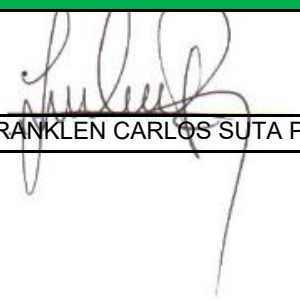
CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	REVISO
1	Septiembre de 2025	Versión inicial	
2	Octubre de 2025	Versión final	

CARGO	NOMBRE
Representante legal	 FRANKLEN CARLOS SUTA PICO

ESTUDIOS DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO A LAS OBRAS DE INGENIERÍA EJECUTADAS EN EL MARCO DEL CONVENIO CAR No. 2667 DE 2020, SUSCRITO CON LA UNGRD, EN LA QUEBRADA NEGRA DEL MUNICIPIO DE QUEBRADANEGRA

INFORME MENSUAL NO.3

PERÍODO:
1 AL 26 DE SEPTIEMBRE DE 2025

AVANCE DE ACTIVIDADES

CONTRATO CAR-MC-2779-2025

BOGOTÁ DC

OCTUBRE DE 2025

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 7
2. DESCRIPCIÓN DEL CONTRATO 8
2.1. Localización 8
2.2. Actividades del contrato 8
2.3. Cronograma del contrato 9
2.4. Personal del contrato 11
2.4.1. Personal directo 11
2.4.2. Empresas soporte 11
3. RELACIÓN DE ACTIVIDADES EJECUTADAS 12
3.1. Comité de seguimiento de alcances 12
3.2. Exploración indirecta 12
3.2.1. LS-S1 12
3.2.2. LS-S2 13
3.2.3. LS-S3 14
3.2.4. LS-S4 14
3.2.5. LS-S5 15
3.2.6. LS-S6 17
3.3. Ensayos geotécnicos de campo y laboratorio realizados 17
3.3.1. Ensayos de laboratorio 17
3.4. Ensayos estructurales de campo y laboratorio realizados 21
3.4.1. Ensayo de Resistencia a la compresión de núcleos de concreto 21
3.4.2. Ensayo de ultrasonido indirecto 23
4. AVANCE 25
4.1. Avance físico 25
4.2. Avance financiero 25
4.3. Balance de mayores y menores cantidades 25
5. CONCLUSIONES 27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades del contrato CAR-MC-2779-2025 8
Tabla 2. Relación de personal directo 11
Tabla 3. Relación de empresas soporte 11
Tabla 4 Puntos de exploración indirecta para el corredor 12
Tabla 5 Velocidades de onda a partir de la refracción sísmica -LS-S1 13
Tabla 6 Velocidades de onda a partir de la refracción sísmica -LS-S2 14
Tabla 7 Velocidades de onda a partir de la refracción sísmica -LS-S3 14
Tabla 8 Velocidades de onda a partir de la refracción sísmica -LS-S4 15
Tabla 9 Velocidades de onda a partir de la refracción sísmica -LS-S5 17
Tabla 10 Velocidades de onda a partir de la refracción sísmica -LS-S6 17
Tabla 11. Cantidades de ensayos de laboratorio ejecutados. 18
Tabla 12. Resultados de ensayos geotécnicos de laboratorio 19
Tabla 13. Localización de los ensayos de resistencia a la compresión de núcleos de concreto 21
Tabla 14. Resumen de resultados de los ensayos de resistencia a la compresión de núcleos 22
Tabla 15. Localización de los ensayos de ultrasonido indirecto (Ferroescan) 23
Tabla 16. Resumen de resultados de ultrasonido indirecto (Ferroescan) 23
Tabla 17. Avance físico 25
Tabla 18. Avance financiero 25
Tabla 19. Cantidades de contrato 26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización general de las actividades a ejecutar. 8
Figura 2. Cronograma general del proyecto. 10
Figura 3. Perfil Línea de Refracción Sísmica LS-S1 (Vs en m/s). 13
Figura 4. Perfil Línea de Refracción Sísmica LS-S2 (Vp en km/s). 13
Figura 5. Perfil Línea de Refracción Sísmica LS-S3 (Vp en km/s). 14
Figura 6. Perfil Línea de Refracción Sísmica LS-S4 (Vp en km/s). 15
Figura 7. Perfil Línea de Refracción Sísmica LS-S5 (Vp en km/s). 16
Figura 8. Perfil Línea de Refracción Sísmica LS-S6 (Vp en km/s). 17
Figura 9. Localización de los ensayos de resistencia a la compresión de núcleos de concreto 22
Figura 10. Tipos de falla de núcleos de concreto 23
Figura 11. Localización de los ensayos de ultrasonido indirecto (Ferroescan) 23

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Resultados de exploración indirecta
Anexo 2 Resultados de laboratorio ensayos geotécnicos
Anexo 3 Resultado de laboratorio ensayos estructurales (Resistencia a la compresión de núcleos de concreto y Ultrasonido indirecto)
Anexo 4 Certificados de laboratorio
Anexo 5 Pago de parafiscales y paz y salvo

1. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se presenta el reporte de avance en actividades del contrato CAR-MC-2779-2025 cuyo objeto es “ESTUDIOS DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO A LAS OBRAS DE INGENIERÍA EJECUTADAS EN EL MARCO DEL CONVENIO CAR No. 2667 DE 2020, SUSCRITO CON LA UNGRD, EN LA QUEBRADA NEGRA DEL MUNICIPIO DE QUEBRADANEGRA” para el periodo comprendido entre el **1 al 26 de septiembre de 2025** en lo que respecta a la exploración geotécnica, los ensayos en terreno, los ensayos de campo y los respectivos resultados de laboratorio realizados en el periodo en mención.

El documento se encuentra dividido en 5 capítulos, cuyo contenido se describe brevemente a continuación:

Capítulo 1: Introducción del componente geotécnico
Capítulo 2: Descripción general del contrato, indicando localización, actividades proyectadas y la relación del personal vinculado.
Capítulo 3: Corresponde a la relación de actividades ejecutadas durante el periodo correspondiente al presente documento.
Capítulo 4: Avance del contrato
Capítulo 5: Corresponde a las conclusiones del periodo correspondiente al presente documento.

Además, se presenta seis anexos donde se remiten los respectivos soportes a detalle del presente documento.

2. DESCRIPCIÓN DEL CONTRATO

Se presenta a continuación, las generalidades del contrato:

2.1. Localización

La quebrada La Negra está localizada en el departamento de Cundinamarca, Colombia, en una región de alta pendiente que drena hacia la cuenca del río Bogotá. El contrato comprende dos zonas de intervención denominadas por la entidad como Zona 1 y Zona 3, localizadas sobre la vereda La Esperanza del Municipio de Quebradanegra (ver Figura 1).



Figura 1. Localización general de las actividades a ejecutar.
Fuente: Elaboración propia

2.2. Actividades del contrato

Partiendo del objeto contractual, a continuación, se relacionan las actividades a ejecutar dentro del contrato y la normativa aplicable para su ejecución.

Tabla 1. Actividades del contrato CAR-MC-2779-2025

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	NORMATIVA APLICABLE
1	**PERFORACIÓN MECÁNICA POR ROTACIÓN**	
1.1	Perforación mecánica por roto percusión y lavado (agua recirculada) en suelo duro. Con recuperación de muestras, tubería NQ. (Ejecución de 72 m lineales de perforación).	Obtención de muestras inalteradas en tubo pared delgada – INV E 105–13 (shelby) S/A. Recobro por rotación con brocas y barrena INV E 108–13 y/o INV E 112–13 Lecturas SPT INV E 111–13
2	**ENSAYOS DE LABORATORIO IN SITU**	
2.1	Línea geofísica de 50m con MASW	Norma ASTM D 5777
3	**ENSAYOS DE LABORATORIO**	
3.1	Humedad Natural	INV E 122 y/o NTC 1495
3.2	Límites de consistencia – Determinación de limite líquido y plástico – índice de plasticidad	INV E 125/126 y/o NTC 4630

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	NORMATIVA APLICABLE
3.3	Granulometría por tamizado con lavado	INV E 123 y/o NTC 1522
3.4	Peso unitario en suelo	ASTM D 7263–18 y/o Método ISMR 07
3.5	Compresión inconfinada [muestra de tubo Shelby] -incluye PU, Wn, gráfica	INV E 152 y/o NTC 1527 y/o ASTM D 2166
3.6	Carga puntual (por norma)	ASTM D 5731
3.7	Corte Directo Consolidado no drenado [3 Puntos] "CU"	INV E 154 y/o UNE 103401
4	**ENSAYOS ANEXOS**	
4.1	Ensayo de resistencia a la compresión de núcleos de concreto	Extracción mecánica de núcleos de concreto y ensayos ejecutados mediante NTC-3658
4.2	Ensayo de Ferroescan	Ejecutar mediante ASTMA-615
4.3	Ensayo de Esclerometría	Ejecutar mediante NTC-3692
4.4	Ensayo de Carbonatación	Ejecutar mediante ASTM D 1293
4.5	Ensayo de Ultrasonido Indirecto	Ejecutar mediante NTC-4325
5	**INFORME**	
	Informe de entrega de resultados	

Fuente: Elaboración propia

2.3. Cronograma del contrato

De acuerdo con las actividades establecidas, se presenta a continuación el cronograma establecido para el contrato. Cabe mencionar que, para cumplir con este se contó con dos equipos de perforación puestos en sitio:

| Actividad | Duración | JUNIO | | | | JULIO | | | |

2.4. Personal del contrato

De acuerdo con las actividades establecidas, se presenta a continuación la relación de personal que estuvo vinculado al contrato y las empresas SUELOS Y PAVIMENTOS GREGORIO ROJAS Y CIA LTDA e INGEOMAD INGENIERÍA Y GEOFÍSICA SAS, que prestaron apoyo al desarrollo de este. Cabe mencionar que, los pagos de parafiscales y los respectivos paz y salvos se presentan en el Anexo 5 del presente documento.

2.4.1. Personal directo

En la siguiente tabla se presenta la relación del personal que participó directamente en la ejecución del contrato. En el Anexo 5 del presente documento se remiten los soportes correspondientes.

Tabla 2. Relación de personal directo

NOMBRE	DOCUMENTO	EPS	ARL	PENSIONES	CAJA	CARGO
CARLOS SUTA PICO	86.052.365	SANITAS	POSITIVA	PORVENIR	COMPENSAR	COORDINADOR DE PROYECTO
JUAN SEBASTIAN FLOREZ	1.014.267.166	COMPENSAR	COLPATRIA	CPROTECCION	COMPENSAR	AUXILIAR DE INGENIERIA

Fuente: Elaboración propia

2.4.2. Empresas soporte

En la siguiente tabla se presenta la relación de empresas que participaron como soporte en la ejecución del contrato.

Tabla 3. Relación de empresas soporte

NOMBRE	DOCUMENTO
SUELOS Y PAVIMENTOS GREGORIO ROJAS Y CIA LTDA	830.023.614-2
INGEOMAD INGENIERÍA Y GEOFÍSICA SAS	900.698.377-1

Fuente: Elaboración propia

3. RELACIÓN DE ACTIVIDADES EJECUTADAS

Se adelantaron diferentes actividades que dieron lugar al cumplimiento a las obligaciones del contrato, a continuación, se relacionan estas, las cuales corresponden en temporalidad a lo presentado en la Figura 2.

3.1. Comité de seguimiento de alcances

Durante el periodo se realizaron diferentes mesas de trabajo virtuales para la definición de los informes mensuales, los avances y la verificación de cantidades.

3.2. Exploración indirecta

La exploración indirecta se propone como complemento a la campaña de exploración directa propuesta para el proyecto y así contar con información amplia y suficiente en la definición de los contactos de los materiales identificados en la zona y su continuidad a lo largo del tramo de vía proyectado.

Los ensayos geofísicos de refracción sísmica consisten en la transmisión de ondas longitudinales mediante la compresión ultrasónica y la medición del tiempo que tardan dichas ondas en atravesar los medios de estudio. A continuación, se presenta la localización de las líneas ejecutadas.

Tabla 4 Puntos de exploración indirecta para el corredor

LÍNEA	COORDENADAS				LONG. (m)
	INICIO		FINAL		
	NORTE	OESTE	NORTE	OESTE	
LS-S1	5.093258	74.507546	5.093717	74.507633	51.6
LS-S2	5.093717	74.507633	5.094243	74.507196	53.0
LS-S3	5.103307	74.499861	5.103315	74.499799	48.5
LS-S4	5.104189	74.499799	5.10415	74.500247	49.8
LS-S5	5.104843	74.498598	5.105223	74.498789	47.0
LS-S6	5.105505	74.498672	5.105857	74.498961	50.0

Fuente: Elaboración propia

En el Anexo 2 se presentan los resultados de la exploración indirecta. A continuación, se presentan los resultados línea a línea ejecutada.

3.2.1. LS-S1

La línea LS-S1 se ejecutó en el sector 1 y a continuación, se presentan los resultados obtenidos en lo que respecta al perfil como se muestra en la Figura 4 y la relación de velocidades de onda como se muestra en la Tabla 6.

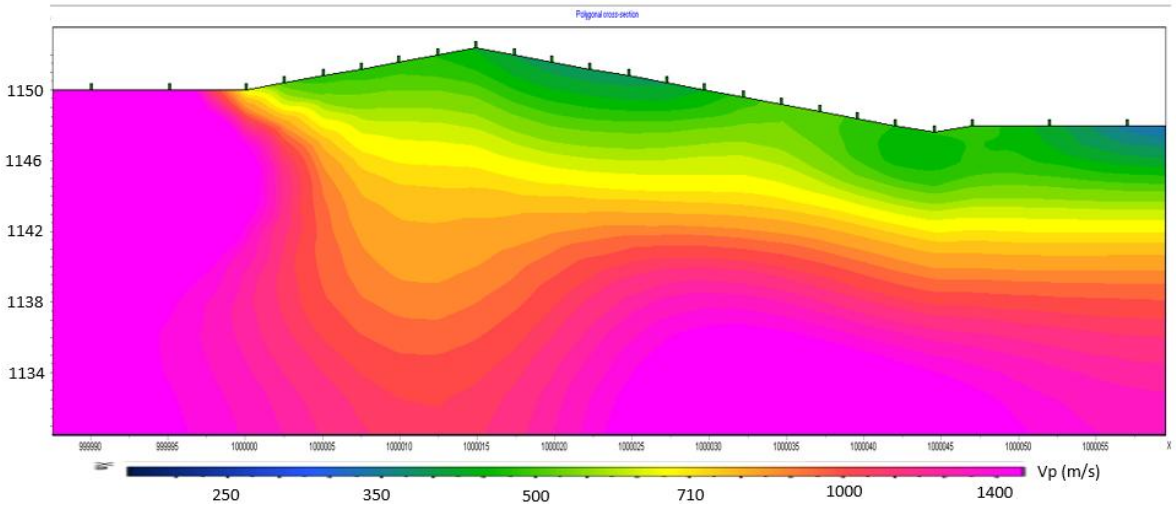


Figura 3. Perfil Línea de Refracción Sísmica LS-S1 (Vs en m/s).
Fuente: Elaboración propia

Tabla 5 Velocidades de onda a partir de la refracción sísmica -LS-S1

Profundidad (m)		Vp (m/s)	Vs (m/s)	N
de	a			
0,0	3,2	390,0	250,0	3,5
3,2	5,7	400,0	210,0	3,8
5,7	18,9	790,0	440,0	14,8
18,9	45,0	1350,0	700,0	30,7

Fuente: Elaboración propia

3.2.2. LS-S2

La línea LS-S2 se ejecutó en el sector 1 y a continuación, se presentan los resultados obtenidos en lo que respecta al perfil como se muestra en la Figura 4 y la relación de velocidades de onda como se muestra en la Tabla 6.

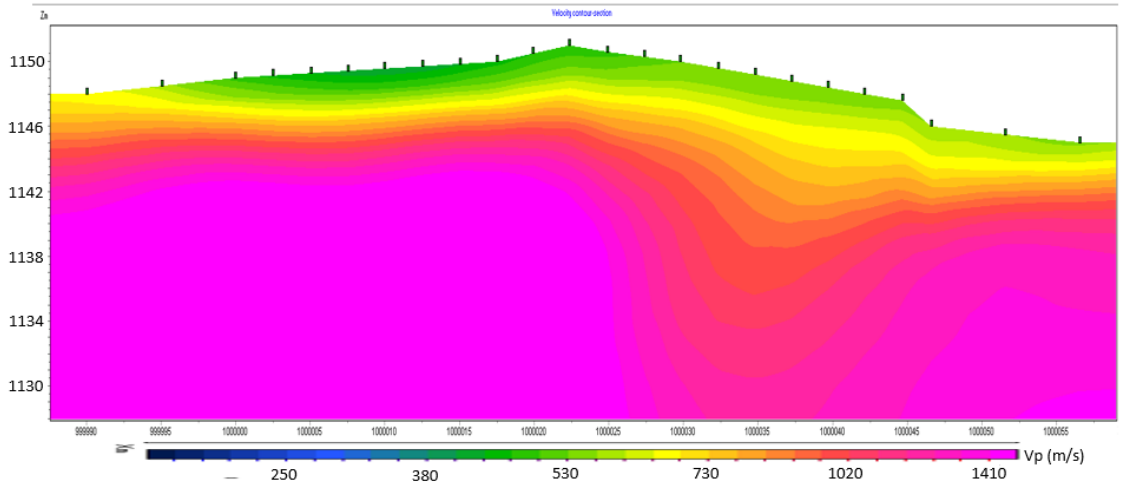


Figura 4. Perfil Línea de Refracción Sísmica LS-S2 (Vp en km/s).
Fuente: Elaboración propia

Tabla 6 Velocidades de onda a partir de la refracción sísmica -LS-S2

Profundidad (m)		Vp (m/s)	Vs (m/s)	N
de	a			
0,00	3,9	510,0	310,0	6,9
3,90	10,6	820,0	400,0	15,7
10,60	16,0	670,0	490,0	11,4
16,00	41,0	1370,0	820,0	31,3

Fuente: Elaboración propia

3.2.3. LS-S3

La línea LS-S3 se ejecutó en el sector 1 y a continuación, se presentan los resultados obtenidos en lo que respecta al perfil como se muestra en la Figura 5 y la relación de velocidades de onda como se muestra en la Tabla 7.

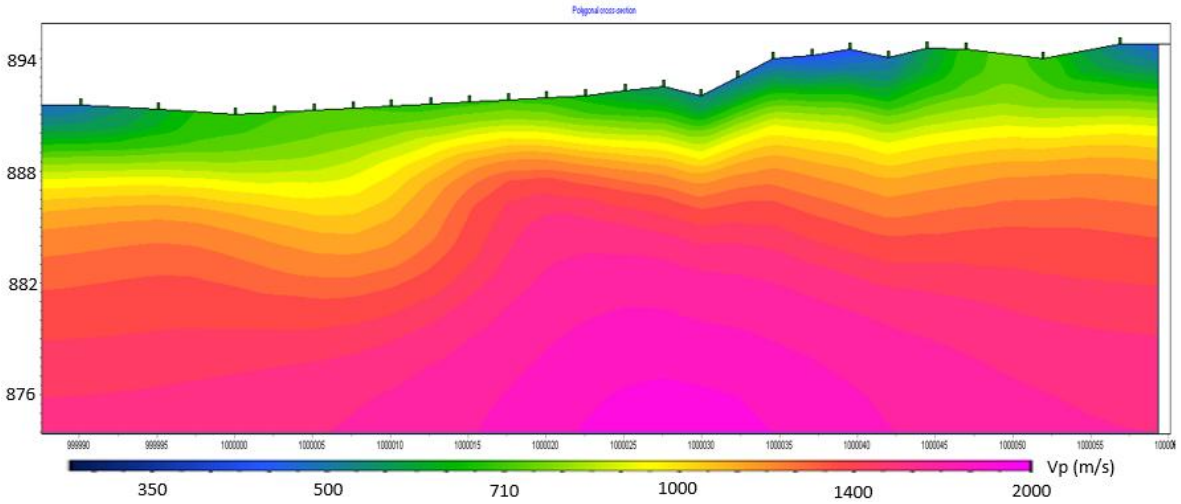


Figura 5. Perfil Línea de Refracción Sísmica LS-S3 (Vp en km/s).
Fuente: Elaboración propia

Tabla 7 Velocidades de onda a partir de la refracción sísmica -LS-S3

Profundidad (m)		Vp (m/s)	Vs (m/s)	N
de	a			
0,00	5,1	330,0	210,0	1,8
5,10	10,5	660,0	500,0	11,1
10,50	20,3	860,0	510,0	16,8
20,30	45,2	1330,0	660,0	30,2

Fuente: Elaboración propia

3.2.4. LS-S4

La línea LS-S4 se ejecutó en el sector 3 y a continuación, se presentan los resultados obtenidos en lo que respecta al perfil como se muestra en la Figura 6 y la relación de velocidades de onda como se muestra en la Tabla 8.

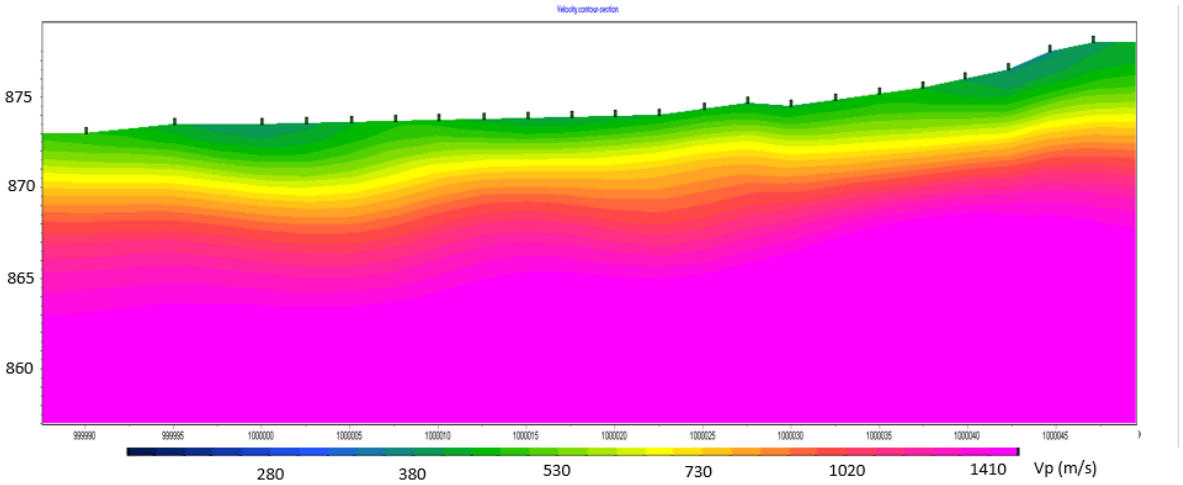


Figura 6. Perfil Línea de Refracción Sísmica LS-S4 (Vp en km/s).
Fuente: Elaboración propia

Tabla 8 Velocidades de onda a partir de la refracción sísmica -LS-S4

Profundidad (m)		Vp (m/s)	Vs (m/s)	N
de	a			
0,00	3,2	250,0	120,0	1,0
3,20	8,2	450,0	240,0	5,2
8,20	20,8	650,0	340,0	10,9
20,80	30,0	790,0	480,0	14,8

Fuente: Elaboración propia

3.2.5. LS-S5

La línea LS-S5 se ejecutó en el sector 3 y a continuación, se presentan los resultados obtenidos en lo que respecta al perfil como se muestra en la Figura 7 y la relación de velocidades de onda como se muestra en la

Tabla 9.

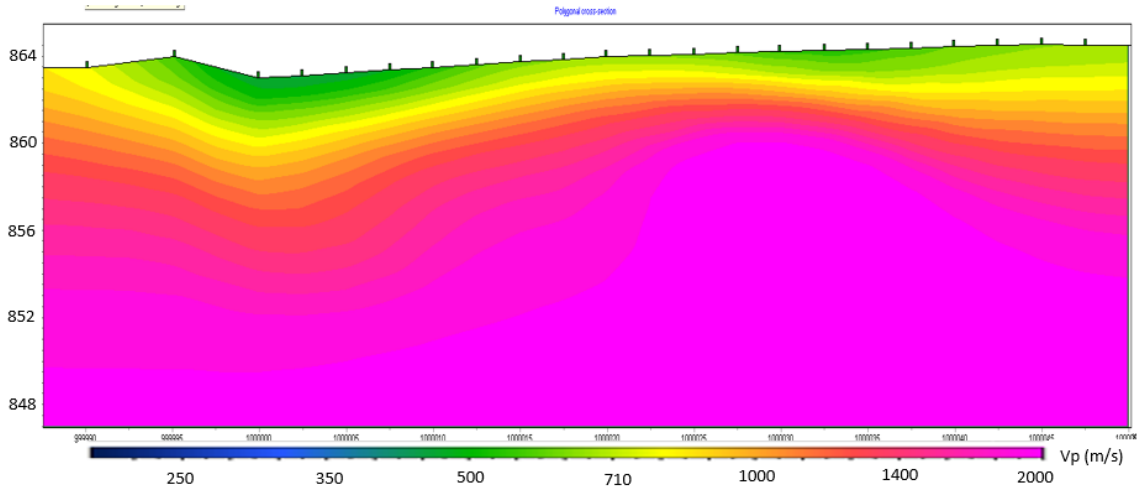


Figura 7. Perfil Línea de Refracción Sísmica LS-S5 (Vp en km/s).
Fuente: Elaboración propia

Tabla 9 Velocidades de onda a partir de la refracción sísmica -LS-S5

Profundidad (m)		Vp (m/s)	Vs (m/s)	N
de	a			
0,00	3,1	430,0	260,0	4,6
3,10	8,7	530,0	320,0	7,5
8,70	19,4	890,0	530,0	17,7
19,40	44,8	2390,0	1430,0	60,3

Fuente: Elaboración propia

3.2.6. LS-S6

La línea LS-S6 se ejecutó en el sector 3 y a continuación, se presentan los resultados obtenidos en lo que respecta al perfil como se muestra en la Figura 8 y la relación de velocidades de onda como se muestra en la Tabla 10.

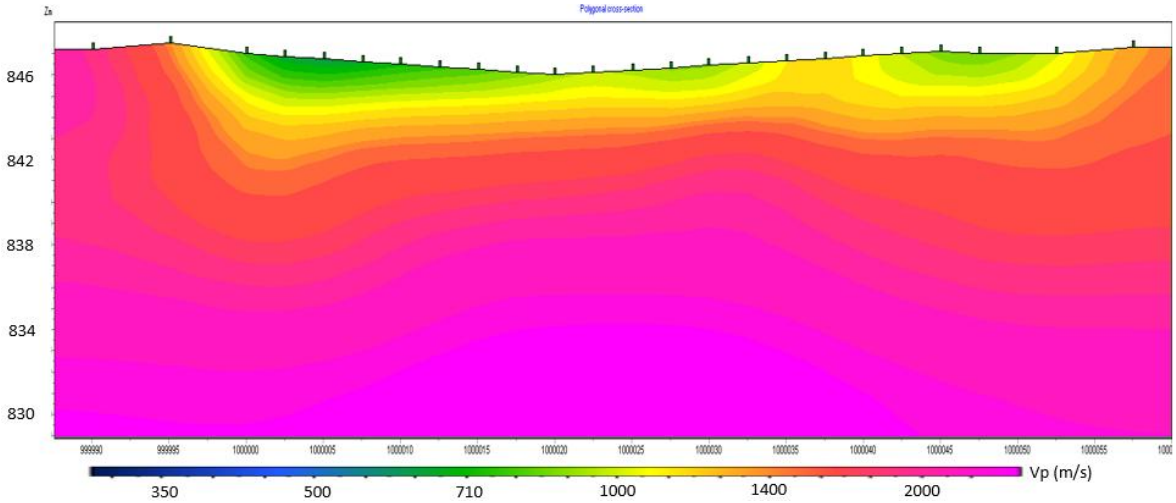


Figura 8. Perfil Línea de Refracción Sísmica LS-S6 (Vp en km/s).
Fuente: Elaboración propia

Tabla 10 Velocidades de onda a partir de la refracción sísmica -LS-S6

Profundidad (m)		Vp (m/s)	Vs (m/s)	N
de	a			
0,00	3,3	520,0	310,0	7,2
3,30	10,4	530,0	320,0	7,5
10,40	19,1	1520,0	910,0	35,6
19,10	45,0	2110,0	1270,0	52,3

Fuente: Elaboración propia

3.3. Ensayos geotécnicos de campo y laboratorio realizados

En el área de estudio se ejecutaron diferentes ensayos de campo y se tomaron muestras para ejecutar ensayos en laboratorio para posteriormente ser utilizados como insumo para el componente geotécnico, los cuales se relacionan a continuación.

3.3.1. Ensayos de laboratorio

Adicional a los ensayos de campo realizados, se ejecutaron ensayos de caracterización física y de comportamiento mecánico a las muestras obtenidas de los sondeos ejecutados.

En la Tabla 11 se presenta la relación de ensayos ejecutados sobre las muestras obtenidas a partir de los sondeos ejecutados.

Tabla 11. Cantidades de ensayos de laboratorio ejecutados.

ENSAYO	CANTIDAD
Humedad Natural	23
Límites de Atterberg	25
Granulometría por tamizado con lavado	24
Peso unitario en suelo	22
Compresión inconfinada [muestra de tubo Shelby] - incluye PU, Wn, gráfica	5
Carga puntual (por norma)	0
Corte Directo Consolidado no drenado [3 Puntos] "CU"	5

Fuente: Elaboración propia

La información obtenida de los ensayos de laboratorio se presenta de manera resumida en la Tabla 12 y los resultados de los ensayos de laboratorio se presentan en el Anexo 3.

Tabla 12. Resultados de ensayos geotécnicos de laboratorio

SONDEO	PROF. (M)		CLASIFICACIÓN									RESISTENCIA					
			W (%)	PLASTICIDAD			GRANULOMETRÍA			USCS	γ (KN/M^3)	CARGA PUNTUAL		CORTE DIRECTO		COMPRESIÓN SIMPLE	
	Inicio	Final		LL (%)	LP (%)	IP (%)	G (%)	A (%)	F (%)			Is_{50} (MPa)	qu (MPa)	C (MPa)	Φ (°)	γ (KN/M3)	qu (MPa)
S1	4,25	4,70	15	36	19	17	0.9	9	90.1	CL	20.14						
S1	7,05	7,50	9	32	16	16	0	14.8	85.2	CL	20.12						
S1	9,50	10,50	18	31	16	15	0.4	12.4	87.2	CL	21.28						
S1	10,5	11,50	22	33	16	17	0	9.5	90.5	CL	20.43						
S2	3,55	4,00	9	35	19	16	28.9	8.4	62.8	CL	20.19						
S2	6,55	7,00	13	34	20	14	14.8	8.3	76.9	CL	20.56					20.26	0.4589
S2	9,55	10,00	5	32	20	12	5.4	21.3	73.3	CL							
S2	11,55	12,00	7	32	21	11	2	24.7	73.3	CL	19.82						
S3	2,55	3,00	6	34	20	14	30.8	27	42.2	GC	20.05						
S3	4,55	5,00	4	30	18	12	25.8	28.8	45.4	SC							
S3	5,55	6,00												0.01	30.9		
S3	8,00	9,00	9	31	21	10	1.1	17.9	81	CL							
S3	11,00	12,00												0.05	30.4		
S3	12,00	13,00	8	32	21	11	3.1	23.6	73.3	CL	22.07						
S3	13,00	14,00	7	34	20	14	17.1	24.9	50	CL	21.28						
S4	2,55	3,00	17	38	20	18	0	3.1	96.90	CL	19.51						
S4	3,55	4,00	10	35	19	16	22.10	23.70	54.2	CL	19.40						
S4	5,55	6,00														22.14	0.289
S4	6,55	7,00	7	32	16	16	11.60	37.40	51	CL	22.21					21.91	0.564
S4	7,55	8,00									22.01			0.03	24.6		
S5	2,55	3,00	11	31	16	15	14.90	31.10	54	CL	21.30						
S5	5,55	6,00	7	33	19	14	16.30	35.90	47.90	SC	21.19						
S5	8,55	9,00	10	29	16	13	10.70	44	45.30	SC	21.63						
S5	9,55	10,00									21.85			0.03	26.8		
S6	1,55	2,00	9	45	20	25	4.70	35	60.30	CL	20.85						
S6	4,55	5,00	11	38	16	22	5.70	31.70	62.60	CL	22.04					21.09	0.519
S6	6,55	7,00														22.47	0.520
S6	7,50	8,00	10	38	15	23	2.30	39.90	57.80	CL	21.99						

SONDEO	PROF. (M)		CLASIFICACIÓN									RESISTENCIA					
			W (%)	PLASTICIDAD			GRANULOMETRÍA			USCS	γ (KN/M^3)	CARGA PUNTUAL		CORTE DIRECTO		COMPRESIÓN SIMPLE	
	Inicio	Final		LL (%)	LP (%)	IP (%)	G (%)	A (%)	F (%)			Is_{50} (MPa)	qu (MPa)	C (MPa)	Φ (°)	γ (KN/M3)	qu (MPa)
S7	2,55	3,00	7	32	15	17	8.2	55.10	36.6	SC	22.13						
S7	5,55	6,00	9	32	15	17	6.30	52	41.70	SC	22.35						
S7	6,55	7,00	11	32	15	17	6.8	42	51.1	CL	22.27						
S7	7,50	8,00									21.95			0.03	28.7		

Fuente: Elaboración propia

3.4. Ensayos estructurales de campo y laboratorio realizados

En el área de estudio se ejecutaron diferentes ensayos de campo y se tomaron muestras para ejecutar ensayos en laboratorio para posteriormente ser utilizados como insumo para el análisis del componente estructural, los cuales se relacionan a continuación.

En el Anexo 3, se presentan todos los resultados de ensayos de laboratorio.

3.4.1. Ensayo de Resistencia a la compresión de núcleos de concreto

En el área de estudio se ejecutaron veinte (20) ensayos de resistencia a la compresión de núcleos de concreto. Su ubicación se presenta en la Tabla 13 y la Figura 9, respectivamente. Y en la Tabla 14 se presentan los resultados arrojados.

Tabla 13. Localización de los ensayos de resistencia a la compresión de núcleos de concreto

MUESTRA	LOCALIZACIÓN	COORDENADAS	
		NORTE	OESTE
1	VIGA	5,093007	-74,50687
2	VIGA	5,093113	-74,506853
3	CAISSON	5,093216	-74,506918
4	VIGA	5,093216	-74,506918
5	CAISSON	5,093287	-74,506939
6	CAISSON	5,093328	-74,506956
7	VIGA	5,093328	-74,506956
8	CAISSON	5,093391	-74,507021
9	VIGA	5,093392	-74,507023
10	CAISSON	5,093438	-74,507032
11	VIGA	5,093438	-74,507032
12	CAISSON	5,093466	-74,507057
13	CAISSON	5,093531	-74,507064
14	VIGA	5,093538	-74,507066
15	CAISSON	5,093575	-74,507071
16	VIGA	5,093575	-74,507073
17	CAISSON	5,093616	-74,507125
18	VIGA	5,093618	-74,507126
19	VIGA	5,093656	-74,507116
20	VIGA	5,093791	-74,507166

Fuente: Elaboración propia



Figura 9. Localización de los ensayos de resistencia a la compresión de núcleos de concreto
Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Resumen de resultados de los ensayos de resistencia a la compresión de núcleos

MUESTRA	DIAM. (cm)	LONG. (m)	PESO UNITARIO (g/cm3)	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA COMPRESIÓN (MPa)
1	6,82	14,25	2,171	2	12,3
2	6,87	14,12	2,206	5	40,9
3	6,86	14,25	2,226	3	23,0
4	6,86	14,25	2,234	3	14,9
5	6,83	12,10	2,122	3	10,8
6	6,86	14,20	2,241	3	27,9
7	6,86	13,97	2,050	3	21,5
8	6,86	14,12	2,176	3	11,3
9	6,86	14,10	2,218	3	28,9
10	6,86	10,66	2,242	3	29,9
11	6,88	13,97	2,162	2	16,3
12	6,85	14,40	2,214	3	17,5
13	6,86	13,95	2,325	3	16,8
14	6,86	13,97	2,139	3	9,0
15	6,86	14,30	2,154	3	20,6
16	6,86	14,10	2,225	3	15,0
17	6,86	14,10	2,126	3	19,5
18	6,85	14,31	2,276	3	25,0
19	6,85	14,05	2,285	2	11,8
20	6,79	14,05	2,295	2	16,0

Fuente: Elaboración propia

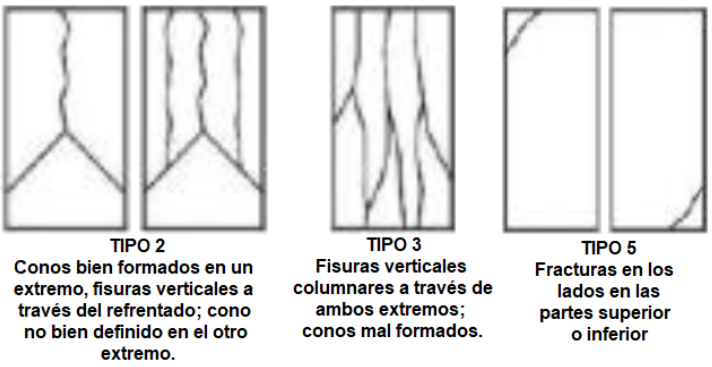


Figura 10. Tipos de falla de núcleos de concreto
Fuente: Elaboración propia

En el Anexo 3, se presentan los resultados de ensayos de laboratorio.

3.4.2. Ensayo de ultrasonido indirecto

En el área de estudio se ejecutaron tres (3) ensayos de resistencia a la compresión de núcleos de concreto. Su ubicación se presenta en la Tabla 15 y la Figura 11, respectivamente.

Tabla 15. Localización de los ensayos de ultrasonido indirecto (Ferroescan)

MUESTRA	LOCALIZACIÓN	COORDENADAS	
		NORTE	OESTE
1	CAISSON	5.0936	-74.5071
2	CAISSON	5.0933	-74.507
3	CAISSON	5.093182	-74.50688

Fuente: Elaboración propia



Figura 11. Localización de los ensayos de ultrasonido indirecto (Ferroescan)
Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se presentan los resultados arrojados una vez ejecutado el ensayo.

Tabla 16. Resumen de resultados de ultrasonido indirecto (Ferroescan)

MEDICIÓN	CAISSON 1		CAISSON 2		CAISSON 3	
	LONG. (m)	TIEMPO (µs)	LONG. (m)	TIEMPO (µs)	LONG. (m)	TIEMPO (µs)
1	0,25	85,4	0,3	151,2	0,17	107,2
2	0,25	85,2	0,3	144,5	0,17	106,9

MEDICIÓN	CAISSON 1		CAISSON 2		CAISSON 3	
	LONG. (m)	TIEMPO (µs)	LONG. (m)	TIEMPO (µs)	LONG. (m)	TIEMPO (µs)
3	0,25	84,7	0,3	142,0	0,17	107,4
4	0,25	84,2	0,3	134,4	0,17	93,7
5	0,25	84,2	0,3	167,4	0,17	107,9
Velocidad (m/s)	2950,3		2039,4		1624,8	

Fuente: Elaboración propia

En el Anexo 3, se presentan los resultados de ensayos de laboratorio.

4. AVANCE

A continuación, se relaciona el avance del contrato para el periodo correspondiente al presente documento:

4.1. Avance físico

En el área de estudio se ejecutaron diferentes ensayos de campo y se tomaron muestras para ejecutar ensayos en laboratorio para posteriormente ser utilizados como insumo para el análisis del componente estructural, los cuales se relacionan a continuación.

Tabla 17. Avance físico

PERIODO	PORCENTAJE ACUMULADO	OBSERVACIÓN
26- 30 Junio 2025	2	
1- 31 Julio 2025	50	
1- 31 Agosto 2025	80	
1- 26 Septiembre 2025	100	

Fuente: Elaboración propia

4.2. Avance financiero

En el área de estudio se ejecutaron diferentes ensayos de campo y se tomaron muestras para ejecutar ensayos en laboratorio para posteriormente ser utilizados como insumo para el análisis del componente estructural, los cuales se relacionan a continuación.

Tabla 18. Avance financiero

PERIODO	PORCENTAJE ACUMULADO	RADICADO
26- 30 Junio 2025	0	No aplica
1- 31 Julio 2025	0	No aplica
1- 31 Agosto 2025	0	No aplica
1- 26 Septiembre 2025		

Fuente: Elaboración propia

4.3. Balance de mayores y menores cantidades

Teniendo en cuenta que, la condición de los materiales a recuperar y donde se identifican los ensayos de suelos necesario a realizar en el presente proyecto.

Tabla 19. Cantidades de contrato

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT. (A)	VALOR UNITARIO (B)	VALOR TOTAL C = (AxB)	CANTIDADES			VALOR TOTAL C = (AxB)
						EJECUTADA	MAYORES	MENORES	
1	PERFORACIÓN MECÁNICA POR ROTACIÓN								
1.1	Perforación mecánica por roto percusión y lavado (agua recirculada) en suelo duro. Con recuperación de muestras, tubería NQ.	ML	72	453.774,00	32.671.728	72		0	32.671.728
2	ENSAYOS DE LABORATORIO IN SITU								
2.1	Línea geofísica de 50m con MASW	UND	6	4.880.045,00	29.280.270	6		6	29.280.270
3	ENSAYOS DE LABORATORIO								
3.1	Humedad Natural	UND	24	15.478,00	371.472	23		1	355.994
3.2	Límites de Atterberg	UND	24	78.161,00	1.875.864	25		0	1.954.025
3.3	Granulometría por tamizado con lavado	UND	24	89.880,00	2.157.120	24		0	2.157.120
3.4	Peso unitario en suelo	UND	30	33.631,00	1.008.930	22		8	739.882
3.5	Compresión inconfinada [muestra de tubo Shelby] - incluye PU, Wn, gráfica	UND	10	98.068,00	980.680	5		5	490.340
3.6	Carga puntual (por norma)	UND	20	68.266,00	1.365.320	0		20	0
3.7	Corte Directo Consolidado no drenado [3 Puntos] "CU"	UND	5	798.175,00	3.990.875	5		5	3.990.875
4	0								
4.1	Ensayo de resistencia a la compresión de núcleos de concreto (incluye extracción)	UND	20	259.794,00	5.195.880	20			5.195.880
4.2	Ensayo de Ferroescan	DIA	1	1.672.300,00	1.672.300	1			1.672.300
4.3	Ensayo de Esclerometría	UND	10	77.000,00	770.000	20	10		1.540.000
4.4	Ensayo de Carbonatación	UND	10	62.550,00	625.500	20	10		1.251.000
4.5	Ensayo de Ultrasonido Indirecto	UND	3	117.264,00	351.792	3			351.792
				SUBTOTAL	**82.317.731**				**81.651.206**
				IVA	**19%**	15.640.369			15.513.729
TOTAL PROPUESTA ECONOMICA					**$97.958.100**	**TOTAL EJECUTADO**			**$97.164.935**

Fuente: Elaboración propia

5. CONCLUSIONES

Con los resultados de ensayos de campo y la toma de muestra para ejecutar los diferentes ensayos de laboratorio, se procedió al ensayo de las muestras de suelos y de los núcleos de concreto obtenidos.

Se presentan los resultados de las pruebas de rotura de núcleos de concreto, las cuales se realizan en el laboratorio de la firma SUELOS Y PAVIMENTOS GREGORIO ROJAS Y CIA LTDA.

Se presentan las pruebas de ultrasonido en las coordinadas definidas en el plan de exploración.