1. INTRODUCCIÓN

Este documento contiene la información correspondiente al informe parcial Nº 1 de la interventoría, se permite relacionar a través de su contenido el estado y avance de las actividades geotécnicas que se llevaron a cabo según las actividades de obra.

Se deja en conocimiento a la SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA FISICA, la labor que se ha venido desarrollando por parte de la Interventoría, respecto al contrato cuyo objeto es " *CONSTRUCCION DEL PUENTE VEHICULAR SOBRE EL CAÑO PARRADO EN LA DIAGONAL 42 ENTRE LA GLORIETA Y PARQUE INFANTIL DE VILLAVICENCIO*

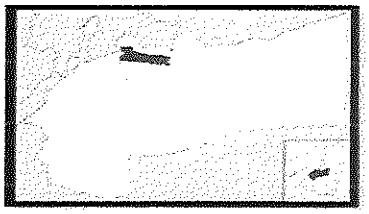
En cumplimiento al seguimiento, control y registro de las actividades ejecutadas, en el contrato relacionado, este informe corresponde al periodo comprendido entre el 14 de julio de 2023 al 29 de febrero de 2024, y se relacionan las actividades geotécnicas implementadas por la interventoría.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Localización del proyecto.

Las obras constructivas se ejecutarán.







Localización.

3. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

3.1 Información del contrato de obra

Tabla N°1. Datos contrato de obra

FICHA TECNICA DEL CONTRATO	
CONDICIONES ORIGINALES DEL CONTRATO	
Entidad Contratante:	MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO
Interventor:	CONSORCIO AV NIT 901.700.999- 4 Rep. Legal VICTOR GUILLERMO RODRIGUEZ RAMIREZ C.C. 19.266.128
Supervisión del Contrato de Interventoría:	SANDRA MILENA LEÓN BRITO
Objeto del Contrato:	CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO PUENTE VEHICULAR SOBRE EL CAÑO PARRADO EN LA DIAGONAL 42 ENTRE LA GLORIETA DE LA GRAMA Y PARQUE INFANTIL EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO - META
Contrato No:	1280 DE 2023
Contratista de la obra:	CONSORCIO ECOGRAVAS NIT 901.684.957-6
Representante Legal:	RAFAEL FERNANDO BAQUERO MEDINA C.C. 17.329.108 de Villavicencio
Valor del Contrato:	DOS MIL QUINIENTOS DIECISIETE MILLONES CUARENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS QUINCE PESOS ($2.517.042.215,00) M/CTE.
Valor del Anticipo:	SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO MILLONES CIENTO DOCE MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CUATRO PESOS CON CINCUENTA CENTAVOS ($755.112.664,50) M/CTE.
Fecha de terminación inicial:	28 DE DICIEMBRE DE 2023
MODIFICACIONES REALIZADAS	
Adición valor del contrato:	28 DE DICIEMBRE DE 2023
Valor Adicional:	MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MILLONES QUINIENTOS VEINTE MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO PESOS ($1.258.520.744,00) M/CTE.
Adición valor del anticipo:	N/A
Valor actualizado del contrato:	TRES MIL SETECIENTOS SETENTA Y CINCO MILLONES QUINIENTOS SESENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE PESOS ($3.775.562.959,00) M/CTE.
Plazo de ejecución inicial:	SEIS (06) MESES
Plazo de ejecución ajustado (suscripción acta de inicio):	CINCO (05) MESES Y QUINCE (15) DIAS
Fecha de inicio:	14 DE JULIO DE 2023
Fecha de suspensión:	N/A

FICHA TECNICA DEL CONTRATO	
Fecha de reinicio:	N/A
Total días transcurridos de suspensión:	N/A
Fecha de Prorroga:	28 DE DICIEMBRE DE 2023
Adición plazo:	CINCO (05) MESES CALENDARIO
Plazo de ejecución modificado:	DIEZ (10) MESES Y QUINCE (15) DIAS CALENDARIO
Fecha de terminación actualizada:	28 DE MAYO DE 2024
Fecha de Corte del Informe:	29 DE FEBRERO DE 2024
Días Transcurridos:	DOSCIENTOS TREINTA (230) DIAS CALENDARIO
INFORMACION FINANCIERA	
Acta parcial 1	$436.372.826,00
Acta parcial 2	$0.00
Acumulado	11.56% $436.372.826,00
Anticipo	30.00% (del valor inicial) $755.112.664,50
Anticipo desembolsado:	30.00% (del valor inicial) $755.112.664,50 (Aplicando descuento FOSE 5% sobre este equivalente a $37.755.633,00)
Fecha de desembolso	01 DE DICIEMBRE DE 2023
Amortización Acta parcial 1	$130.911.847,80
Amortización Acta parcial 2	$0.00
Pendiente por amortizar	$624.200.816,70

3.2 Información del contrato de interventoría

Tabla N°2. Datos contrato de Interventoría

Entidad Contratante:	MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO
Supervisión del Contrato de Interventoría:	SANDRA MILENA LEÓN BRITO
Objeto del Contrato:	INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN PUENTE SOBRE CAÑO PARRADO EN LA VÍA DIAGONAL 42 ENTRE LA GLORIETA DE LA GRAMA Y EL PARQUE INFANTIL EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO, META
Contrato No:	1634 DE 2023
Contratista:	CONSORCIO AV NIT 901.700.999- 4
Representante Legal:	VICTOR GUILLERMO RODRIGUEZ RAMIREZ C.C. 19.266.128
Valor del Contrato:	DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MILLONES CIENTO SESENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE PESOS ($259.163.249) M/CTE
Valor del Anticipo:	N/A
Fecha de terminación inicial:	28 DE DICIEMBRE DE 2023
MODIFICACIONES REALIZADAS	
Modificación No 01:	14 DE JULIO DE 2023
Valor Modificación No 01:	DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MILLONES OCHENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS TREINTA Y TRES PESOS ($259.086.633) M/CTE
Adición valor del contrato:	28 DE DICIEMBRE DE 2023
Valor del Contrato + Adicional:	CIENTO VEINTINUEVE MILLONES QUINIENTOS TREINTA Y TRES MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS PESOS ($129.533.746) M/CTE
Adición valor del anticipo:	N/A
Valor actualizado del contrato:	TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO MILLONES SEISCIENTOS VEINTE MIL TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE PESOS ($388.620.379) M/CTE
Plazo de ejecución inicial:	SEIS (06) MESES
Plazo de ejecución ajustado (suscripción acta de inicio):	CINCO (05) MESES Y QUINCE (15) DIAS

Fecha de inicio:	14 DE JULIO DE 2023
Fecha de suspensión:	N/A
Fecha de reinicio:	N/A
Total, días transcurridos de suspensión:	N/A
Fecha de Prorroga:	28 DE DICIEMBRE DE 2023
Adición plazo:	CINCO (05) MESES CALENDARIO
Plazo de ejecución modificado:	DIEZ (10) MESES Y QUINCE (15) DIAS CALENDARIO
Fecha de terminación actualizada:	28 DE MAYO DE 2024
INFORMACION FINANCIERA	
Acta parcial 1	$0,00
Acta parcial 2	$0,00
Acumulado	0.00% $0,00
Anticipo	0.00% $0,00
Anticipo desembolsado:	0.00% $0,00
Fecha de desembolso	N/A
Amortización Acta parcial 1	$0.00
Amortización Acta parcial 2	$0.00
Pendiente por amortizar	$0.00

4. ACTIVIDADES

A continuación, se listan las actividades desarrollas por el contratista durante el presente periodo objeto del informe:

Surtido el ajuste de la cimentación del puente vehicular se presenta el pronunciamiento CO-OF-001-2433-2024 por parte de la consultoría a la cual se relaciona la siguiente trazabilidad.

ESTUDIO GEOTECNICO

Realizando el análisis, por parte del especialista de Geotecnia, el diseño por capacidad portante de los estribos según el estudio de Geotecnia, para una profundidad de los caisson de 7.00 m, como se diseñaron, cumplen.
Por otro lado, anexan un estudio geotécnico definitivo, el cual fue realizado en noviembre de 2023, donde el ingeniero **Miguel Ángel Raba**, recomienda trabajar con dos caisson de diámetro de 1.20m en el proyecto, de longitud de 8.50m, en la zona ubicada aguas abajo margen derecha, donde se identifica aluvión; según los estudios, donde se realizaron los sondeos a profundidad de 30m en toda la zona, y también recomienda dos caissons de 1.20m de diámetro a 6,00m de profundidad, en aguas abajo margen izquierda, donde se evidencia roca.

Ilustración 1 - Fuente respuesta consultoría CO-OF-001-2433-2024

De acuerdo con las cargas suministradas por el Ingeniero Estructural, en la zona de aluvión la longitud mínima de empotramiento del caisson es de 8,5 m; en la zona de roca, la longitud mínima es de 6.0m; la definición de la profundidad de empotramiento de los caissons obedece no solo a criterios de capacidad portante axial, sino también a criterios de estabilidad por carga lateral; éste último es el criterio que gobierna el diseño de la cimentación, dadas las condiciones de alta sismicidad de la zona y el alto potencial de socavación que presenta el caño Parrado.

En la solución original que contemplaba pilotes de 7 m de longitud, el criterio adoptado en estos diseños corresponde a un criterio de capacidad portante por carga axial, en donde se consideran valores de alrededor de 903 kN/pila, que comparado con la carga límite de servicio de 4350 kN se considera muy segura. Con base en los modelos efectuados por el contratista de obra, las cargas máximas en estado límite de servicio, para un pilote de 7 m de longitud y 1,2 m de diámetro es de 12423 kN, que es inclusive muchísimo más alta que la definida por el Consorcio CAÑO PARRADO ICR de 4350 kN; al comparar la carga límite de servicio de 12423 kN con la carga máxima de servicio de 3075 kN, igual se obtienen condiciones de seguridad adecuadas ante condiciones de carga axial. Como se

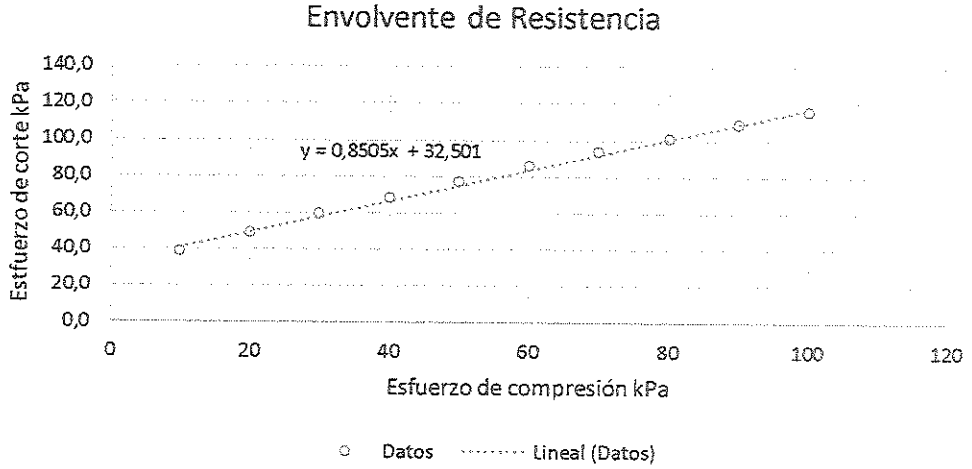
puede concluir de esta argumentación, y como se ha mencionado desde los conceptos preliminares, el problema de estabilidad no está relacionado con la capacidad portante axial del pilote, sino por su capacidad de carga lateral.

En lo referente al tema de carga lateral, en el Estudio presentado por el Consorcio Caño Parrado, no se presenta un análisis como tal, de estabilidad lateral de la cimentación que es un requerimiento de la CCP-014, solo se presentan resultados de modelos elásticos para un pilote de 7 m de longitud, en donde se presentan los diagramas de fuerzas internas y desplazamientos para un pilote de 7 m de longitud; en estos diagramas se reporta un desplazamiento máximo de 0,8 mm, para una fuerza de corte de 85kN y un momento negativo de 120 kN-m. Estos modelos se basan en un módulo de reacción constante con la profundidad de 72.21 MN/m^3; por consiguiente, estos modelos no tienen puntos de referencia claros para argumentar la condición de estabilidad lateral de la cimentación de los estribos del puente, que es lo que gobierna estos diseños.

La solución original de pilotes alineados propuestas en los diseños originales no permite que se desarrolle el efecto de empotramiento fijo, ya que toda la estructura ante el evento de socavación y un empotramiento muy reducido en el sustrato aluviotorrencial; este aspecto no es consistente con los modelos presentados en el estudio de suelos. Empotramientos reducidos no da las suficientes garantías de estabilidad, y por consiguiente esta estructura sería vulnerable a basculamiento y falla en el evento de socavación y sismo extremo. Por su parte soluciones de cimentación superficial directa de las aletas de los muros, serían altamente vulnerables a falla por pérdida de material en la base de los cimientos superficiales por fenómenos de socavación.

En los estudios elaborados por el contratista basado la hipótesis de un modelo de suelo granular con ángulo de fricción interna de 45 grados, se concluye que para una condición de carga extrema de 2617 kN, que es mucho más alta que los 85 kN, contemplados en el diseño original, se obtiene que la profundidad de 8,5 m; esto quiere decir que para estas condiciones de diseño un cimiento de 7 m de profundidad sería inestable; sería aún más inestable si se considera la perdida de altura de terreno por procesos de socavación hidráulica.

Sin embargo, considerando un modelo más realista y menos conservador, se revisó la estabilidad lateral de la cimentación, teniendo en cuenta efectos locales de aumento de resistencia asociados a efectos de dilatancia; en estas condiciones los valores de resistencia al corte adoptados son los siguientes:



N g/pie	Cn1	Cn2	Cn	N170 g/pie	σ_{vo}' kPa	ϕ_{cv} grados	Dr %	pf kPa	ϕ_{tc} grados	τf kPa
100				0	0	36				
100	1,772	1,818	1,795	141	10	36	201	20	75,3	38,2
100	1,540	1,667	1,603	126	20	36	183	40	67,7	48,7
100	1,404	1,538	1,471	116	30	36	169	60	63,0	58,8
100	1,308	1,429	1,368	108	40	36	157	80	59,6	68,1
100	1,234	1,333	1,283	101	50	36	147	100	56,9	76,8
100	1,173	1,250	1,211	95	60	36	139	120	54,8	85,0
100	1,121	1,176	1,149	90	70	36	132	140	53,0	93,0
100	1,076	1,111	1,094	86	80	36	125	160	51,5	100,6
100	1,037	1,053	1,045	82	90	36	119	180	50,2	108,1
100	1,002	1,000	1,001	79	100	36	114	200	49,1	115,4

C	32,50	kPa
Fl	40,38	grados

Ilustración 2 - Fuente revisión la estabilidad lateral de la cimentación

Con estos valores de resistencia mucho más realistas, se obtiene que, para la condición de evento extremo de socavación los siguientes valores: para el eje 1, la longitud mínima de empotramiento es de 5,9 m, es decir que para una longitud de pilotes 8,5 m el cimiento permite una altura de socavación de 2,7 m. En el caso del eje 2, la longitud mínima de empotramiento es de 5,2m, lo que significa que el valor límite de socavación que este pilote puede soportar es de 3,3 m. A continuación, se presenta la carta de diseño para la situación extrema analizada. Y los dos casos particulares de carga máxima en el evento extremo para los ejes 1 y 4.

CARTA PARA EL DISEÑO DE PILOTES POR CARGA LATERAL

CONDICION DE PILOTE LARGO EXTREMO FIJO EN ALUVION

d	1,20	m
c	32,50	kPa
fi	40,38	grados
γ	13,0	kN/m3
Ufred	0,50	2,00
r	0,00	m

Pasiva

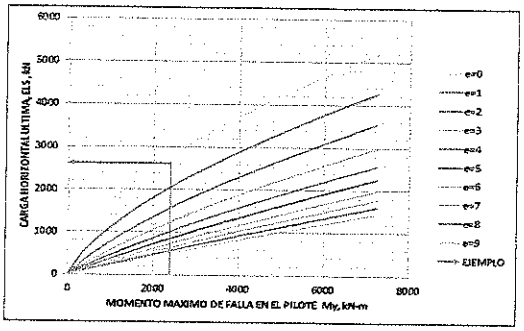
f'c	28	MPa
fy	420	MPa
ϕ_{min}	0,900	
ϕ_{crit}	0,9375	m

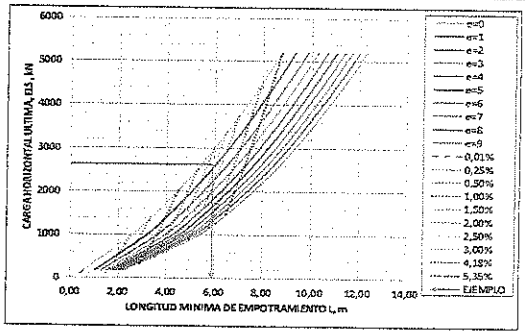
factor empotramiento 2,0

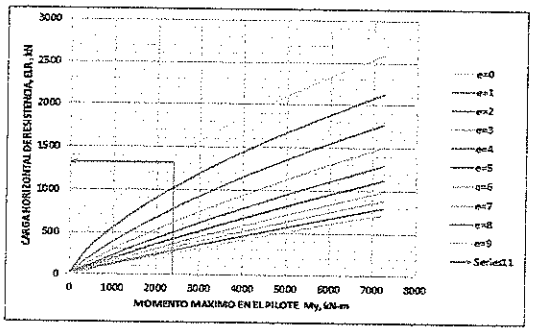
EJE 1 PUENTE CAÑO PARRADO

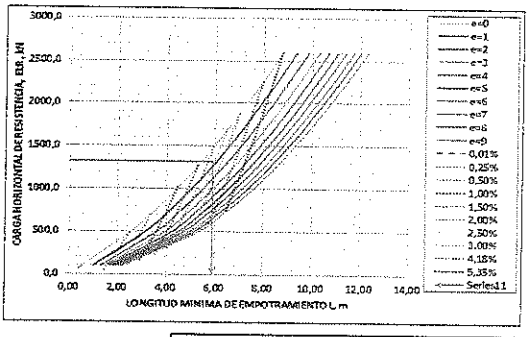
	ρ	0,54%	0,5	Hu, ELS (kN)									
		My kN-m	EXCENTRICIDAD e=M/H, m										
			e=0	e=1	e=2	e=3	e=4	e=5	e=6	e=7	e=8	e=9
			0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
1	0,01%	14	182	26	13	9	7	5	4	4	3	3
2	0,25%	338	962	489	301	213	163	132	111	95	84	74
3	0,50%	675	1392	834	556	407	318	259	219	189	166	148
4	1,00%	1350	2028	1377	992	757	605	501	422	370	327	292
5	1,50%	2025	2535	1825	1370	1073	872	730	625	548	484	434
6	2,00%	2700	2974	2218	1711	1368	1124	949	817	716	637	572
7	2,50%	3375	3370	2577	2027	1640	1363	1159	1003	882	788	708
8	3,00%	4050	3734	2909	2322	1901	1592	1361	1184	1045	933	842
9	4,18%	5638	4504	3618	2960	2470	2100	1815	1591	1413	1268	1148
10	5,35%	7228	5190	4254	3540	2995	2573	2242	1978	1765	1590	1445

	ρ	0,54%	0,5	H, ELR (kN)									
		My kN-m	EXCENTRICIDAD e=M/H, m										
			e=0	e=1	e=2	e=3	e=4	e=5	e=6	e=7	e=8	e=9
			0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
1	0,01%	14	91	13	7	4	3	3	2	2	2	1
2	0,25%	338	481	245	151	108	82	66	55	48	42	37
3	0,50%	675	696	417	278	203	159	130	109	94	83	74
4	1,00%	1350	1014	689	496	379	303	251	213	185	163	146
5	1,50%	2025	1267	912	685	537	436	365	313	273	242	217
6	2,00%	2700	1487	1109	856	683	562	474	409	358	318	286
7	2,50%	3375	1685	1289	1013	820	682	579	502	441	393	354
8	3,00%	4050	1867	1455	1181	950	798	691	602	532	488	421
9	4,18%	5638	2252	1809	1480	1235	1050	907	798	708	634	574
10	5,35%	7228	2595	2127	1770	1497	1286	1121	989	883	795	722









	Hu	492,7	LONGITUD MINIMA, D (m)									
H kN	Hu kN	EXCENTRICIDAD e=M/H, m										
		e=0	e=1	e=2	e=3	e=4	e=5	e=6	e=7	e=8	e=9
		0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
91,2	182	0,57	1,05	1,31	1,51	1,68	1,83	1,96	2,08	2,19	2,29
480,9	962	2,51	3,11	3,54	3,88	4,17	4,43	4,66	4,87	5,07	5,25
696,2	1392	3,37	3,99	4,44	4,81	5,13	5,41	5,67	5,90	6,12	6,33
1014,0	2028	4,50	5,11	5,58	5,96	6,33	6,63	6,92	7,18	7,42	7,65
1267,5	2535	5,31	5,91	6,39	6,80	7,17	7,49	7,79	8,06	8,32	8,56
1487,2	2974	5,96	6,56	7,05	7,46	7,85	8,17	8,48	8,76	9,03	9,28
1684,9	3370	6,51	7,10	7,60	8,02	8,40	8,74	9,06	9,35	9,62	9,88
1867,0	3734	6,99	7,58	8,08	8,51	8,89	9,24	9,58	9,86	10,14	10,41
2252,0	4504	7,95	8,54	9,04	9,48	9,87	10,23	10,56	10,87	11,16	11,44
2595,1	5190	8,75	9,34	9,84	10,28	10,68	11,05	11,39	11,71	12,00	12,29

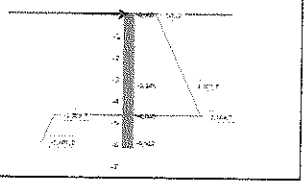
EJEMPLO:

c	8,66	m
ρ	1,77%	

H ELS	2619 kN
H ELR	1510 kN
Max	2390 kN-m
Lmin	5,91 m

PERFIL DE CARGAS ULTIMAS EN EL PILOTE

kN/m



NOTA: Los valores sombreados en color rojo, superan el límite maximo de fluencia del pilote, por lo tanto no son viables estructuralmente.

Ilustración 3 - Fuente revisión la estabilidad lateral de la cimentación