte superior, rellenos granulares, sino suelos residuales derivados de esquistos cuarzo sericíticos de color beige crema, **se recomienda también adelantar una exploración geotécnica en el propio sitio que se ha definido ahora para ubicar el estribo de la margen izquierda de la quebrada, ya que allí tampoco se ha realizado un sondeo directo y se daría así cumplimiento estricto al Código Nacional de Puentes 2014. (...)**

Continúa el oficio de Diconsultoría mencionado que el 2 noviembre de 2016, se recibe el concepto del ingeniero Carlos Ivan Gutiérrez, asesor en geotecnia de Diconsultoría, respecto al pronunciamiento del ingeniero Hugo Cosme, del cual destacamos lo siguiente:

Negrillas y subrayado son nuestros.

"(...) La exploración adelantada contó de un sondeo geofísico y una perforación directa. El análisis de los resultados muestra que, en el sitio de fundación del estribo derecho existen al menos 8m de espesor de materiales sueltos que provocaron los movimientos detectados en las excavaciones. Bajo ellos existe un bloque de roca que podría haber sido objeto de desplazamientos pasados, dado que bajo él se detecta la presencia de suelos arcillosos de nuevo.

**A juzgar por los resultados, los pilotes formulados deberán ser modificados, probablemente prolongándolos para lograr suficiente empotramiento.** Con el

*propósito de acelerar la continuación del contrato, se acordó con el Ingeniero Cosme que adelante los análisis, los cuales serán revisados por esta asesoría tan pronto estén listos, probablemente en la primera semana de noviembre.*

**Adicionalmente, dado que el estribo izquierdo tampoco cuenta con exploración precisa en su emplazamiento, se acordó adelantar una exploración geofísica y, en caso de resultar necesario según sus resultados, una perforación adicional. Esta última actividad sería aprobada por la interventoría dependiendo de los resultados de la geofísica. (...)**

El oficio de Diconsultoria radicado el 28 de febrero, concluye:

Negrillas y subrayado son nuestros.

**"(...) Con base en el análisis anterior se puede establecer que es necesario que se adelante la revisión del diseño de la cimentación entregado por el Consultor, profundizando el nivel de desplante de los caissons y ajustando el diseño estructural en lo que hace referencia al diámetro y refuerzo de los mismos.**

**Así mismo se ha definido que es conveniente adelantar los estudios de geofísica y geotecnia necesarios para verificar la estratigrafía del suelo en el cual se debe construir el estribo izquierdo y, eventualmente revisar igualmente el diseño de la cimentación de este estribo.**

*Finalmente consideramos importante resaltar en la circunstancia que, con relación al ajuste de estos diseños y la realización de los estudios de geofísica y geotecnia complementarios, se había acordado que los mismos serían adelantados por el Consultor, previa cotización y aprobación de la misma; sin embargo no se dio cumplimiento a lo acordado por parte del Contratista. (...)*

De acuerdo con lo anterior, se evidencia que los diseños entregados por Typsa S.A. para la construcción del Puente Balastreira, a la fecha no han sido debidamente terminados, la información dada no corresponde estrictamente a las condiciones reales del terreno ni tienen el adecuado rigor técnico que permita asegurar un proceso constructivo adecuado.

Esto evidencia la imposibilidad que ha tenido el Fondo Adaptación para cumplir con su objetivo en beneficio de las comunidades afectadas por el fenómeno de la niña en la zona, generándose un perjuicio social y económico que debe ser evaluado. Adicionalmente el contratista ha manifestado su pretensión de reclamar perjuicios derivados de la deficiencia en los diseños que ha no ha permitido cumplir con el objeto del contrato de obra.

Comendidamente, le solicitamos evaluar la posible declaratoria del siniestro por calidad del servicio a la póliza No. 3003293 que ampara la ejecución del Contrato No. 093 de 2013 expedida por PREVISORA Seguros S.A. y a la póliza No. 21-44-101142537 que ampara la ejecución del contrato No. 130 de 2013, expedida por Seguros del Estado.


Cordialmente,



**JOHN NAVARRO GÓMEZ**  
Subgerente de Proyectos.

Anexo: Comunicado 170-016.EGR-2017, en un (1) folios.  
Comunicado No. 170.004.EGR-2017, No. R-2017-005187 en quince (15) folios

Revisó y Aprobó: Luis Ernesto Garcia Barrios – Asesor - Subgerencia de Proyectos  
Proyectó: Soraya Nathaly Ibarra Vallejo – Supervisor contrato 261 de 2014



170-004.EGR-2017

Santiago de Cali, 20 de febrero de 2017

Ingeniero

**JOHN FREDY NAVARRO GOMEZ**

Subgerente de Proyectos

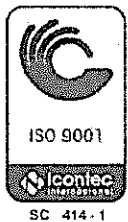
FONDO ADAPTACION

Calle 72 No 7 - 46 piso 10, Edificio Acciones y Valores  
Bogotá D.C.

REFERENCIA: CONTRATO DE INTERVENTORIA No 261. INTERVENTORIA INTEGRAL PARA LA CONSTRUCCION DE LOS PUENTES VEHICULARES "LA BALASSTRERA" UBICADO EN LA VIA POPAYAN – TOTORO – INZA – LA PLATA, EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA Y "PUENTE RIO CAUCA – NN No 5 – GUARGÜERO" UBICADOS EN LA VIA POPAYAN – PATICO – PURACE EN EL DEPARTAMENTO DE CAUCA, (...).



ASUNTO: Respuesta a su Oficio E-2017-001157

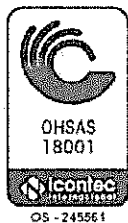


Como complemento a nuestra comunicación 170-001.EGR-2017, de la cual anexamos copia, a la reunión celebrada el pasado miércoles 15 de febrero de 2017 en las instalaciones del Fondo de Adaptación en la ciudad de Bogotá; y en respuesta al oficio del asunto, a continuación presentamos una reseña cronológica acerca de las situaciones presentadas en torno al desarrollo del contrato de obra 259 de 2014, en lo que hace referencia a la construcción del puente sobre la Quebrada La Balastrea.



#### RESEÑA CRONOLOGICA

Diciembre 30 de 2014. Se suscribe el contrato de Obra pública No 259 de 2014 entre el FONDO DE ADAPTACION y el Contratista GARCIA RIOS CONSTRUCTORES.



Abril 29 de 2015. Se firma el Acta de Inicio del Contrato de Obra No 259 de 2014, dando comienzo a la etapa de Preconstrucción del contrato.

Mayo 28 de 2015. Termina la etapa de Preconstrucción, el contratista presenta comunicación manifestando haber revisado los estudios que le han sido entregados y aceptándolos.

Mayo 29 de 2015. Se suscribe la suspensión de plazo No 01, por 45 días, debido a la falta de permisos ambientales para la ejecución de las obras.

Julio 13 de 2015. Se prorrogó el plazo de la suspensión de plazo No 01, por un tiempo adicional de 36 días, en virtud a que aún no se cuenta con los permisos ambientales para la ejecución de las obras.

Agosto 18 de 2015. Se suscribe la reiniciación del plazo contractual fijándose como nueva fecha de terminación el día 17 de febrero de 2016.

Noviembre 04 de 2015. Mediante comunicación GR 259/14-264, el contratista pone en conocimiento de la Interventoría, la presencia de un asentamiento en los anillos de protección de los caissons Nos 7, 9 y 11.

Mediante comunicación 170-0615 EGR-2015 del 09 de noviembre de 2015, la Interventoría da respuesta al comunicado del contratista y le solicita al respecto:



- Presentar a la interventoría un Informe de su Especialista acerca de la situación evidenciada en campo, para la respectiva revisión de interventoría y posterior presentación ante el FONDO ADAPTACIÓN.
- Mantener en campo la comisión de topografía para control de avance y movimiento de los pilotes. Lo anterior en virtud que en visita realizada el mismo día, no se encontró la comisión de topografía laborando en el frente de obra; recordándole lo delicado de la situación.
- Presentar un Plan de contingencia para la continuación de los trabajos en el sitio de obra y el manejo de la situación que se estaba presentando.

El 18 de noviembre de 2015 mediante comunicación GR -259/14-288 el Contratista remite a la Interventoría concepto de CITTEC, firma asesora del contratista, acerca del proceso de excavación de los Caissons del estribo derecho, el cual se basa en una visita realizada el 3 de nov de 2015 por parte de laboratorista Ing Hugo Daza, quien Diagnostico un desplazamiento tipo

reptación o solifluxión con arrastre de material granular compuesto de fragmentos de roca y grava en matriz fina limosa arcillosa lo que indica que se estaban construyendo los anillos de protección en zona de material suelto.( ver oficio CITTEC LTDA).

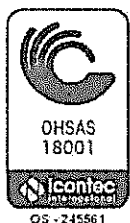
El 19 de noviembre de 2015, mediante comunicación 170-0636.EGR-2015 la Interventoría notifica al Contratista el recibido del oficio 259/14-288 y se remite el informe al especialista de interventoría, para su revisión con miras a una posterior visita con el especialista de contratista.

El 30 de noviembre de 2015 mediante comunicación 170-0661.EGR-2015, la Interventoría solicita nuevamente al contratista, con relación a las condiciones geológicas que este ha puesto de manifiesto, que haga entrega del informe de su especialista en geotecnia, en el que señale cuales son las diferencias de lo encontrado en sitio vs lo diseñado, indique de qué manera se afectan los diseños y cuáles serían las recomendaciones a tener en cuenta; lo anterior para el estudio del especialista de la interventoría con el fin de tramitar con el FONADA las aclaraciones del caso por parte del diseñador TYP SA.

El 2 de diciembre de 2015 se realiza una Visita a la obra por parte del especialista de geotecnia de contratista.

El 3 de diciembre de 2015 mediante comunicado GR -259/14-312 el Contratista hizo entrega del primer concepto de su especialista, ingeniero Hugo Cosme, el cual se Basó en la lectura de los estudios de TYP SA y en la situación presentada en la obra, concluyendo que la inestabilidad observada constituye un alto riesgo para la estabilidad de la obra y que existe una alta probabilidad que todos los pilares están inmersos en la masa inestable o tengan insuficiente empotramiento en el basamento rocoso que está estable, razón por la cual recomienda suspender temporalmente la obra y adelantar un estudio geológico profundo.

El 11 de diciembre de 2015, con base en el informe de su especialista en Geotecnia, el contratista realiza la solicitud de suspensión parcial del contrato N°259 de 2014



El 11 de diciembre de 2015, mediante comunicación 170-0689.EGR-2015, con base en los informes recibidos del contratista y del seguimiento por parte de la Interventoría de los sucesos presentados, de los cuales se mantuvo informado al asesor en geotecnia y se llevó a cabo una visita conjunta al sitio el día 02.diciembre.2015 a la cual asistieron el grupo de profesionales del Contratista y de la Interventoría, coincidiendo las partes en que los caisson que se construyen están localizados en un área en movimiento, que esta inestabilidad esta activa y que es necesaria aclarar si la obra tal como está proyectada se localiza en la masa en movimiento, recomendó al Fondo de Adaptación::

1. Suspender la ejecución del proyecto puente la BALASTRERA, anotando que se remitió comunicación 170-0674.EGR-2015 al Contratista solicitándole suspender las actividades como medida preventiva teniendo en cuenta la seguridad del personal y como medida de preservar los recursos del contrato, para que en caso que la obra requiriera rediseñarse, estos no se perdieran.

2. Programar una reunión urgente con el diseñador TYPESA, para tratar este tema y aclarar hasta donde competa, si en los diseños se pudo prever esta situación

3. Definir si se requieren nuevos estudios, reubicación del puente y rediseño o ajustes al inicial.



El 12 de Diciembre de 2015 con base en las recomendaciones de la Interventoría, se suspende el contrato en lo que hace referencia al frente de la Balastrea.



El 15 de diciembre de 2015 mediante comunicación GR -259/14-324, el Contratista solicita gestionar una reunión con carácter urgente e inaplazable con la firma Consultora TYPESA



El 16 de diciembre de 2015, mediante comunicado 170-0698.EGR-2015, con base en los comunicados Gr-259/14-323 y GR-259/14-324 del contratista García Ríos constructores S.A. por medio de los cuales el contratista solicita aclaraciones tanto de la estructura metálica de los puentes La Balastrea y Río Cauca como de la parte de geología, geotecnia, calculo estructural y fundación en puente La Balastrea; la interventoría recomienda al FONDO DE ADAPTACION se programe en el menor tiempo posible una reunión

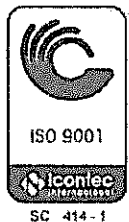
entre los especialistas del diseñador TYPESA y los especialistas en Geotecnia y estructural del contratista y de la Interventoría, para aclarar los interrogantes que se tienen frente a los diseños por ausencia de detalles y/o y por diferencias de información en los documentos recibidos, y, para tratar el tema de la inestabilidad geológica que afectaba el proceso de construcción del puente la Balastrea y las dudas que se presentan con relación a si los diseños tuvieron en cuenta este factor.

El 12 de febrero, se amplía la suspensión del plazo del frente la Balastrea en virtud a que aún no se cuenta con el pronunciamiento de los diseñadores.

El 22 de febrero de 2016, mediante comunicación 170-0077.EGR-2016, dirigida al Contratista, la interventoría le solicita una vez más al Contratista que presente su informe de revisión de los estudios del puente la Balastrea, comunicación de la cual extractamos los apartes siguientes:



Como es de su conocimiento, desde el pasado 2 de diciembre de 2015, producto de la inestabilidad que presentaron las excavaciones de los Calissons para el puente LA BALASTREA, se tomó la decisión en campo de suspender temporalmente las actividades de obra en este frente, mientras se realizaba un estudio en profundidad debido a los problemas de inestabilidad que presenta el área de trabajo; suspensión que se solicitó formalmente al Fondo de Adaptación el día 11 de diciembre de 2015.



Con base en el Anexo 2 del contrato, "Acuerdo de Niveles de Servicio", se colige que durante la etapa de Preconstrucción, el Contratista tenía la facultad de aceptar los diseños tal y como los recibió o en su defecto, adelantar los ajustes y/o modificaciones que considerara necesario realizar. De estas dos posibilidades, mediante comunicación sin número del 14 de abril de 2015, el Contratista optó por aceptar los diseños que originalmente le fueron entregados, para el efecto hizo entrega en la fecha señalada de una memoria técnica de la revisión adelantada.



De acuerdo a lo anterior, a la luz de las motivaciones que conllevaron a la suspensión temporal de actividades de obra en el frente de trabajo correspondiente al Puente LA BALASTREA, realizada el pasado mes de

diciembre de 2015, es claro para la Interventoría que corresponde al Contratista adelantar la revisión en profundidad de los estudios recibidos al inicio del contrato, la cual ha sido la motivación para la suspensión en comento, con el objeto de establecer las falencias que eventualmente puedan tener los Estudios adelantados por la firma TYPESA para, de tal suerte, desvirtuar los diseños originales, concretamente en lo que atañe a los estudios de Geología, Estabilidad de Taludes y Geotecnia para la cimentación del puente.



En el anterior orden de ideas, la dirección de la Interventoría ha solicitado en repetidas ocasiones al Contratista, que presente un informe que compendie los análisis y revisiones adelantadas de su parte respecto a los estudios antes mencionados, en el cual se evidencien las inconsistencias que el Contratista ha venido anunciando sobre los estudios por él recibidos; sin embargo, hasta la fecha aún no hemos recibido documento alguno en este sentido, que permita desvirtuar los estudios y diseños de la empresa TYPESA.

La situación anterior adquiere una mayor dimensión en consideración a que la supervisión del FONDO DE ADAPTACION, para este contrato, ha programado una visita al sitio de la obra para el próximo 8 de marzo de 2016 y ha solicitado la presencia de los especialistas, tanto del Consultor de los diseños como del Contratista y de la Interventoría, con el propósito de resolver las dudas e inconsistencias que eventualmente presenten los estudios y diseños originales. Así las cosas, la Interventoría solicita nuevamente al Contratista que haga entrega de su informe de la revisión adelantada a estos estudios y, adicionalmente se permite solicitarle que estos resultados sean presentados por su especialista, en el próximo comité de obra que se celebrará el día 26 de febrero de 2016 en la ciudad de Popayán; lo anterior con el propósito de conocer previamente los planteamientos que se presentarán durante la visita del 8 de marzo de 2016, a los representantes del Fondo de Adaptación y del Consultor.



El 26 de febrero se realiza una reunión entre la Interventoría y el Contratista en la oficina del Ingeniero Hugo Cosme, especialista asesor del Contratista, quien informa que ha leído en detalle y revisado los estudios y diseños entregados por TYPESA y ratifica que en los mismos no se contempla la estabilidad de la ladera; condición que a su juicio hace necesario que se profundicen los estudios geológicos y geotécnicos.

El 8 de marzo de 2016, se realiza la visita a campo solicitada desde el mes de diciembre de 2015. A esta cita asisten representantes de: FONADA, TYPESA como consultor de los estudios y diseños, CAL Y MAYOR en calidad de Interventores de los estudios y diseños, GARCIA RIOS CONSTRUCTORES como Contratista de Obra y DICON CONSULTORIA S.A. en calidad de Interventores de la Obra. Como resultado de la visita de campo se logra un consenso general en el sentido que la situación de desplazamientos registrados al interior de los caissons excavados, amerita que se lleve a cabo una revisión por parte de la firma consultora, con el objeto de ratificar o ajustar y complementar los estudios y diseños entregados al FONADA.



El 8 de marzo de 2016, terminado el recorrido de campo, se llevó a cabo el desarrollo del comité técnico N° 28, en el cual los ingenieros representantes de la firma TYPESA, se comprometen a revisar los diseños puente Balastreira y a entregar el resultado de la revisión a más tardar el 12 de abril de 2016.



El 31 de marzo de 2016 mediante comunicación GR -259/14-394, en consideración a que a esa fecha se encontraban en evaluación las condiciones encontradas y los inconvenientes presentados en desarrollo de la construcción de los caissons del puente La Balastreira; el Contratista solicita prorrogar el plazo de la suspensión del contrato en este frente.



El 11 de abril de 2016 la Interventoría recibe vía correo electrónico el concepto evaluativo de TYPESA, el cual se resume en el especialista conceptúa que aparecen en el escenario nuevos elementos técnicos que no fueron cubiertos en el estudio inicial de Tysa, tales como son: 1-el perfil de suelos de las capas iniciales del estribo margen izquierdo.2-el análisis de la estabilidad de las laderas que influyen en los estribos3-la estabilidad de talud para lo nuevos cortes de la vía nueva a proyectar.

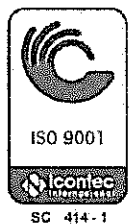


El 12 de abril de 2016 se suscribe una nueva prórroga, por dos meses, a la suspensión del plazo del frente la Balastreira en virtud a que aún no se

cuenta con el análisis de la información recibida de los consultores. Se fija como fecha de reinicio el 12 de junio de 2016.

El 12 de abril de 2016 Se recibe vía Email de parte de la ingeniera Soraya Ibarra el informe emitido por SAICON INGENIERIA, empresa contratada por la firma Consultora TYP SA, el cual había sido entregado previamente a CAL Y MAYOR, firma Interventora de los diseños, quienes a su vez lo remitieron al ingeniero Orlando Santiago del FONADA. El informe recibido corresponde a la Versión 0 y está fechado el 8 de abril de 2016; este informe corresponde a los análisis realizados a partir de la visita realizada el 8 de marzo de 2016 y en síntesis en el mismo, TYP SA como consultor de los estudios y diseños, deja de manifiesto, con referencia a los movimientos presentados durante la fase constructiva de los pilotes de cimentación en el estribo de la margen derecha, lo siguiente:

- *Las inestabilidades observadas suceden en una zona donde se identifican en la ladera de la margen derecha una serie de rellenos conformados por materiales granulares muy sueltos con matriz de arenas y limos.*
- *Se emite un análisis de empujes adicionales bajo condiciones de deslizamiento.*
- *El informe hace una revisión de las condiciones de cimentación del puente sobre la quebrada Balastrea considerando los movimientos que se han presentado durante la construcción de los caissons.*
- *Como recomendación para manejar los movimientos en el estribo del costado derecho se recomienda hacer una plataforma de trabajo excavando parcialmente en talud y conteniendo en la parte inferior con sistema tipo trinchos como los que habitualmente se construyen en la zona de forma provisional. Adicionalmente se debe retirar de inmediato el material de sobrecarga producto del acopio de los materiales sobrantes de*



la excavación y dar un manejo adecuado a los drenajes alrededor del área a intervenir.

- Finalmente se recomiendan instalar una serie de instrumentación en la zona aledaña a los estribos en donde se pongan puntos de control topográfico, y un inclinómetro en cada uno de los estribos con el fin de monitorear durante la obra la actividad de las masas inestables. Dado que se trata de un sitio muy complejo geológica y geotécnicamente es necesario revisar los movimientos constantemente para poder tomar decisiones rápidas y oportunas durante la ejecución de la obra.

El 29 de abril de 2016 se recibe el Pronunciamiento del especialista del contratista, ingeniero Hugo Cosme, acerca del informe recibido de la firma Consultora TYPASA; del cual se adjunta una imagen para ilustración del FONDO de ADAPTACION



**CONCEPTO TÉCNICO RELACIONADO CON EL INFORME DE TYPASA Y SAICÓN SOBRE EL "ANÁLISIS DE ESTABILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN EN EL PUENTE LA BALASTRERA, DEPARTAMENTO DEL CAUCA"**


En desarrollo de la construcción de la cimentación del nuevo puente sobre la quebrada La Balastuera, en la carretera Izá-La Plata, se presentó un problema de inestabilidad geotécnica que produjo un deslaminamiento horizontal y vertical de algunos anillos de concreto reforzado, construidos en los pilares del estribo derecho. Esta situación ocasionó la suspensión de la obra durante varios meses, tiempo en el cual se hizo una visita conjunta entre los equipos del grupo constructor, la interventoría y los diseñadores, acordándose entre las partes, la elaboración de un documento técnico por los diseñadores, que expresase las causas del fenómeno sucedido y propusiese una solución que garantice estabilidad a este obra. TYPASA, mediante comunicación del 11 de abril de 2016, formaliza este documento, sobre el cual se hacen los siguientes comentarios:

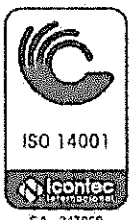
- Existen en el escenario nuevos elementos técnicos que no fueron cubiertos por los estudios iniciales del proyecto, como son: el perfil de suelos de las primeras capas existentes en los sitios escogidos para la construcción del estribo de la margen izquierda y el de la margen derecha, el análisis de la estabilidad de la ladera en las dos secciones transversales que incorporan a estos estribos, la consideración del estudio de estabilidad de taludes para los nuevos cortes que se deben realizar para la construcción de la vía que empalma la carretera existente con el nuevo trazo del puente, el análisis de estabilidad geotécnica de las paredes de las grandes excavaciones que están planeadas en el sitio de los dos estribos, para construir los dáms, el diseño de anclajes activos en una parte de la carretera, y el mayor empuje lateral sobre los pilares del estribo derecho. A continuación, se explica cada tema.
- De las 7 perforaciones realizadas en el sector de la obra, hay 2 que se localizan cerca del sitio de los dos estribos: la P1 que está en la abscisa K0+160 y la P2 que está en la abscisa K0+200. En el primer caso, la perforación se encuentra a 5 m del punto de inicio del puente, y en el segundo caso, a 10 m del punto de finalización del puente. Sin embargo, tanto en los registros de las dos perforaciones, como en la estratigrafía deducida, no se incluye en los estudios iniciales, la presencia del relleno antropico que en el nuevo programa se menciona para la margen derecha y que evidentemente es el causante principal del fenómeno sucedido. No podía entonces el constructor, a partir de la información incluida para ejecutar la obra, anticipar la existencia de este material que se encuentra en equilibrio crítico, y mucho menos puede atribuírsele haber aumentado el problema, cuando depositó parte del material retirado en los pilares de cimentación, en la corona de este relleno. Estamos de acuerdo en que este material se está deslizando y por lo tanto se hace necesario definir con precisión el espesor de este depósito.

diseñar geotécnicamente el plan de trabajo para la construcción de las plataformas en este sitio y buscar la posibilidad de desplazar un poco, geométricamente, el tramo de la carretera de acceso al lado derecho del puente, con el fin de poder tender al máximo el talud de la excavación para el dado de cimentación. Aunque en el informe de Typsa se establece que ese espesor es de 6.0 m, hay registros de desplazamientos en los anillos del pilar P10, medidos a 12.0 m de profundidad, lo cual conduce a creer que el espesor del relleno antrópico es mayor que 6.0 m.

- En cuanto al análisis de estabilidad de laderas, contenido en el volumen V de los estudios iniciales, sólo se hizo para las secciones transversales del KO+130 y del KO+240, pero no para las secciones del KO+165 y del KO+210, que son las que corresponden al sitio de los dos estribos. Ahora, en el nuevo documento se incluyen ellas, reconociéndose un nuevo perfil de suelos y la existencia de una masa del suelo residual, que se ha deslizado ya y que potencialmente puede seguir deslizándose. A partir de este nuevo estudio, aparece la necesidad de construir en la margen izquierda, una malla de anclajes activos, que no se habían diseñado antes y que son necesarios para garantizar la estabilidad del corte que debe hacerse con motivo de la excavación del dado en este lado del puente y que además servirán para aumentar el factor de seguridad contra un deslizamiento de la casa vecina que está situada en la parte alta de esa ladera.
- No se ha tenido en cuenta hasta ahora, en este estudio, el efecto que tienen en la estabilidad de la ladera, los grandes cortes diseñados para alojar el trazado de las dos vías de acceso al puente, tanto en la margen derecha como en la margen izquierda. En el caso del lado izquierdo, el nuevo trazado de la vía acerca el borde del talud, a la casa y produce un corte muy alto, cuyo talud debe estudiarse con mucho cuidado debido a las manifestaciones de inestabilidad que han ocurrido en esta margen de la vía, representadas por la inclinación del muro de gaviones y la masa de suelo que se ha desprendido a un lado de la casa. En el caso del lado derecho, el nuevo trazado genera también cortes altos, que no se han tenido en cuenta para el análisis de estabilidad de la ladera, así como tampoco se ha trabajado con el verdadero espesor del relleno antrópico que está depositado en el sitio del estribo derecho.
- Dado que el nivel de los dos dados de cimentación se encuentra aproximadamente a 6.0 m de profundidad respecto de los niveles actuales del terreno, y teniendo en cuenta que en el lado izquierdo se acerca la pared de esta excavación a un sitio inestable de la ladera, y en el lado derecho, a un sitio inestable del relleno, deben diseñarse con mucho rigor, las soluciones propuestas y en especial, reconsiderarse la solución de trinchos, cuyo empotramiento no es suficiente para contener la masa de relleno que allí se desliza.
- En cuanto a la construcción de los anillos en el lado derecho, debe resolverse el problema de atravesar un espesor grande del remanente del relleno antrópico, lo cual puede generar de nuevo, desplazamientos en ellos. Además, los pilares de este lado deben recalcularse estructuralmente, para incluir las fuerzas laterales adicionales que ahora se están presentando en el diseño, las cuales pueden conducir a un incremento en su diámetro.

Por todo lo anterior, se concluye que aun faltan definiciones importantes relacionadas con el diseño de la vía, que deben precisarse antes de reiniciar el proceso constructivo, el cual debe empezar con la rectificación de los dos tramos de acceso al puente.

Atentamente,  
  
**HUGO A. COSME V.**  
M.Sc. en Geotecnia y Pavimentos



El 10 de mayo de 2016 vía correo electrónico se remite el concepto del ingeniero Carlos Iván Gutierrez, especialista de la interventoría, respecto al informe de TYPsa y al concepto del Contratista; el cual se transcribe a continuación:

MEMORANDO TÉCNICO GE - 03. 10 DE MAYO DE 2016

DE: - Ingeniero Carlos Iván Gutiérrez G. Especialista en Geotecnia, Interventoría

REF: PUENTE DE LA BALASTRERA. CONCEPTO SOBRE EL DOCUMENTO "ANÁLISIS DE ESTABILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN EN EL PUENTE LA BALASTRERA" elaborado por SAICON Ingeniería para TYPsa SA., y el documento de respuesta del asesor del contratista, Ingeniero Hugo Cosme.

*El presente memorando contiene las opiniones del especialista en Geotecnia de la interventoría, en relación con la visita de campo del 8 de marzo/16 al ponedero de La Balastrea, el documento de revisión de estabilidad presentado por TYPsa y el memorando de respuesta emitido por el asesor del contratista con fecha 3 de mayo de 2016.*



1. El día 8 de marzo de 2016 se adelantó visita al sitio de las obras del puente, como resultado de una solicitud elevada a FONADA por la interventoría y el contratista, con el objeto de mostrar a los diseñadores, TYPsa los fenómenos de inestabilidad que han ocurrido en el sitio durante la ejecución de los caissons de cimentación y, así mismo, señalar las condiciones de estabilidad general que tiene la obra, las cuales no fueron reseñadas totalmente en el estudio de diseño, y señalar algunas incongruencias que presentan los planos de construcción con los diseños, en relación con la longitud de los pilotes de fundación. La visita fue acompañada por el director y residentes de interventoría, los ingenieros contratistas y su asesor en Geotecnia y por representantes de las firmas diseñadoras y su interventoría.

2. Como resultado de la visita, el diseñador (TYPsa) ha presentado un documento de revisión de diseño con opiniones sobre la estabilidad y la ejecución de las obras, ejecutado por la empresa SAICON Ingenieros y enviado a FONADA con carta 1345-HT-OF-160411-CA-FON-01 fechada el 11 de abril de 2016, el cual fue enviado a esta asesoría para revisión y concepto, por parte del residente de interventoría. Se anuncia en la remisión que el informe está para revisión de la interventoría de diseño.

3. Esta asesoría considera que el documento presentado es de muy buena calidad técnica y resuelve algunas de las incógnitas presentadas para revisión introduciendo, de paso, algunas medidas adicionales que buscan mejorar la estabilidad de las excavaciones en la zona de los estribos. Se

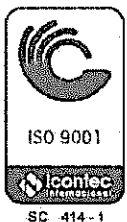
presenta exploración adicional del subsuelo ejecutada por perforación directa y sondeos geofísicos. Se mejora la información presentada en el diseño remitido para construcción, en relación con las características del perfil en el subsuelo. Así mismo, se incluyen nuevos elementos relacionados con las recomendaciones de construcción, como la ejecución de excavaciones para los estribos, las cuales exigen interrumpir la transitabilidad vial dado que invaden el corredor, y la construcción de anclajes para la estabilidad de las plataformas. La consideración de mantener la transitabilidad por algún tiempo fue precisamente la que obligó al contratista a ejecutar excavaciones de los caissons (pilotes) a partir de la superficie, generando tramos de contención temporales de sacrificio. Las nuevas recomendaciones, en este respecto, plantean exigencias relacionadas con la interrupción vial durante un importante periodo de tiempo, las cuales requerirán consideración especial.

4. De otra parte, el tamaño de las excavaciones requeridas genera también solicitudes especiales en relación con la estabilidad de la ladera, particularmente en la zona del estribo izquierdo, sobre las cuales se requieren revisiones adicionales, con el propósito de garantizar la seguridad de los vecinos a la obra y de los predios adyacentes. Particular interés tiene el efecto de las obras adicionales que deben ejecutarse para los accesos al puente, no consideradas en el informe revisado, con énfasis en el estribo izquierdo, que es donde se presentan las laderas más empinadas, con evidentes fenómenos de inestabilidad, en donde la implantación vial exige la ejecución de grandes cortes. Estos efectos particulares requieren ser también revisados por el diseñador, a la luz de sus nuevas recomendaciones.

5. De otra parte, es importante aclarar, en planos, las incongruencias relacionadas con la longitud final que deben tener los pilotes en cada uno de los estribos dado que, a pesar que se presentan en el estudio adicional remitido, ellas deben aclararse para la construcción, con las cotas adecuadas, en los planos de construcción.

6. En el informe se presentan, adicionalmente, revisiones geotécnicas de la capacidad a carga horizontal de los pilotes, las cuales certifican que ellos son suficientes para las probables cargas que se puedan generar como resultado de los empujes, las cargas del puente y las probables cargas adicionales de inestabilidad. Esta asesoría considera importante, además, que el diseñador estructural realice sus revisiones, bajo sus propios criterios y, particularmente, bajo las solicitudes estructurales de diseño.

7. La respuesta del asesor del contratista presenta algunas dudas adicionales a las que expresa esta asesoría, las cuales deberían ser solucionadas, en particular relacionadas con la posibilidad de que las inestabilidades observadas tengan mayor profundidad que la detectada en los



modelos de análisis del diseñador. Así mismo, manifiesta serias dudas en relación con la estabilidad de los accesos al puente.

## CONCLUSIÓN

Esta asesoría considera que el informe presentado por el diseñador (TYP SA) arroja solución a varias de las dudas planteadas por contratista e interventoría y, particularmente mejora en gran medida el conocimiento del sitio. Sin embargo, subsisten aún grandes incógnitas planteadas por el contratista en relación con la precisión de los modelos de perfil, las cuales podrían afectar principalmente la estabilidad de las excavaciones para construcción pero, adicionalmente, la capacidad a carga horizontal de los pilotes.

De otra parte, queda una gran duda por solucionar, relacionada con la estabilidad de los accesos (gran corte vial en el acceso al estribo izquierdo), en vista de la necesidad de ejecutar grandes excavaciones para los estribos.

Las condiciones de construcción exigen ahora generar una interrupción vial por largo plazo, probablemente mucho mayor que el que pudiera haber sido considerado originalmente a la luz de los estudios suministrados por FONADA. Ello exigirá modificación de los programas de construcción y, actuaciones adicionales relacionadas con licencias e interacción con la comunidad.

Finalmente, esta asesoría considera importante que las revisiones involucren también el concepto del ingeniero estructural diseñador y se formalice a través de planos de construcción.

Con fecha 20 de mayo de 2016 se recibe un Email de la ingeniera SORAYA IBARRA en el cual se adjunta el Informe presentado por TYP SA, a CAL Y MAYOR dirigido a RAUL MORALES director de interventoría de la consultoría de los estudios y diseños, respecto a la inestabilidad presentada durante la ejecución de las obras del Puente Balastreira versión 1 de mayo 8 de 2016; de igual manera adjunta el pronunciamiento del especialista de la Interventoría de los diseños, el cual se transcribe:



Bogotá D.C., mayo 16 de 2016  
JPV-259-766A-16

Señores  
CAL Y MAYOR Y ASOCIADOS  
Ing. Raúl Morales  
Director de Interventoría  
Ciudad

Ref.: Asesoría Geotécnica y de Fundaciones para la interventoría de los Estudios y Diseños a nivel Fase 3 para el reemplazo y/o Construcción de puentes en vías no concesionadas Grupo 1, 2 y 3.

ASUNTO: REVISION NUEVA VERSION ESTUDIO DE ESTABILIDAD PUENTE DE LA BALASTRERA.

Respetado Ingeniero MORALES:



Acuso recibido el informe denominado ANÁLISIS DE ESTABILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN EN EL PUENTE DE LA BALASTRERA en su segunda versión, suscrito por la Firma SAICON INGENIERIA y fechado mayo 8 de 2016.



El informe contiene las complementaciones al documento, producto de la revisión Efectuada por Esta Asesoría, al informe fechado abril 8 de 2016, las cuales fueron Consignadas en el documento JPV-198-766A-16.

Una vez revisada la información remitida y con el debido respeto, nos permitimos realizar las siguientes observaciones:



☐ Se considera que el documento allegado es concordante con los aspectos, que con base en la visita técnica del mes de marzo fueron definidos como necesarios de analizar.

☐ Se han corregido las profundidades de los estratos en la tabla No.1.

☐ Se han consignado dentro del informe, los parámetros geomecánicos del subsuelo. Sin embargo, se solicita que al momento de la edición final del estudio, en los anexos se adjunten los registros de perforación.



☐ El Consultor se ha ratificado al respecto de los parámetros geomecánicos consignados en la tabla No.4 sobre los cuales Esta Asesoría manifestó: "considera que los valores friccionantes asociados a los saprolitos y los suelos residuales son



*extremadamente elevados. De igual manera los valores de módulo de elasticidad para la roca brechada y el saprolito también se muestran extremadamente elevados, se solicita revisar" si bien es cierto, Esta Asesoría mantiene su desacuerdo con tales parámetros, se respeta la decisión tomada por El Consultor.*

☐ *Se ha ampliado la sección transversal No.8.*

☐ *El Consultor se ha ratificado en que la magnitud de la carga lateral en el estribo derecho es de 7Ton.*

☐ *Se está plenamente de acuerdo con la necesidad de disponer una instrumentación, para controlar el comportamiento de la masa en el proceso de construcción del puente, esta medida se considera fundamental y debe hacer parte integral de la solución.*

*En virtud de lo anterior, se da aprobación al documento, pero se deja constancia del desacuerdo en cuanto a los parámetros friccionantes seleccionados. Con gusto atenderé*



*Cualquier aclaración o ampliación de los conceptos emitidos en el presente documento.*

*Sin otro particular suscribo.*

*Atentamente,*



*JMA*  
*F.D.*

**JOSÉ MANUEL ÁLVAREZ LUGO**  
*Especialista en Geotecnia*



*En esta versión del 8 de mayo de 2016 no hubo cambio respecto a la versión del 8 de abril, se recibe formalizada como reza en la carta de entrega de Typsa CAL Y MAYOR que se transcribe:*

*Bogotá, D.C., 19 de mayo de 2016*



*Señor*  
**RAUL MORALES**  
*Director Interventoría*  
*Cal y Mayor Asociados*  
*Calle 86 # 19ª-21 Piso 6*

Ciudad

**Referencia:** Contrato 093 de 2013: Estudios y Diseños a nivel Fase III, para el reemplazo y/o construcción de puentes en vías no concesionadas, Grupo 3

**Asunto:** Informe de estabilidad de taludes de estribos – Puente La Balastlera  
Estimado Ingeniero

De acuerdo con el compromiso adquirido por TYPESA en visita al sitio de obra el 8 de marzo al y con base a la topografía (Levantada por el Contratista) recibida vía e-mail (17 de marzo de 2016) y suministrada por el Fondo de Adaptación, hacemos entrega del Informe de Análisis de estabilidad de taludes de estribos para la construcción de la cimentación del puente la Balastlera.

Lo anterior teniendo en cuenta que ya fue aprobado por su Especialista a través del comunicado JPV-259-766A-16.

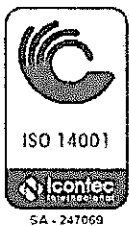
Cordialmente,



**Gabriel Cue**  
Director Técnico  
gcue@typsa.es  
Anexo: 17 folios  
Copia digital:



El 11 de junio de 2016 se hace necesario suspender por 15 días el contrato de obra debido al paro agrario registrado en el departamento del Cauca. Se fija como fecha de reinicio el 26 de junio de 2016.



En junio 29 de 2016 se reciben de parte del FONADA, el plano PL-01 V4.0.DWG en AUTOCAD, correspondiente a alzado en planta del nuevo puente rediseño de 34 m. y el plano PL-03V4.DWG ,correspondiente al alzado del muro para acceso de vía lado Inzá – Guadualejo. Los planos recibidos son de la autoría intelectual del consultor TYPESA con el aval de CAL Y MAYOR; sin embargo se aclara que los planos recibidos en la fecha señalada no estaban firmados.



El 19 de julio se hace necesario suspender por un mes el plazo del contrato debido al paro camionero registrado a nivel Nacional. Se acuerda como fecha de reinicio el 18 de agosto de 2016.

El 3 de agosto mediante comunicación GR -259/14-451, el contratista solicita una nueva ampliación de la suspensión del plazo contractual argumentando no haber recibido aún la memoria de cálculo que soporta los ajustes de diseño entregados por TYPESA

El 10 de agosto de 2016 mediante comunicación 170-0239 EGR-2016, con relación a la solicitud del Contratista, la Interventoría da respuesta expresando que considera que los argumentos expuestos en el comunicado del contratista no son aceptables para recomendar a la entidad contratante que se prorrogue la suspensión del frente correspondiente al puente La Balastreira y en tal sentido, reitera al contratista que disponga la logística necesaria para reiniciar el contrato, tanto en el frente de Rio Cauca como en el de la Balastreira, a partir del 18 de agosto de 2016, como está acordado en el acta de suspensión suscrita el 18 de julio de 2016

El 16 de agosto de 2016 se recibe vía correo electrónico, de parte de la ingeniera Soraya Ibarra, copia de mensaje dirigido al ingeniero Eric Elías Funcionario del FONDO ADPATACION, mediante el cual se anexa un plano elaborado a mano de parte del consultor con el despiece del refuerzo de los caisson de una profundidad de 19 mts, además de un APU nuevo para el pilote de diámetro 1.20 m; el cual fue elaborado por Jorge Alberto Salamanca Rodríguez de parte de Typsa y avalado por el ing Francisco Galvis.

El 21 de agosto de 2016 se recibe un correo electrónico de la ingeniera Soraya Ibarra, en el cual se adjunta la versión final Vo de agosto 19 de 2016 del análisis de estabilidad para los taludes de acceso al puente la BALASTRERA, elaborado por SAICON para TYPESA. La Síntesis de este análisis contempla:

### **Conclusiones y recomendaciones**

*En el presente estudio se realizaron los análisis de estabilidad de los taludes de acceso al puente La Balastreira y todas las recomendaciones para estructuras de contención. Se revisó inicialmente el modelo estratigráfico a la luz de la campaña de exploración realizada para los diseños, encontrando un perfil conformado básicamente por dos capas de material. Superficialmente se evidencia un material muy alterado y diaclazado producto de la meteorización y el efecto de la falla que atraviesa la zona. De acuerdo con los resultados de las líneas sísmicas esta capa presenta velocidades de onda de corte del orden de 350 m/s. Por debajo de esta capa se evidencia un cambio súbito de las velocidades a valores cercanos a los*



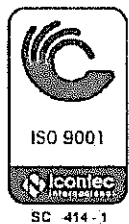
1000 m/s. Para efectos de diseño, la primera capa se tratará como un suelo denso mientras que la capa profunda se considerará como un material rocoso muy alterado.

Teniendo en cuenta la secuencia constructiva del puente, se analizaron dos etapas. En la primera etapa se construirá el puente de acuerdo a la geometría establecida en el diseño. La opción de diseño contempla una rasante más baja que la de la vía actual. Para empatar el nivel de la rasante con la de la vía existente se hace necesario realizar una serie de cortes en la aproximación del estribo izquierdo y un muro de acompañamiento de unos 8.50m de longitud. Dichos cortes se pueden realizar a cielo abierto dejando pendientes 0.75H:1.0V. Los cortes proyectados con este esquema no superan los 5.50m de altura y se calculan factores de seguridad adecuados tanto para condiciones de sismo como para condiciones estáticas. Adicionalmente se recomienda construir un muro de acompañamiento en la parte izquierda en gaviones para rellenos con alturas inferiores a 1.50m y para alturas mayores un muro en concreto cimentado sobre pilotes de 1.20m de diámetro y 12 m de longitud.

La etapa 2 consiste en la adecuación de la geometría de la vía como se propone en el diseño geométrico del acceso al puente para dar especificaciones geométricas al corredor. En esta etapa se tienen cortes más altos y hay limitación geométrica por condiciones de topografía y predios, por lo cual se hace necesario usar taludes con pendientes 0.33H:1.0V pero estabilizados mecánicamente mediante de una pantalla anclada con una cuadrícula de anclajes de 2.5m x 2.5m, de 20m de longitud y tensionados a una carga de 20 Ton en servicio. Se espera que los anclajes ante carga sísmica puedan estar sometidos a sobreesfuerzos que alcanzan valores de 35 Ton por lo cual se recomienda usar tres torones de 5/8". Preliminarmente se establece que la pantalla tenga un espesor mínimo de 25cm para garantizar la transmisión de la carga en la cara del talud.

Todos los taludes deberán contemplar la construcción de cunetas de coronación para captar las aguas que provienen de la parte superior de la ladera.

El 26 de agosto de 2016, en reunión celebrada en las oficinas del Fondo de Adaptación en la ciudad de Bogotá, se acuerda que como verificación de lo propuesto por el Consultor, el contratista adelantará los estudios de geotecnia y geofísica necesarios para caracterizar los estratos de suelo exactamente en el sitio de implantación de los caissons del estribo derecho del puente.



ISO 9001

SC 414 - 1



ISO 14001

SA - 247069



OHSAS  
18001

OS - 245561

El 1 de septiembre de 2016 se recibió mediante correo electrónico de la ingeniera Soraya Ibarra, versión final ajustada (V1) con fecha de 31 de agosto de 2016 del análisis de estabilidad de talud de acceso al puente la Balastrea, el cual contiene los análisis adicionales que sugirió el contratista en la reunión del viernes 26 de agosto en el Fondo de Adaptación, en el cual se anexa la memoria de cálculo de los anclajes. En la información recibida se adicionan a la versión 0 de agosto 19 de 2016, las siguientes recomendaciones:

*De acuerdo con los análisis de estabilidad realizados sobre el estribo del costado derecho, existe la posibilidad de que se presenten mecanismos de falla delante de la fila de pilotes, razón por la cual se recomienda desprestigiar el apoyo lateral que pueda aportar esta capa en los primeros 4.0m de profundidad para realizar los chequeos de carga lateral dentro de los diseños estructurales.*

*Adicionalmente se evaluó la posibilidad de afectación por empuje de material deslizado considerando la superficie de falla más profunda que cinemáticamente se puede presentar de acuerdo con el modelo estratigráfico interpretado. Se calcula que el empuje pueda generar fuerzas laterales máximas de 8 Ton por cada pilote, las cuales no revisten ningún riesgo para la integridad estructural de los pilotes, ya que de acuerdo con los chequeos estructurales, los cortantes máximos que pueden alcanzar los pilotes con la cuantía mínima ascienden a las 60 Ton.*

EL 5 de septiembre se recibe vía correo electrónico de parte de la ingeniera Soraya Ibarra, el estudio de implantación de la nueva ubicación del puente ajustado a la condiciones de 34 mts de largo y a las condiciones de inestabilidad de talud que se presenta en la vía. La Información anexa se recibe en tres archivos con rótulos de TYPSE, los cuales contienen:

- *Diseño Geométrico de las dos alternativas (Planta Perfil, Secciones transversales, Volúmenes de Tierra) para la nueva ubicación de los accesos al puente de 34 mts de tablero. Las dos alternativa se refieren a la construcción de los acceso por medio de muros en concretos o muros en Gaviones.*
- *Diseño estructural (Planos, Cantidades, Memorias), implantación de la nueva ubicación puente de 34 mts en curva, está completo.*



- *Diseño de taludes (Informe, planos, detalles, análisis de excavaciones en los estribos). Contempla anclajes al talud.*
- *Presupuesto de las alternativas (contiene dos alternativas se diferencia por accesos al puente.*

El 22 de septiembre de 2016, con base en los ajustes de diseños recibidos, se acuerda otorgar al Contratista una prórroga al plazo contractual de 4 meses con el objeto que terminara la construcción del puente sobre la Quebrada la Balastreira.

El 26 de septiembre se reciben 36 planos en AutoCAD versión 1 con rotulo de TYP SA, los cuales no están firmados ni se han recibido en físico.

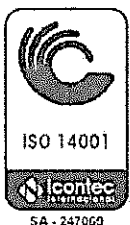
El 5 de octubre de 2016, de acuerdo a los compromisos adquiridos en reunión celebrada el 26 de agosto en la ciudad de Bogotá, se recibe el concepto geotécnico del ingeniero HUGO COSME, asesor del contratista, respecto a la información recibida con relación a los ajustes de los diseños; el cual se transcribe a continuación:

**PROYECTO "CONSTRUCCIÓN PUENTE LA BALASTREIRA", CARRETERA INZÁ-LA PLATA.**

**CONCEPTO GEOTÉCNICO RELACIONADO CON COMPROMISOS DE COMITÉ DE OBRA REALIZADO EN BOGOTÁ EL 26 DE AGOSTO DE 2016**

*En desarrollo de la reunión técnica realizada en Bogotá el pasado 26 de agosto de 2016, entre los actores responsables del diseño, construcción e interventoría de la obra denominada "Puente La Balastreira", se acordó hacer un sondeo de exploración geotécnica directa y otro de refracción de ondas sísmicas, ambos en la margen derecha de la quebrada Inzá y en el sitio de localización del estribo del nuevo puente en esa margen. La responsabilidad de estas dos tareas fue asignada a la firma constructora, que presenta en este concepto los resultados obtenidos.*

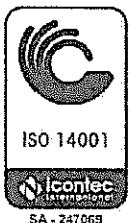
*Durante los días 7 a 21 de septiembre de 2016 se llevó a cabo la perforación directa, alcanzándose en ella una profundidad de 20.0 m, y entre el 9 y 10 del mismo mes, se hicieron las mediciones de velocidad de ondas P y Obteniéndose información del sub suelo hasta una profundidad aproximada d 40 m. En el primer caso se utilizó una máquina de perforación que avanza con los sistemas de percusión, presión y rotación, y en el segundo caso se corrieron dos líneas sísmicas, de 60 y 103.5 m de longitud cada una, empleando 24 geófonos y un*



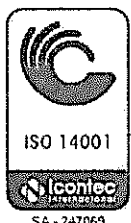
equipo de medición marca GEOMETRICS GEODE. Anexos a este concepto se incluyen el registro de la perforación realizada y el informe de interpretación del ensayo geofísico.

Tomando como base los resultados obtenidos a partir de las dos actividades desarrolladas, se puede describir el siguiente perfil de suelos encontrado:

- 0.00 a 2.85 m: relleno antrópico compuesto de arena fina, media y gruesa de color gris, gravas de tamaño mediano, partículas finas de arcilla y escombros de construcción representados principalmente por pedazos de ladrillo y desperdicios de acero. Su penetración estándar varió entre 14 y 24 golpes/pie, y las velocidades de onda S, entre 125 y 175 m/s, que corresponden a depósitos de compacidad suelta.
- 2.85 a 8.00 m: relleno natural de origen aluvial o coluvial, formado por arenas grises de tamaño medio y grande, gravas grises duras, con vetas de cuarzo y tamaños entre 5 y 70 mm, con valores de penetración estándar entre 22 y 70 golpes/pie, y velocidades de onda S entre 175 y 304 m/s, que corresponden a depósitos de compacidad suelta.
- 8.00 a 8.45 m: suelo residual de esquistos negros, de tonalidad negra con vetas amarillas, grises y blancas, con un valor de penetración estándar igual a 78 y una consistencia dura.
- 8.45 a 14.60 m: bloque de roca esquistosa de color negro con manchas de oxidación, vetas amarillas, grises o blancas, muy fracturado, con un valor de RQD igual a 0 y velocidades de onda S entre 132 y 304 m/s.
- 14.60 a 17.60 m: suelo de composición fina, arcilloso, de color café y consistencia blanda; la barrena avanzó aquí por su propio peso. Sus velocidades de onda S están entre 121 y 132 m/s.
- 17.60 a 19.30 m: basamento rocoso compuesto de esquistos de color negro con vetas blancas, muy fracturado y con un valor de RQD igual a 0. Las velocidades de onda S dieron entre 121 y 128 m/s.



- 19.30 a 40.00 m: continuación del basamento rocoso compuesto de rocas metasedimentarias del Complejo Cajamarca, tipo chert o esquisto de color negro, muy fracturado y con valores de velocidad de onda S entre 128 y 550 m/s, en función de la profundidad. El valor de RQD medido en el sondeo 2 hecho por Saicon Ltda., en octubre de 2014, varió entre 21 y 56%.
- De acuerdo con la estratigrafía obtenida, se pueden hacer las siguientes observaciones:
  - Es la primera vez que se hace en este proyecto, un sondeo exploratorio directo en el propio sitio donde se construirá el estribo derecho y allí se ha encontrado un perfil de suelos diferente al que Tysa halló en el sondeo S2 y que fue incorporado en el volumen III, de Geología para Ingeniería de esta obra.
  - En ese volumen de Geología, el especialista que lo redacta resume así la estratigrafía de este sitio: "... De 0-2.5 metros: chert negro y esquistos negros. De 2.5-35 metros: material de brecha de chert negro y esquistos negros..."
  - A pesar de lo anterior, durante el proceso de construcción de los pilotes de este estribo, se detectó ya la existencia de un relleno de material granular, que se deslizó produciendo el corrimiento de varios anillos de concreto, usados como protección del obrero; su espesor no fue claramente determinado en ese momento de la obra porque no se llegó hasta su fin.
  - Para el diseño definitivo de los pilotes que se han propuesto en este lado del puente, debe conocerse previamente con precisión, el tipo de suelo que rodeará al pilote y el estrato en el que estará empotrado, situación que sólo ahora se conoce con exactitud.
  - El nuevo perfil de suelos indica que entre la superficie del terreno y 8.0 m de profundidad, se presenta un relleno de composición granular, suelto y en equilibrio crítico, que se ha depositado encima de un bloque de esquisto proveniente a su vez del deslizamiento de un coluvión, cuya presencia en ese sitio se encontró hasta 17.6 m de profundidad.





- Sólo a partir de 17.6 m se presenta un verdadero estrato de cimentación, y aunque está muy fracturado, es admisible para desarrollar fuste, punta y empotramiento.
- Los pilotes de este lado del puente fueron diseñados inicialmente por Typsa, de 23.0 m de longitud, pero ahora, con motivo de la reducción de la longitud del puente y su consecuente disminución de peso, se están diseñando de 18.0 m de longitud, lo cual, a la luz de lo antes dicho, es insuficiente.
- Debe el diseñador de este proyecto, rediseñar la cimentación de este estribo derecho, asumiendo los nuevos datos geotécnicos que se han obtenido ahora. Lo anterior en relación con la resistencia por el fuste y por la punta, y el comportamiento de los pilotes ante las fuerzas horizontales y su punto de aplicación.
- Se hace notar que hay allí, en el sitio del estribo derecho del puente, tres capas de suelo depositadas encima de un terreno natural con pendiente muy inclinada, de al menos 17.6 m de espesor, en equilibrio crítico y que por lo tanto son susceptibles de deslizarse, durante la construcción o en la operación, especialmente en época de lluvias o ante un evento sísmico.
- Aunque en el lado izquierdo del puente parece no encontrarse en la parte superior, rellenos granulares, sino suelos residuales derivados de esquistos cuarzo sericíticos de color beige crema, se recomienda también adelantar una exploración geotécnica en el propio sitio que se ha definido ahora para ubicar el estribo de la margen izquierda de la quebrada, ya que allí tampoco se ha realizado un sondeo directo y se daría así cumplimiento estricto al Código Nacional de Puentes 2014.

Atentamente,

Ing. Hugo A. Cosme V.  
M. Sc. Geotecnia y Pavimentos, M. ASCE  
Popayán, octubre 5 de 2016



El 2 noviembre de 2016 mediante correo electrónico se recibe el concepto del ingeniero Carlos IVAN Gutiérrez, asesor en geotecnia de la Interventoría, respecto al pronunciamiento del ingeniero Hugo Cosme, el cual se transcribe a continuación:

*Bogotá, 24 de octubre de 2016*

*Señores:*

*DICON CONSULTORIA S.A.  
Atn. Ing. Gustavo Adolfo Parra López. Director.  
y/o Ing. Oscar Sarzosa Pino  
Interventoría Puente La Balastrea.  
Popayán.*

*Referencia. Adaptación de diseño geotécnico.*

*Cordial saludo,*



*Por la presente informo que esta asesoría ha sostenido una reunión virtual con el especialista en geotecnia del Contratista Ingeniero Hugo Cosme, el sábado anterior, con el propósito de analizar el documento de revisión presentado por él, en relación con el último informe de TYPESA de revisión de diseños a la luz de la exploración del subsuelo complementaria adelantada por el contratista, de acuerdo con el compromiso contraído en reunión de las partes contractuales.*



*La exploración adelantada contó de un sondeo geofísico y una perforación directa. El análisis de los resultados muestra que, en el sitio de fundación del estribo derecho existen al menos 8m de espesor de materiales sueltos que provocaron los movimientos detectados en las excavaciones. Bajo ellos existe un bloque de roca que podría haber sido objeto de desplazamientos pasados, dado que bajo él se detecta la presencia de suelos arcillosos de nuevo.*



*A juzgar por los resultados, los pilotes formulados deberán ser modificados, probablemente prolongándolos para lograr suficiente empotramiento. Con el propósito de acelerar la continuación del contrato, se acordó con el Ingeniero Cosme que adelante los análisis, los cuales serán revisados por esta asesoría tan pronto estén listos, probablemente en la primera semana de noviembre.*



*Adicionalmente, dado que el estribo izquierdo tampoco cuenta con exploración precisa en su emplazamiento, se acordó adelantar una exploración geofísica y, en caso de resultar necesario según sus resultados, una perforación adicional. Esta última actividad sería aprobada por la interventoría dependiendo de los resultados de la geofísica.*

*En consecuencia, solicito a la dirección de interventoría acordar con el contratista los aspectos administrativos y cronogramas respectivos. Oportunamente, informaré del progreso de los análisis adicionales en la medida que se reciban los resultados.*

*Cordial saludo,*

**Carlos Iván Gutiérrez G.**  
Ingeniero Civil MSc. DIC.  
Matr. 15142CND  
Especialista en Geotecnia  
DICONSULTORÍA S.A.

El 21 de octubre de 2016 El contratista hace entrega vía correo electrónico, del oficio 259/463, con el cual adjunta la Reprogramación para terminar a 31 de enero de 2016, de acuerdo a la prórroga otorgada el 22 de septiembre de 2016



El 25 de octubre de 2016 la Interventoría realiza observaciones a la programación entregada por el contratista y solicita que se ajuste de manera inmediata y de acuerdo a la fecha de terminación establecida según el oficio modificatorio.



El 28 de octubre de 2016, en reunión celebrada entre el contratista y la Interventoría, el primero pone de manifiesto que dadas las condiciones geomecánicas de los estratos de suelo en los cuales se deben construir los caissons, no sería posible utilizar los equipos de perforación convencionales y tampoco podría acometerse la excavación de manera manual, por la inseguridad que esta actividad representa para los trabajadores. Manifestó al respecto que en el país solo existen 3 máquinas que podrían desempeñar este trabajo, situación que elevaría notablemente los costos de la actividad, previa la verificación de establecer la posibilidad de trasladarlas hasta el sitio de la obra y poder emplazarlas en el mismo.



El 25 de noviembre mediante comunicado GR-259/475, el Contratista realiza una nueva solicitud de suspensión temporal del contrato, la cual se basó en que los resultados de los estudios obligan a reevaluar el diseño del estribo derecho respecto al método constructivo de los pilotes, además de los problemas de movilidad en el sitio Córdoba km 71 vía Popayán-Inza la cual se encuentra completamente cerrada desde agosto de 2016 impide el acceso de equipo especializado al sitio de la obra entre otros.



El 29 de noviembre de 2016 mediante comunicación 170-0311.EGR-2016 la interventoría dio respuesta a la solicitud del Contratista y realizó recomendación de aceptación de la misma al FONADA, la cual se basó en las circunstancias expuestas por el contratista en su comunicado y que se transcriben a continuación:

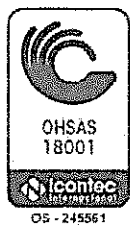
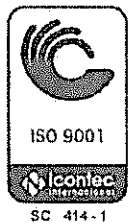
#### *Aspectos técnicos Puente La Balastrea*

El contratista García Ríos Constructores S.A., en su comunicado manifiesta algunos aspectos técnicos asociados al diseño del proyecto y al tipo de suelo encontrado en el momento de las excavaciones para la construcción de los pilotes, lo que generó una suspensión parcial de las obras en el frente Balastrea y la consecuente necesidad de adelantar estudios complementarios de geotecnia y refracción sísmica en el punto exacto del ponteadero sobre la margen derecha del puente, los cuales arrojaron como resultado diferencias en el perfil estratigráfico encontrado con relación al consignado en el estudio de geotecnia entregado por el consultor; condición que obliga por un lado a profundizar el nivel de cimentación y por otro a reevaluar el método constructivo de los pilotes en la medida que el estrato existente hasta los 8 metros de profundidad corresponde a un relleno de composición granular, suelto y en equilibrio crítico, que se ha depositado encima de un bloque de esquisto proveniente a su vez del deslizamiento de un coluvión, cuya presencia se encontró hasta 17.6 m de profundidad. Sólo a partir de 17.6 m se presenta un verdadero estrato de cimentación, y aunque está muy fracturado, es admisible para desarrollar fuste, punta y empotramiento. Es importante anotar que los estudios complementarios realizados por García Ríos Constructores, han sido revisados y avalados por esta interventoría.

Basado en lo anterior, el contratista plantea que realizar la excavación de los pilotes de manera manual representa un riesgo elevado para la seguridad del personal, por lo cual se requiere de un equipo para excavación de pilotes más especializado, tarea para la cual solamente se cuenta con la disponibilidad de tres (3) equipos en el País, condición que eventualmente elevaría de manera considerable los costos de la actividad, en consideración a los bajos volúmenes de excavación que representan los pilotes a construir frente al traslado de este tipo de maquinaria.

Las condiciones técnicas evaluadas por el contratista García Ríos en su comunicación, sustentan el tipo de equipo a utilizar para la construcción de los pilotes.

Adicionalmente a lo anterior, la vía por la cual se accede al sitio de las obras, Popayán – Inzá" en el Puente Córdoba KM 71, , se encuentra cerrada de manera indefinida desde el mes de agosto, por hundimiento del mencionado puente, situación que impide el acceso por esta vía del equipo especializado de perforación.



*Obligando que el ingreso sea por otro corredor cuyas condiciones son menos favorables en lo que respecta a las especificaciones de la vía y distancia.*

*Ha manifestado igualmente el Contratista que el volumen y peso de las máquinas mencionadas, dificultan su transporte y emplazamiento en el sitio de la obra, condición que eventualmente obligaría al cierre total de la vía Inza – la Plata durante el tiempo requerido para la construcción de los pilotes.*

*Los resultados obtenidos con la realización de los estudios complementarios hacen pensar en la necesidad de adelantar estudios similares sobre el estribo de la margen izquierda, sobre todo si se tiene en cuenta que el sitio el ponteadero debió modificarse y que la norma vigente obliga a la ejecución de perforaciones en el sitio exacto donde se localizaran las cimentaciones.*

*De otro lado, el Contratista expresa en su comunicación que algunas condiciones técnicas han cambiado desde el momento en que presentó su propuesta y la fecha de hoy, las cuales están asociadas al retiro de la planta productora de concreto que se encontraba emplazada por parte de la empresa CEMEX en la zona, la cual ha sido desmantelada y obliga a reevaluar la forma como se proveerá de este insumo a la obra.*

*Teniendo en cuenta que las motivaciones presentadas por el contratista, corresponden a la realidad del proyecto y se hace necesaria una evaluación detallada de las mencionadas circunstancias, esta interventora avala y recomienda al Fondo Adaptación suspender el contrato 259 de 2014 a partir de la fecha y por un lapso de dos (2) meses, tiempo en el cual se estima se realizarán las mesas de trabajo y evaluaciones correspondientes que ayuden a las partes a determinar la viabilidad o no de la construcción del Puente Balastrea en las actuales condiciones y el reforzamiento del puente sobre el río Guargüero.*

El 12 de diciembre de 2016, con base en la recomendación de la Interventoría, se suspende por dos meses el plazo del contrato 259 de 2014.

Del recuento cronológico anterior se colige:

1. Desde el punto de vista de la geología y la geotecnia, se presentaron diferencias entre lo consignado en los estudios y diseños y lo encontrado en el terreno, las cuales a la postre obligaron a la revisión de los mismos, por parte del consultor y al planteamiento de ajustes en lo que tiene que ver con la implantación del estribo izquierdo, la longitud



del puente, la definición de accesos al puente y el tratamiento de los taludes.

2. La situación planteada en el numeral anterior obligó a la suspensión temporal del contrato, entre el 12 de diciembre de 2015 y el 11 de junio de 2016, afectando directamente el contrato de obra.
3. Se suscitaron adicionalmente dos suspensiones de plazo adicionales por situaciones no previsibles como fueron el paro agrario y el paro camionero, que igualmente afectaron el desarrollo del contrato de obra.
4. En el mes de septiembre de 2016 el Contratista recibió los diseños ajustados de las obras a ejecutar propuestas por el diseñador TYPESA y avaladas por la Interventoría de los diseños, CAL y MAYOR.
5. El 22 de septiembre de 2016, habida cuenta de las implicaciones que las situaciones señaladas habían tenido en el contrato de obra, se otorgó un plazo adicional de 4 meses al contratista, con el objeto que pudiera terminar el puente sobre la Quebrada la Balastrea.
6. Para verificar la concordancia de los perfiles estratigráficos consignados en los estudios y diseños, frente a lo encontrado en sitio, se acordó que el Contratista adelantara los trabajos de campo de geofísica y geotecnia necesarios para tal fin. Estos trabajos se llevaron a cabo entre el 26 de agosto y el 5 de octubre de 2016, arrojando como resultado que existen diferencias entre lo planteado en los estudios y lo encontrado en sitio que conllevan a revisar el diseño de la cimentación en lo que tiene que ver con el diámetro y refuerzo de los pilotes y con el nivel de desplante de los mismos.
7. Para los efectos anteriores se acordó igualmente que el contratista presentaría en la primer semana de noviembre de 2016, los ajustes propuestos para la cimentación a efectos que la interventoría los avalara. Adicionalmente se acordó que, previo a la presentación de la cotización respectiva, el contratista adelantaría los estudios de geofísica



sobre el estribo izquierdo, para definir la necesidad de realizar perforaciones adicionales para corroborar la estratigrafía sobre este estribo.

8. El contratista no dio cumplimiento a lo acordado y mencionado en el numeral 6 ya que no presentó la propuesta de ajuste al diseño de cimentación ni presentó la propuesta para adelantar los estudios geofísicos sobre el estribo izquierdo.
9. En lo que tiene que ver con los diseños finales entregados por TYP SA, el contratista no ha objetado hasta el momento ningún aspecto diferente al nivel de la cimentación, para lo cual, como se mencionó antes, se acordó que presentaría una propuesta de solución.
10. En lo que hace referencia al proceso constructivo, el contratista ha manifestado que dado el tipo de estrato en el que deben construirse los Caissons y las condiciones geológicas asociadas, no es recomendable ejecutar esta actividad de manera manual y requeriría equipos altamente sofisticados de los cuales solo se cuenta con 3 en el País, lo que incrementaría el costo de la actividad. Sin embargo, a la fecha aún no presenta cual sería el monto del incremento en el costo.



Con base en el análisis anterior se puede establecer que es necesario que se adelante la revisión del diseño de la cimentación entregado por el Consultor, profundizando el nivel de desplante de los caissons y ajustando el diseño estructural en lo que hace referencia al diámetro y refuerzo de los mismos.

Así mismo se ha definido que es conveniente adelantar los estudios de geofísica y geotecnia necesarios para verificar la estratigrafía del suelo en el cual se debe construir el estribo izquierdo y, eventualmente revisar igualmente el diseño de la cimentación de este estribo.

Finalmente consideramos importante resaltar en la circunstancia que, con relación al ajuste de estos diseños y la realización de los estudios de geofísica y geotecnia complementarios, se había acordado que los mismos serían adelantados por el Consultor, previa cotización y aprobación de la

misma; sin embargo no se dio cumplimiento a lo acordado por parte del Contratista.

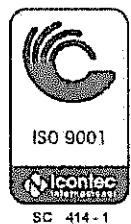
Consideramos que a través del presente informe, la subgerencia de proyectos del Fondo de Adaptación puede tener elementos de juicio suficiente para tener claridad sobre las circunstancias que han enmarcado el desarrollo del contrato 259 de 2014, en cuanto al frente del puente La Balastrea hace referencia; y respecto a la situación actual del mismo, en lo que tiene que ver con el reinicio físico de las actividades de obra.

No obstante, nos ponemos a su entera disposición para aclarar o complementar cualquier inquietud al respecto.

Atentamente,

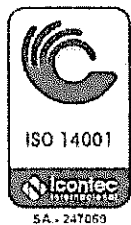


**GUSTAVO A. PARRA LOPEZ**  
Director de Interventoría



C.C.: Luis Ernesto García Barrios -  
Soraya Ibarra -  
Archivo

Asesor Subgerencia de Proyectos  
Supervisora de Contrato





170-016.EGR-2017

Santiago de Cali, 06 de Marzo de 2017

Ingeniera

**SORAYA IBARRA**

Supervisora de Contrato

FONDO ADAPTACION

Calle 72 No 7 - 46 piso 10, Edificio Acciones y Valores

Bogotá D.C.

REFERENCIA: CONTRATO DE INTERVENTORIA No 261. INTERVENTORIA INTEGRAL PARA LA CONSTRUCCION DE LOS PUENTES VEHICULARES "LA BALASSTRERA" UBICADO EN LA VIA POPAYAN – TOTORO – INZA – LA PLATA, EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA Y "PUENTE RIO CAUCA – NN No 5 – GUARGÜERO" UBICADOS EN LA VIA POPAYAN – PATICO – PURACE EN EL DEPARTAMENTO DE CAUCA, (...).

ASUNTO: **Contrato 259 de 2014 – Matriz de estado de estudios y diseños por elementos del proyecto.**

En cumplimiento al compromiso adquirido en la reunión celebrada en las oficinas del fondo de Adaptación en la ciudad de Bogotá el pasado 28 de febrero, anexamos a la presente la matriz de estado de los estudios y diseños por elementos del proyecto correspondiente al frente de la Balastrera.

Sin otro particular le saludo de manera cordial

Atentamente,



**GUSTAVO A. PARRA LOPEZ**  
Director de Interventoría

C.C.: Archivo



PUENTE LA BALASTRERA								
MATRIZ DE ESTADO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS POR ELEMENTOS DEL PROYECTO								
ELEMENTOS DEL PROYECTO	DISEÑO							
	GEOMÉTRICO	GEOTÉCNICO	GEOLÓGICO	HIDRÁULICO	ESTRUCTURAL	PAVIMENTOS	PREDIAL	AMBIENTAL
VÍA DE ACCESO ESTRIBO DERECHO	COMPLETO	OK	OK	OK	NA	COMPLETO	OK	El Contratista debe verificar la vigencia d los permisos ambientales
ESTRIBO DERECHO	NA	Se encuentra pendiente realizar el ajuste del diseño de la cimentación del estribo derecho de acuerdo a las recomendaciones realizadas por el especialista en geotecnia del Contratista con base en los resultados de la exploración geofísica y geotecnia adelantada por el Contratista entre los meses de septiembre y octubre de 2016 en el sitio donde se localizará este estribo.	OK	NA	Es necesario adelantar la revisión y/o ajuste del diseño estructural de los elementos (pilotes y dado) que conforman la cimentación del estribo derecho.	NA	NA	
SUPERESTRUCTURA	COMPLETO	NA	NA	OK	OK	NA	NA	

PUENTE LA BALASTRERA								
MATRIZ DE ESTADO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS POR ELEMENTOS DEL PROYECTO								
ESTRIBO IZQUIERDO	NA	Está pendiente adelantar la exploración geotécnica en el punto donde se emplazará este estribo; por lo tanto existe incertidumbre respecto al diseño geotécnico de esta cimentación.	OK	NA	El diseño estructural del estribo depende de los resultados de la exploración geotécnica que falta por realizar.	NA	NA	
VÍA DE ACCESO AL ESTRIBO IZQUIERDO	El diseño entregado por la firma consultora plantea un acceso que genera la afectación del talud natural existente, en el cual presenta evidencias de inestabilidad. Alternativamente se ha planteado la posibilidad de no ejecutar el diseño planteado por la Consultoría y dejar la vía existente como acceso al puente, condición que evitaría la afectación del talud existente	Se cuenta con un estudio y diseño de estabilidad de taludes con sus correspondientes recomendaciones técnicas; sin embargo hacen falta los planos de construcción referentes a la estabilización del talud.	OK	OK		COMPLETO	Si se construye la vía diseñada se tiene afectación predial de la cual por el momento se cuenta con actas de intervención voluntaria suscrita por los propietarios. Sin embargo, de optarse por la alternativa propuesta en el sentido de utilizar la vía existente como acceso al puente, no habría afectación predial.	