Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

TC-2026-21

10 de febrero de 2026

Señores
CEHID CONSULTORÍA S.A.S
Interventoría del contrato
No. 4182.010.26.1.784-2025
Cali. Valle del Cauca

Asunto: Remisión Informe Mensual No. 3

Cordial saludo,

Por medio de la presente, nos permitimos remitir a la interventoría el **Informe Mensual No. 3 correspondiente al periodo 29 de noviembre hasta el 28 de diciembre de 2025**, cuyo contrato es el No. 4182.010.26.1.784-2025.

El informe adjunto refleja de manera clara las actividades ejecutadas durante el período correspondiente, junto con sus respectivos soportes técnicos y documentales.

Para su conocimiento y revisión, se anexan los siguientes documentos:

Anexos:

1. Informe Mensual No. 3 – diciembre.
2. Informes de avance semanal – mes de diciembre.
3. Informe de análisis del estudio de suelos.
4. Informe geotécnico con resultados del estudio de suelos.
5. Informe de topografía.

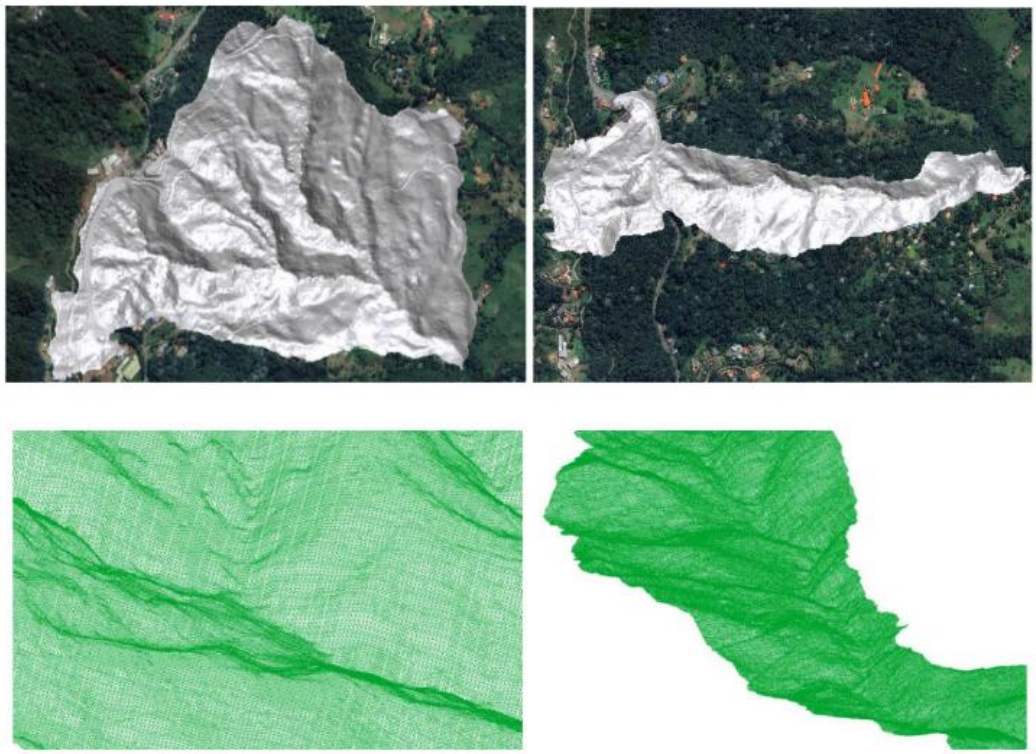
Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

Agradecemos la atención prestada y quedamos atentos a cualquier observación que consideren pertinente.

Cordialmente,

FABIAN ANDRES GALVIS CASTAÑO
REPRESENTANTE LEGAL
TERRACONTROL CIP S.A.S
Nit: 900992200-7
Cel: 3175015525
Gerencia@terracontrol.com.co

Periodo comprendido del 29 de noviembre al 28 de diciembre 2025.



CONTRATO No. 4182.010.26.1.784-2025

REALIZAR ESTUDIO DE ALTERNATIVAS CON ALCANCE DE DISEÑO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA VEREDA LAURELES, CORREGIMIENTO LA ELVIRA

Santiago De Cali, 01 de diciembre 2025

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

1. Introducción

Se realiza la aplicación de fichas de caracterización social en la vereda Los Laureles, perteneciente al corregimiento de La Elvira, con el propósito de recopilar información socioeconómica, demográfica y habitacional de las familias residentes en el territorio.

Esta actividad se enmarca dentro del proceso de implementación de alternativas con alcance de diseño del sistema de acueducto de la vereda laureles, corregimiento la elvira, cuyo objetivo principal es mejorar las condiciones de acceso al agua potable y promover el bienestar comunitario.

2. Objetivo

Consolidar la información base del proyecto y documentar las actividades ejecutadas durante la etapa inicial del contrato, con el fin de garantizar la trazabilidad del proceso y evidenciar las acciones desarrolladas por el equipo técnico riesgos, social y evaluador del contratista, según lo establecido en el presupuesto contractual.

3. Alcance

El informe comprende los avances realizados desde el 29 de noviembre de 2025 hasta 28 de diciembre de 2026, incluyendo la organización administrativa del proyecto, la socialización con actores locales, el levantamiento de información ambiental preliminar y la planificación técnica (Topografía y estudio de suelos) de los estudios requeridos.

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

4. Identificación del proyecto

Clase de contrato	Contrato de Consultoría
Número de contrato	4182.010.26.1.784-2025
Objeto	Realizar estudio de alternativas con alcance de diseño del sistema de acueducto de la vereda laureles, corregimiento la elvira
Valor del contrato	390.679.380.00
Plazo	4 meses
Contratante	Unidad Administrativa Especial De Servicios Públicos - UAESP
NIT.	890399011-3
Consultor	Terracontrol CIP S.A.S. BIC
NIT	900992200-7
Ubicación de la a intervenir	Vereda Los Laureles, corregimiento La Elvira, Santiago de Cali.

5. Avances de actividades

5.1. Estudio sobre mitigación del riesgo tanto para el lote 1 como para el lote 2.

Se llevo a cabo el análisis de la amenaza por inundación y movimientos en masa del sector laureles con el fin de evaluar las condiciones de riesgo que se pueden llegar a presentar para el desarrollo de la construccion de la alternativa de solución que se plantee para dar cumplimiento al fallo de la acción popular que decide amparar los derechos colectivos y el goce de un ambiente sano, acceso a los servicios públicos a los habitantes de la vereda Laures del corregimiento la Elvira, a través de la construccion de una PTAP y garantizar el acceso a agua potable a la comunidad antes citada.

Al presente informe se anexa informe denominado Estudio de riesgo de amenaza y riesgo sector Laureles.

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

5.2 Estudio de suelos con recomendaciones del estudio geológico o morfológico de la franja de terreno desde la bocatoma hasta lote PTAP, por perforación.

Con el propósito de definir y caracterizar de tipo general los sistemas de cimentación a implementar, recomendaciones de obras para el tratamiento de taludes temporales y definitivos, se llevaron a cabo tres perforaciones a través de sondeos exploratorios SPT, por cada lote (lote 1 y lote 2) para que se lleven a cabo los prediseños estructurales a nivel de prefactibilidad de las alternativas planteadas por el diseñador hidráulico.

Al presente informe se anexa informe denominado Estudio de suelos para planta de tratamiento de agua potable en el lote número 2 sector Laureles.

5.3 Avalúos lotes 1 y 2

Esta actividad se dio inicio para el mes de diciembre teniendo en cuenta que el lote dos se definió hasta el día 03 de diciembre por tanto una vez definido este lote se aporta al avaluador los siguientes insumos para iniciar este proceso la siguiente información:

- Levantamiento topográfico
- Copia del predial
- Certificado de tradición
- Escrituras

Lo anterior con el fin de identificar de forma individual cada uno de los dos lotes mediante su localización, forma, área y linderos reales además de verificar diferencias entre el área real física y el área registrada en el catastro o escritura, verificar el dueño o propietario y evidenciar el historial jurídico del inmueble además de reconocer las limitaciones jurídicas o económicas del inmueble como lo son hipotecas, embargos, usufructos, afectaciones, servidumbres o patrimonio familiar.

En este punto se hace necesario aclarar que para el caso del lote 2, se entrego al avaluador Paz y salvo del impuesto predial del lote, certificado especial de no propiedad a nombre de la señora Rosa Salamanca de Montero y el acto de protocolización del lote. Lo anterior teniendo en cuenta que no se cuenta con escrituras ni con un certificado de tradición de este lote.

6. Actividades pendientes por desarrollar

- Programar la caracterización de la fuente que abastece el lote 2.
- Dar inicio al proceso de los avalúos
- Acatar y corregir las observaciones hechas por el profesional hidráulico por parte de la interventoría según oficio de fecha de 10 de 10 de 2025.
- Ejecutar un balance incluyendo la caracterización de la nueva fuente dejando claro que no se ejecuto y de los sondeos contratados
- Elaborar un plan de trabajo reprogramando las actividades pendiente de ejecutar.

7. Ejecución presupuestal.

1.1.55	REALIZAR ESTUDIO DE ALTERNATIVAS CON ALCANCE DE DISEÑO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA VEREDA LAURELES, CORREGIMIENTO LA ELVIRA						
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR. PARCIAL	IVA 19%	VALOR TOTAL
1.1.55.1	ALTERNATIVA LOTE 1						
1.1.55.1.1	Levantamiento topográfico lote 1 (ubicación, altimetría, planimetría) con estación de topografía convencional, con información georeferenciada cumpliendo IDESC.	M2	1000,00	$ 6.700	$ 6.700.000	19%	$ 7.973.000,00
1.1.55.1.2	Levantamiento topográfico franja desde bocatoma a lote 1 (ubicación, altimetría, planimetría) con estación de topografía convencional, con información georeferenciada cumpliendo IDESC.	ML	800,00	$ 3.000	$ 2.400.000	19%	$ 2.856.000,00
1.1.55.1.3	Construccion de Mojones	UND	2,00	$ 880.000	$ 1.760.000	19%	$ 2.094.400,00
1.1.55.1.4	Estudio de suelos con recomendaciones del estudio geológico y morfológico, análisis de estabilidad de taludes en la zona donde se va a construir la PTAP	GBL	1,00	$ 17.400.000	$ 17.400.000	19%	$ 20.706.000,00
1.1.55.1.5	Estudio de suelos con recomendaciones del estudio geológico o Morfológico de la franja de terreno desde bocatoma hasta lote PTAP, por perforación	UND	3,00	$ 2.300.000	$ 6.900.000	19%	$ 8.211.000,00
1.1.55.1.6	Estudios sobre la mitigación del riesgo	GLB	1,00	$ 9.000.000	$ 9.000.000	19%	$ 10.710.000,00
1.1.55.1.7	Levantamiento censo poblacional a beneficiar (hasta 200 usuarios)	GLB	1,00	$ 14.100.000	$ 14.100.000	19%	$ 16.779.000,00
1.1.55.1.8	Avaluo Lote 1 (0-200m2)	GLB	0,30	$ 2.724.000	$ 817.200	19%	$ 972.468,00
1.1.55.1.9	Diseño Hidraúlico a nivel de factibilidad del sistema de la red de captación, incluye modelación hidráulica (evaluación de alternativas, especificaciones de materiales, especificaciones técnicas, memorias de cantidades de obra y presupuesto)	GLB	0,00	$ 21.750.000	$ -	19%	$ -
1.1.55.1.10	Diseño Hidráulico a nivel de factibilidad de unidad para PTAP (evaluación de alternativas, prediseños, diseños definitivos, especificaciones de materiales, cantidades de obra y presupuesto y programación)	GLB	1,00	$ 16.200.000	$ 16.200.000	19%	$ 19.278.000,00
1.1.55.1.11	Diseño Estructural a nivel de factibilidad de unidad para PTAP (evaluación de alternativas, prediseños, diseños definitivos, especificaciones de materiales, cantidades de obra y presupuesto)	GLB	0,00	$ 20.200.000	$ -	19%	$ -
	SUBTOTAL ALTERNATIVA LOTE 1						
1.1.55.2	ALTERNATIVA LOTE 2						
1.1.55.2.1	Levantamiento topográfico lote 2 (ubicación, altimetría, planimetría) con estación de topografía convencional, con información georeferenciada cumpliendo IDESC.	M2	1500,00	$ 6.700	$ 10.050.000	19%	$ 11.959.500,00
1.1.55.2.2	Levantamiento topográfico franja desde bocatoma a lote 2 (ubicación, altimetría, planimetría) con estación de topografía convencional, con información georeferenciada cumpliendo IDESC.	ML	100,00	$ 3.000	$ 300.000	19%	$ 357.000,00
1.1.55.2.3	Construccion de Mojones	UND	2,00	$ 880.000	$ 1.760.000	19%	$ 2.094.400,00
1.1.55.2.4	Estudio de suelos con recomendaciones del estudio geológico y morfológico, análisis de estabilidad de taludes en la zona donde se va a construir la PTAP	GBL	1,00	$ 17.400.000	$ 17.400.000	19%	$ 20.706.000,00
1.1.55.2.5	Estudio de suelos con recomendaciones del estudio geológico o Morfológico de la franja de terreno desde bocatoma hasta lote PTAP, por perforación	UND	3,00	$ 2.300.000	$ 6.900.000	19%	$ 8.211.000,00
1.1.55.2.6	Estudios sobre la mitigación del riesgo	GLB	1,00	$ 9.000.000	$ 9.000.000	19%	$ 10.710.000,00
1.1.55.2.7	Avaluo Lote 2 (0-200m2)	GLB	0,20	$ 2.724.000	$ 544.800	19%	$ 648.312,00
1.1.55.2.8	Diseño Hidraúlico a nivel de factibilidad del sistema de la red de captación, incluye modelación hidráulica (evaluación de alternativas, especificaciones de materiales, especificaciones técnicas, memorias de cantidades de obra y presupuesto)	GLB	0,00	$ 21.750.000	$ -	19%	$ -
1.1.55.2.9	Diseño Hidráulico a nivel de factibilidad de unidad para PTAP (evaluación de alternativas, prediseños, diseños definitivos, especificaciones de materiales, cantidades de obra y presupuesto y programación)	GLB	1,00	$ 16.200.000	$ 16.200.000	19%	$ 19.278.000,00
1.1.55.2.10	Diseño Estructural a nivel de factibilidad de unidad para PTAP (evaluación de alternativas, prediseños, diseños definitivos, especificaciones de materiales, cantidades de obra y presupuesto)	GLB	0,00	$ 20.200.000	$ -	19%	$ -
	SUBTOTAL ALTERNATIVA LOTE 2						
1.1.55.3	ALTERNATIVA ELEGIDA						
1.1.55.3.1	Diseño Hidraúlico del sistema de la red de captación (evaluación de alternativas, prediseños, diseños definitivos, especificaciones de materiales, especificaciones técnicas, memorias de cantidades de obra, presupuesto y programación)	GLB	0,00	$ 44.500.000	$ -	19%	$ -
1.1.55.3.2	Diseño Estructural de unidad de unidad para PTAP (evaluación de alternativas, prediseños, diseños definitivos, especificaciones de materiales, cantidades de obra, presupuesto y programación)	GLB	0,00	$ 35.050.000	$ -	19%	$ -
1.1.55.3.3	Plan de Manejo Ambiental en la ejecución de la obra	GLB	0,00	$ 7.734.000	$ -	19%	$ -
1.1.55.3.4	Base de Datos Geográfica	GLB	0,00	$ 11.000.000	$ -	19%	$ -
	SUBTOTAL ALTERNATIVA ELEGIDA						
							$ 163.544.080,00
						TOTAL	$ 163.544.080,00

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

Conclusiones

- Se hace necesario prorrogar el contrato como mínimo por 45 días teniendo en cuenta las actividades administrativas y logísticas necesarias para ejecutar las actividades de campo del lote 2 como son: .necesidad de caracterizar la calidad del agua de la fuente que abastece el lote 2; conseguir la autorización voluntaria de ingreso al lote 2, por parte de la trabajadora social ante los hermanos montero.
- La ejecución presupuestal en el periodo que comprende al presente informe es del 41,86%, teniendo en cuenta que la ejecución presupuestal según las actividades contratadas suma un total de $ 163.544.080 de un presupuesto total de $ 390.679.380
- La ejecución presupuestal presenta un atraso del 58,13%, lo cual se fundamenta en el retraso de las actividades de campo del lote 2.
- Se hace necesario reprogramar y desarrollar un nuevo plan de trabajo para la ejecución de las actividades pendientes una vez sea prorrogado el contrato.

Cordialmente;

FABIAN ANDRES GALVIS CASTAÑO
REPRESENTANTE LEGAL TERRACONTROL CIP S.A.S
Nit: 900992200-7
Cel: 3175015525
Gerencia@terracontrol.com.co

INFORME DE AVANCE TÉCNICO No. 1

Periodo comprendido del 29 de noviembre de 2025 hasta el 04 de diciembre 2025



CONTRATO No. 4182.010.26.1.784-2025

REALIZAR ESTUDIO DE ALTERNATIVAS CON ALCANCE DE DISEÑO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA VEREDA LAURELES, CORREGIMIENTO LA ELVIRA

Santiago De Cali 2025

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

Tabla de contenido

1. Introducción 3
2. Objetivo 3
3. Alcance 4
4. Identificación del proyecto 4
a) Aspectos contractuales 5
b) Aspectos Administrativos 5
c) Aspecto financiero 6
5. Actividades desarrolladas. 10
5.1. Componente Social 10
5.2. Componente Técnico 12

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

1. Introducción

En el presente Informe se elabora en cumplimiento de las obligaciones contractuales del Contrato de Consultoría No. 4182.010.26.1.784-2025, cuyo objeto consiste en realizar el estudio de alternativas con alcance de diseño del sistema de acueducto de la vereda Laureles, corregimiento La Elvira. Este documento tiene como propósito presentar el estado inicial del contrato, los avances preliminares en la gestión administrativa, social, ambiental y técnica (Topografía), así como establecer la línea base para la ejecución de las actividades de campo.

Con cada uno de los aspectos citados con anterioridad se requiere concertar actividades para tener claridad del alcance de cada uno de los componentes mencionados del proyecto y las limitaciones de estos, entre el ejecutor, la Interventoria y supervisión del contrato y de forma conjunta definir los lineamientos y rutas para dar cumplimiento a dichos alcances.

Por lo anterior como entidad a cargo de la ejecución del objeto del contrato presentamos a través de este documento el cumplimiento de los diferentes aspectos ya citados con antelación para que en conjunto se haga la evaluación y se tomen las medidas para garantizar el cumplimiento del objeto contractual.

2. Objetivo

Consolidar la información base del proyecto y documentar las actividades ejecutadas durante la etapa inicial del contrato, con el fin de garantizar la trazabilidad del proceso y evidenciar las acciones desarrolladas por el equipo técnico (Topografía), social y ambiental del contratista, a lo planteado de forma inicial en los diseños.

3. Alcance

El informe de avance comprende las actividades realizadas desde 29 de noviembre hasta el 04 de diciembre de 2025, incluyendo la organización administrativa del proyecto, la socialización con actores locales, el levantamiento de información ambiental preliminar, componente social, y la planificación técnica (Topografía y estudio de suelos) de los estudios requeridos.

4. Identificación del proyecto

Clase de contrato	Contrato de Consultoría
Número de contrato	4182.010.26.1.784-2025
Objeto	Realizar estudio de alternativas con alcance de diseño del sistema de acueducto de la vereda laureles, corregimiento la elvira
Valor del contrato	390.679.380.00
Plazo	4 meses
Contratante	Unidad Administrativa Especial De Servicios Públicos – UAESP
NIT.	890399011-3
Consultor	Terracontrol CIP S.A.S. BIC
NIT	900992200-7
Ubicación de la a intervenir	Vereda Los Laureles, corregimiento La Elvira, Santiago de Cali.

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

a) Aspectos contractuales

- El contrato se encuentra formalizado mediante la suscripción del documento No. 4182.010.26.1.784-2025, amparado por la disponibilidad presupuestal CDP No. 3600011615 del 26 de mayo de 2025.
- Incluye las fases de planeación, levantamientos, estudios, formulación de alternativas, diseños detallados, presupuestos, memoria de cálculo y gestión ambiental y social.
- Las obligaciones del contratista comprenden la entrega de productos en los plazos establecidos, conforme a los requerimientos técnicos y administrativos del pliego de condiciones.
- Pólizas No. 430-47-994000072497 con vigencia de 23 de septiembre de 2025 hasta 31 de diciembre de 2025

b) Aspectos Administrativos

Durante el periodo inicial se realizaron las siguientes acciones:

- Conformación del equipo de trabajo técnico, social y ambiental.
- Aprobación y presentación del cronograma general de ejecución.
- Coordinación de reuniones con la interventoría y la UAESP para definir lineamientos de inicio.
- Planeación logística para las salidas de campo, visitas
- actividades de socialización con comunidad
- Hojas de vida del personal presentado para conformar el equipo de trabajo

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

c) Aspecto financiero

- Los pagos se van a realizar de acuerdos a los informes aprobados por la Interventoria.
- RUT
- Certificación bancaria

d) Predios

Debido que el TRIBUNAL CONTENCIOSO ADMINISTRATIVO DEL VALLE DEL CAUCA, Sala de decisión número cuatro (4), administrando justicia en nombre de la república de Colombia, confirmo el fallo en segunda instancia de la sentencia No. 91 de fecha 30 de agosto de 2018, proferida por el juzgado cuarto administrativa Oral del circuito de Cali, por las siguientes razones:

1. Que se tiene acreditado que la vereda objeto de la acción popular antes mencionada, según el POT se encuentra en una zona de reserva forestal, por tal razón, solo es permitido realizar actividades consagradas en el artículo 2º de la Resolución 1274 de 2014, como la construcción de infraestructura para acueductos junto con las obras de captación, tratamiento y almacenamiento, siempre y cuando no superen en conjunto una superficie de una hectárea ni el trazado de la infraestructura con un ancho superior a dos metros.

2. Que de acuerdo con las condiciones propias del lugar donde se pretende instalar las obras de tratamiento y de conformidad con el articulo 417 del POT, era necesario que los interesados presentaran ante el departamento administrativo de planeación municipal, estudios geológicos, geotécnicos y de ingeniería necesarios para evaluar y garantizar la seguridad ante movimientos en masa.

3. De acuerdo con el censo efectuado por la unidad administrativa de los servicios públicos municipales, de fecha 11 de mayo de 2017, se pudo

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

establecer que en la vereda LOS LAURELES, se encuentra sin agua potable el 63% de la población, cuenta con un acueducto comunitario, sin plantade tratamiento, y se encuentra conectada 48 viviendas al mismo, es decir el 76%

del total de las viviendas censadas: 63 en total. La vereda Capta el agua de la fuente abastecedora QUEBRADA LAS MARGARITAS, conformada por dos nacimientos que son LA TAFUR Y LAS MERCEDES y que por problemas la junta administradora del acueducto distribuye el agua cruda para la parte baja de la vereda, a través de la captación tipo artesanal.

4. Se corroboro que, para el 29 de noviembre de 2017, la secretaria de salud pública municipal realizo el análisis químico de las sustancias de interés sanitario en el agua de suministro, cuyo resultado se encuentra ajustado con la resolución 2115 de 2007, toda vez que, no se detectó contaminación de las sustancias realizadas y que tenga efecto adverso en la salud humana. No obstante, la CVC, el 07 de marzo de 2018, realizo análisis físico químico conforme a la mencionada resolución, en el que se determinó que el agua de la quebrada Las Margaritas-bocatoma acueducto los laureles para ser utilizada en el consumo humano requiere desinfección.

5. Es evidente que se encuentra en riesgo la salud y la vida de los habitantes de la vereda los Laureles, toda vez que no cuentan con un servicio de agua potable que cumpla con los estándares mínimos de calidad y que sea apta para el consumo humano. Y que, pese a que el actor acudió ante las diferentes entidades para obtener la respectiva concesión de agua superficial para luego acceder a una infraestructura que potabilice el agua, ello no ha sido posible por la falta de acreditación de los requisitos técnicos y legales para ello.

Y es por todo lo antes expuesto la Unidad Administrativa Especial de los Servicios Públicos _UAESP, brindo apoyo técnico y administrativo a la JAAA Laureles y realizado 02 visitas de inspección Técnica los días 03 de julio y 09 de septiembre de 2024 a la vereda los Laureles del corregimiento la Elvira. De dichas visitas se identificaron dos posibles predios para la localización de la Planta de Tratamiento

de Agua Potable – PTAP, que se les ha denominado Lote 1 y Lote 2, los cuales se describen a continuación.

Predio 1: De propiedad del Sr. Guillermo García – predio rural identificado según IDESC bajo el No. Predial Y00100130000, Id del predio: 337345 y numero predial nacional: 76001000061000003001400000000. Como punto de referencia se localiza el predio en el punto de coordenadas: Latitud: 03grados 30 minutos 38 segundos N, Longitud: -76grados 36 minutos 58 segundos E, a una altura: 1.840

Msnm. La posible fuente de abastecimiento seria la quebrada las margaritas.

Predio 2: De propiedad del Sr. Bernardo Gonzales – predio rural identificado según IDESC bajo el numero predial nacional: 760010000610000030014200000000. Como punto de referencia se localiza el predio en el punto de coordenadas: Latitud: 03grados 30 minutos 19,9 segundos N, Longitud: -76grados 36 minutos 51,4 segundos E, a una altura: 1.822 Msnm. La posible fuente de abastecimiento seria la quebrada la samaria.

Sin embargo, el día 10 de octubre de los corrientes, día en el que se llevó a cabo la socialización, el personal que asistió a la comunidad, expreso que el propietario del lote número 2, no se encontraba en disposición para permitir desarrollar las actividades concernientes al objeto de este contrato y por tanto no se contaría entonces con los permisos para ingresar a este predio. Situación que se trató de subsanar con la misma comunidad asistente al plantear una posibilidad de retomar un lote inicialmente planteado pero dejado de lado por temas legales (sucesión familiar) la cual durante el desarrollo de la misma reunión se planteó podría ser superada si dicho predio se declara bien de interés público por parte de la administración municipal, dejando de lado la problemática asociada al proceso familiar. Por lo anterior, el contratista (Terracontrol CIP SAS) asumió la responsabilidad de contactar a las personas propietarias de dicho terreno con el fin de buscar donde desarrollar el planteamiento inicialmente pactado en las actividades del contrato. Todo lo anterior, teniendo en cuenta que al parecer y opiniones de las personas que asistieron a la socialización este lote que pertenece

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

a la familia Montero presenta condiciones mucho más acordes a los requerimientos necesarios para la construcción de un sistema que abastezca de agua potable a la comunidad de los Laureles en términos de locación, cercanía y condiciones físicas y químicas del agua y de disponibilidad del recurso hídrico en cualquier época del año.

Por todo lo antes expuesto se programó una reunión para el día 17 de octubre en las instalaciones de la UASP, con el fin de socializar ante la entidad contratante lo ocurrido en el desarrollo de la socialización y de esta manera tomar decisiones en lo que respecta a las actividades contratadas sobre el lote 2 y de paso se decide por parte del contratista posponer para la semana del 22 de octubre las actividades planteadas en el cronograma para la semana del 14 al 19 de otubre las cuales son:

Construcción de mojones, levantamientos topográficos de ambos lotes incluyendo los sitios planteados para las bocatomas y la elaboración de los estudios de suelos.

Nota: *de acuerdo con la información suministrada por la ingeniera ambiental considera que, el Lote 1 presenta condiciones ecosistémicas favorables, aunque con vegetación consolidada que requerirá trámite ambiental previo a cualquier intervención.*

e) Permisos, Licencias y Autorizaciones

En la etapa inicial se identificó la necesidad de los siguientes permisos y gestiones:

- Aprovechamiento Forestal Único, en caso de intervención de vegetación (CVC).
- Permisos de acceso a predios privados, ya tramitados con los propietarios.

En este punto se hace necesario mencionar que el alcance del presente objeto contractual no contempla el trámite del permisos o concesiones aquí mencionados, pero son contempla la identificación y planteamiento de las mismas con su debida justificación o trazado de las mismas en caso de las servidumbres.

5. Actividades desarrolladas.

5.1. Componente Social

De acuerdo con los avances de Trabajo Social, se realizaron las siguientes actividades:

Durante este periodo se logró la finalización del diligenciamiento de las fichas de caracterización social, alcanzando un 90% de cobertura, con 85 fichas aplicadas de un total de 100 previstas. Este resultado permitió consolidar un diagnóstico social, económico y territorial representativo de la comunidad rural, teniendo en cuenta casos de viviendas ausentes y personas que decidieron no participar en el proceso ni en un eventual proyecto de acueducto.

Adicionalmente, se adelantaron gestiones de verificación y revisión documental predial, destacándose:

- La búsqueda catastral del Lote 2 (Hermanos Montero) ante el IGAC y la Subdirección de Catastro Municipal, sin encontrar registro catastral vigente, identificándose únicamente la protocolización del predio a nombre de la señora Rosa Salamanca de Montero.





Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y Subdirección de catastro Municipio

- El 1 de diciembre de 2025 se llevó a cabo la verificación de la escritura pública del Lote 1, a nombre de Milton Javier Acevedo García, debidamente registrada y soportada con certificado de tradición.

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Lote 1: Milton Javier Acevedo García</td>
</tr>
</table>

Desde el componente social, se logró un avance significativo en la orientación y acompañamiento a las familias para la identificación de inconsistencias en la documentación predial y la definición de rutas para su regularización, así como un progreso sustancial en el diagnóstico social de los sectores Laureles Alto, Laureles Bajo y San Miguel. Los avances alcanzados ratifican la importancia del proyecto de acueducto como eje fundamental para garantizar el derecho al agua potable, mejorar la calidad de vida y fortalecer la planificación social y territorial de la comunidad.

5.2. Componente Técnico

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL LOTE 2

Se realizó la descarga de datos RINEX desde las bases de datos del IGAC correspondientes a las estaciones de Buenaventura y Cali, con el fin de cruzarlos con los datos crudos levantados en campo el día 28 de noviembre de 2025. Este proceso permitió efectuar la corrección y el postproceso de la información recolectada.

Posteriormente, los datos corregidos fueron descargados en formato compatible con AutoCAD para dar inicio al proceso de dibujo.

Es importante aclarar que este informe corresponde al avance de la primera semana de diciembre, dado que el IGAC publica los datos RINEX con una periodicidad de tres días y el postproceso (corrección de datos) se realizó un día después de su publicación, configurando así un desarrollo efectivo de trabajo equivalente a una semana.





Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525





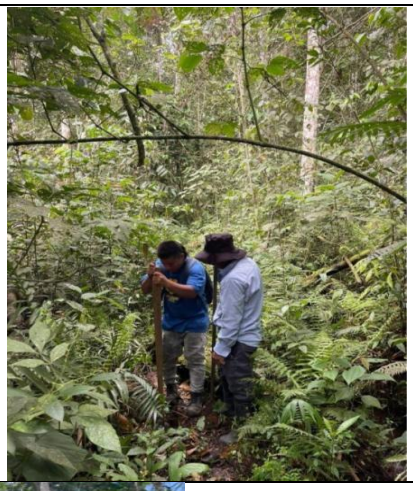
ESTUDIO DE SUELO

El estudio de suelos tiene como objetivo la caracterización del terreno mediante el análisis de sus propiedades físicas y mecánicas, con el fin de definir, de acuerdo con el entorno y las condiciones propias de la obra, un sistema de cimentación eficiente y eficaz que garantice la seguridad durante la etapa constructiva y la estabilidad de la obra en el tiempo.

El día 21 de noviembre de 2025 se realizó la toma de muestras de suelo, las cuales fueron debidamente preparadas y enviadas a laboratorio para su respectivo análisis. El laboratorio requiere de un tiempo estimado de respuesta de quince (15) días hábiles para la preparación, alistamiento y entrega de resultados. En consecuencia, este apartado corresponde al avance de la primera semana de diciembre de 2025.

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525







Cordialmente;

FABIAN ANDRES GALVIS CASTAÑO
REPRESENTANTE LEGAL TERRACONTROL CIP S.A.S
Nit: 900992200-7
Cel: 3175015525
Gerencia@terracontrol.com.co

INFORME DE AVANCE TÉCNICO No. 2

Periodo comprendido del 5 de diciembre de 2025 hasta el 12 de diciembre 2025



CONTRATO No. 4182.010.26.1.784-2025

REALIZAR ESTUDIO DE ALTERNATIVAS CON ALCANCE DE DISEÑO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA VEREDA LAURELES, CORREGIMIENTO LA ELVIRA

Santiago De Cali 2025

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

Tabla de contenido

1. Introducción 3
2. Objetivo 3
3. Alcance 4
4. Identificación del proyecto 4
a) Aspectos contractuales 5
b) Aspectos Administrativos 5
c) Aspecto financiero 6
5. Actividades desarrolladas. 10
5.1. Componente Técnico 10

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

1. Introducción

En el presente Informe se elabora en cumplimiento de las obligaciones contractuales del Contrato de Consultoría No. 4182.010.26.1.784-2025, cuyo objeto consiste en realizar el estudio de alternativas con alcance de diseño del sistema de acueducto de la vereda Laureles, corregimiento La Elvira. Este documento tiene como propósito presentar el estado inicial del contrato, los avances preliminares en la gestión administrativa, social, ambiental y técnica (Topografía), así como establecer la línea base para la ejecución de las actividades de campo.

Con cada uno de los aspectos citados con anterioridad se requiere concertar actividades para tener claridad del alcance de cada uno de los componentes mencionados del proyecto y las limitaciones de estos, entre el ejecutor, la Interventoria y supervisión del contrato y de forma conjunta definir los lineamientos y rutas para dar cumplimiento a dichos alcances.

Por lo anterior como entidad a cargo de la ejecución del objeto del contrato presentamos a través de este documento el cumplimiento de los diferentes aspectos ya citados con antelación para que en conjunto se haga la evaluación y se tomen las medidas para garantizar el cumplimiento del objeto contractual.

2. Objetivo

Consolidar la información base del proyecto y documentar las actividades ejecutadas durante la etapa inicial del contrato, con el fin de garantizar la trazabilidad del proceso y evidenciar las acciones desarrolladas por el equipo técnico (Topografía), social y ambiental del contratista, a lo planteado de forma inicial en los diseños.

3. Alcance

El informe de avance comprende las actividades realizadas desde 05 de diciembre hasta el 12 de diciembre de 2025, incluyendo la organización administrativa del proyecto, la socialización con actores locales, el levantamiento de información ambiental preliminar, componente social, y la planificación técnica (Topografía y estudio de suelos) de los estudios requeridos.

4. Identificación del proyecto

Clase de contrato	Contrato de Consultoría
Número de contrato	4182.010.26.1.784-2025
Objeto	Realizar estudio de alternativas con alcance de diseño del sistema de acueducto de la vereda laureles, corregimiento la elvira
Valor del contrato	390.679.380.00
Plazo	4 meses
Contratante	Unidad Administrativa Especial De Servicios Públicos – UAESP
NIT.	890399011-3
Consultor	Terracontrol CIP S.A.S. BIC
NIT	900992200-7
Ubicación de la a intervenir	Vereda Los Laureles, corregimiento La Elvira, Santiago de Cali.

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

a) Aspectos contractuales

- El contrato se encuentra formalizado mediante la suscripción del documento No. 4182.010.26.1.784-2025, amparado por la disponibilidad presupuestal CDP No. 3600011615 del 26 de mayo de 2025.
- Incluye las fases de planeación, levantamientos, estudios, formulación de alternativas, diseños detallados, presupuestos, memoria de cálculo y gestión ambiental y social.
- Las obligaciones del contratista comprenden la entrega de productos en los plazos establecidos, conforme a los requerimientos técnicos y administrativos del pliego de condiciones.
- Pólizas No. 430-47-994000072497 con vigencia de 23 de septiembre de 2025 hasta 31 de diciembre de 2025

b) Aspectos Administrativos

Durante el periodo inicial se realizaron las siguientes acciones:

- Conformación del equipo de trabajo técnico, social y ambiental.
- Aprobación y presentación del cronograma general de ejecución.
- Coordinación de reuniones con la interventoría y la UAESP para definir lineamientos de inicio.
- Planeación logística para las salidas de campo, visitas
- actividades de socialización con comunidad
- Hojas de vida del personal presentado para conformar el equipo de trabajo

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

c) Aspecto financiero

- Los pagos se van a realizar de acuerdos a los informes aprobados por la Interventoria.
- RUT
- Certificación bancaria

d) Predios

Debido que el TRIBUNAL CONTENCIOSO ADMINISTRATIVO DEL VALLE DEL CAUCA, Sala de decisión número cuatro (4), administrando justicia en nombre de la república de Colombia, confirmo el fallo en segunda instancia de la sentencia No. 91 de fecha 30 de agosto de 2018, proferida por el juzgado cuarto administrativa Oral del circuito de Cali, por las siguientes razones:

1. Que se tiene acreditado que la vereda objeto de la acción popular antes mencionada, según el POT se encuentra en una zona de reserva forestal, por tal razón, solo es permitido realizar actividades consagradas en el artículo 2º de la Resolución 1274 de 2014, como la construcción de infraestructura para acueductos junto con las obras de captación, tratamiento y almacenamiento, siempre y cuando no superen en conjunto una superficie de una hectárea ni el trazado de la infraestructura con un ancho superior a dos metros.

2. Que de acuerdo con las condiciones propias del lugar donde se pretende instalar las obras de tratamiento y de conformidad con el articulo 417 del POT, era necesario que los interesados presentaran ante el departamento administrativo de planeación municipal, estudios geológicos, geotécnicos y de ingeniería necesarios para evaluar y garantizar la seguridad ante movimientos en masa.

3. De acuerdo con el censo efectuado por la unidad administrativa de los servicios públicos municipales, de fecha 11 de mayo de 2017, se pudo

establecer que en la vereda LOS LAURELES, se encuentra sin agua potable el 63% de la población, cuenta con un acueducto comunitario, sin plantade tratamiento, y se encuentra conectada 48 viviendas al mismo, es decir el 76%

del total de las viviendas censadas: 63 en total. La vereda Capta el agua de la fuente abastecedora QUEBRADA LAS MARGARITAS, conformada por dos nacimientos que son LA TAFUR Y LAS MERCEDES y que por problemas la junta administradora del acueducto distribuye el agua cruda para la parte baja de la vereda, a través de la captación tipo artesanal.

4. Se corroboro que, para el 29 de noviembre de 2017, la secretaria de salud pública municipal realizo el análisis químico de las sustancias de interés sanitario en el agua de suministro, cuyo resultado se encuentra ajustado con la resolución 2115 de 2007, toda vez que, no se detectó contaminación de las sustancias realizadas y que tenga efecto adverso en la salud humana. No obstante, la CVC, el 07 de marzo de 2018, realizo análisis físico químico conforme a la mencionada resolución, en el que se determinó que el agua de la quebrada Las Margaritas-bocatoma acueducto los laureles para ser utilizada en el consumo humano requiere desinfección.

5. Es evidente que se encuentra en riesgo la salud y la vida de los habitantes de la vereda los Laureles, toda vez que no cuentan con un servicio de agua potable que cumpla con los estándares mínimos de calidad y que sea apta para el consumo humano. Y que, pese a que el actor acudió ante las diferentes entidades para obtener la respectiva concesión de agua superficial para luego acceder a una infraestructura que potabilice el agua, ello no ha sido posible por la falta de acreditación de los requisitos técnicos y legales para ello.

Y es por todo lo antes expuesto la Unidad Administrativa Especial de los Servicios Públicos _UAESP, brindo apoyo técnico y administrativo a la JAAA Laureles y realizado 02 visitas de inspección Técnica los días 03 de julio y 09 de septiembre de 2024 a la vereda los Laureles del corregimiento la Elvira. De dichas visitas se identificaron dos posibles predios para la localización de la Planta de Tratamiento

de Agua Potable – PTAP, que se les ha denominado Lote 1 y Lote 2, los cuales se describen a continuación.

Predio 1: De propiedad del Sr. Guillermo García – predio rural identificado según IDESC bajo el No. Predial Y00100130000, Id del predio: 337345 y numero predial nacional: 76001000061000003001400000000. Como punto de referencia se localiza el predio en el punto de coordenadas: Latitud: 03grados 30 minutos 38 segundos N, Longitud: -76grados 36 minutos 58 segundos E, a una altura: 1.840

Msnm. La posible fuente de abastecimiento seria la quebrada las margaritas.

Predio 2: De propiedad del Sr. Bernardo Gonzales – predio rural identificado según IDESC bajo el numero predial nacional: 760010000610000030014200000000. Como punto de referencia se localiza el predio en el punto de coordenadas: Latitud: 03grados 30 minutos 19,9 segundos N, Longitud: -76grados 36 minutos 51,4 segundos E, a una altura: 1.822 Msnm. La posible fuente de abastecimiento seria la quebrada la samaria.

Sin embargo, el día 10 de octubre de los corrientes, día en el que se llevó a cabo la socialización, el personal que asistió a la comunidad, expreso que el propietario del lote número 2, no se encontraba en disposición para permitir desarrollar las actividades concernientes al objeto de este contrato y por tanto no se contaría entonces con los permisos para ingresar a este predio. Situación que se trató de subsanar con la misma comunidad asistente al plantear una posibilidad de retomar un lote inicialmente planteado pero dejado de lado por temas legales (sucesión familiar) la cual durante el desarrollo de la misma reunión se planteó podría ser superada si dicho predio se declara bien de interés público por parte de la administración municipal, dejando de lado la problemática asociada al proceso familiar. Por lo anterior, el contratista (Terracontrol CIP SAS) asumió la responsabilidad de contactar a las personas propietarias de dicho terreno con el fin de buscar donde desarrollar el planteamiento inicialmente pactado en las actividades del contrato. Todo lo anterior, teniendo en cuenta que al parecer y opiniones de las personas que asistieron a la socialización este lote que pertenece

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

a la familia Montero presenta condiciones mucho más acordes a los requerimientos necesarios para la construcción de un sistema que abastezca de agua potable a la comunidad de los Laureles en términos de locación, cercanía y condiciones físicas y químicas del agua y de disponibilidad del recurso hídrico en cualquier época del año.

Por todo lo antes expuesto se programó una reunión para el día 17 de octubre en las instalaciones de la UASP, con el fin de socializar ante la entidad contratante lo ocurrido en el desarrollo de la socialización y de esta manera tomar decisiones en lo que respecta a las actividades contratadas sobre el lote 2 y de paso se decide por parte del contratista posponer para la semana del 22 de octubre las actividades planteadas en el cronograma para la semana del 14 al 19 de otubre las cuales son:

Construcción de mojones, levantamientos topográficos de ambos lotes incluyendo los sitios planteados para las bocatomas y la elaboración de los estudios de suelos.

Nota: *de acuerdo con la información suministrada por la ingeniera ambiental considera que, el Lote 1 presenta condiciones ecosistémicas favorables, aunque con vegetación consolidada que requerirá trámite ambiental previo a cualquier intervención.*

e) Permisos, Licencias y Autorizaciones

En la etapa inicial se identificó la necesidad de los siguientes permisos y gestiones:

- Aprovechamiento Forestal Único, en caso de intervención de vegetación (CVC).
- Permisos de acceso a predios privados, ya tramitados con los propietarios.

En este punto se hace necesario mencionar que el alcance del presente objeto contractual no contempla el trámite del permisos o concesiones aquí mencionados, pero son contempla la identificación y planteamiento de las mismas con su debida justificación o trazado de las mismas en caso de las servidumbres.

5. Actividades desarrolladas.

5.1. Componente Técnico

EN ESPERA DE RESULTADO DE ESTUDIO DE SUELOS

No obstante, es importante precisar que para la obtención de los resultados definitivos del estudio de suelos se requiere un plazo aproximado de quince (15) días hábiles, el cual para el presente informe corresponde a la segunda semana de diciembre de 2025, configurando un desarrollo efectivo de trabajo equivalente a dicho período.

Teniendo en cuenta que quince (15) días antes de la presentación del presente informe se llevó a cabo la toma de muestras de suelo en el área de estudio, las cuales fueron debidamente rotuladas y remitidas al laboratorio especializado para la ejecución de los ensayos correspondientes, a la fecha se está a la espera de la entrega oficial de los resultados de laboratorio.

Una vez se reciban los informes técnicos de los ensayos realizados se procederá al análisis e interpretación geotécnica, con el fin de consolidar el informe definitivo del estudio de suelos y emitir las conclusiones y recomendaciones técnicas pertinentes para el desarrollo del proyecto.

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

EN ESPERA DE RESULTADO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

A la fecha de presentación del presente informe, se encuentra en proceso de elaboración el informe técnico correspondiente al levantamiento topográfico del Lote 2. Actualmente se adelanta la fase de procesamiento, depuración y ajuste de la información obtenida en campo, así como la validación de coordenadas, generación del modelo digital del terreno y demás productos cartográficos requeridos.

Una vez finalizado el análisis y control de calidad de los datos, se procederá a la consolidación del informe definitivo de topografía, el cual incluirá planos topográficos georreferenciados, equipos utilizados y resultados altimétricos y planimétricos obtenidos

Cordialmente;

FABIAN ANDRES GALVIS CASTAÑO
REPRESENTANTE LEGAL TERRACONTROL CIP S.A.S
Nit: 900992200-7
Cel: 3175015525
Gerencia@terracontrol.com.co

INFORME DE AVANCE TÉCNICO No. 3

Periodo comprendido del 13 de diciembre de 2025 hasta el 20 de diciembre 2025



CONTRATO No. 4182.010.26.1.784-2025

REALIZAR ESTUDIO DE ALTERNATIVAS CON ALCANCE DE DISEÑO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA VEREDA LAURELES, CORREGIMIENTO LA ELVIRA

Santiago De Cali 2025

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

Tabla de contenido

1. Introducción 3
2. Objetivo 3
3. Alcance 4
4. Identificación del proyecto 4
a) Aspectos contractuales 5
b) Aspectos Administrativos 5
c) Aspecto financiero 6
5. Actividades desarrolladas. 10
5.1. Componente Social ..... **¡Error! Marcador no definido.**
5.2. Componente Técnico 10

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

1. Introducción

En el presente Informe se elabora en cumplimiento de las obligaciones contractuales del Contrato de Consultoría No. 4182.010.26.1.784-2025, cuyo objeto consiste en realizar el estudio de alternativas con alcance de diseño del sistema de acueducto de la vereda Laureles, corregimiento La Elvira. Este documento tiene como propósito presentar el estado inicial del contrato, los avances preliminares en la gestión administrativa, social, ambiental y técnica (Topografía), así como establecer la línea base para la ejecución de las actividades de campo.

Con cada uno de los aspectos citados con anterioridad se requiere concertar actividades para tener claridad del alcance de cada uno de los componentes mencionados del proyecto y las limitaciones de estos, entre el ejecutor, la Interventoria y supervisión del contrato y de forma conjunta definir los lineamientos y rutas para dar cumplimiento a dichos alcances.

Por lo anterior como entidad a cargo de la ejecución del objeto del contrato presentamos a través de este documento el cumplimiento de los diferentes aspectos ya citados con antelación para que en conjunto se haga la evaluación y se tomen las medidas para garantizar el cumplimiento del objeto contractual.

2. Objetivo

Consolidar la información base del proyecto y documentar las actividades ejecutadas durante la etapa inicial del contrato, con el fin de garantizar la trazabilidad del proceso y evidenciar las acciones desarrolladas por el equipo técnico (Topografía), social y ambiental del contratista, a lo planteado de forma inicial en los diseños.

3. Alcance

El informe de avance comprende las actividades realizadas desde 13 de diciembre hasta el 20 de diciembre de 2025, incluyendo la organización administrativa del proyecto, la socialización con actores locales, el levantamiento de información técnica (Topografía y estudio de suelos) de los estudios requeridos.

4. Identificación del proyecto

Clase de contrato	Contrato de Consultoría
Número de contrato	4182.010.26.1.784-2025
Objeto	Realizar estudio de alternativas con alcance de diseño del sistema de acueducto de la vereda laureles, corregimiento la elvira
Valor del contrato	390.679.380.00
Plazo	4 meses
Contratante	Unidad Administrativa Especial De Servicios Públicos – UAESP
NIT.	890399011-3
Consultor	Terracontrol CIP S.A.S. BIC
NIT	900992200-7
Ubicación de la a intervenir	Vereda Los Laureles, corregimiento La Elvira, Santiago de Cali.

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

a) Aspectos contractuales

- El contrato se encuentra formalizado mediante la suscripción del documento No. 4182.010.26.1.784-2025, amparado por la disponibilidad presupuestal CDP No. 3600011615 del 26 de mayo de 2025.
- Incluye las fases de planeación, levantamientos, estudios, formulación de alternativas, diseños detallados, presupuestos, memoria de cálculo y gestión ambiental y social.
- Las obligaciones del contratista comprenden la entrega de productos en los plazos establecidos, conforme a los requerimientos técnicos y administrativos del pliego de condiciones.
- Pólizas No. 430-47-994000072497 con vigencia de 23 de septiembre de 2025 hasta 31 de diciembre de 2025

b) Aspectos Administrativos

Durante el periodo inicial se realizaron las siguientes acciones:

- Conformación del equipo de trabajo técnico, social y ambiental.
- Aprobación y presentación del cronograma general de ejecución.
- Coordinación de reuniones con la interventoría y la UAESP para definir lineamientos de inicio.
- Planeación logística para las salidas de campo, visitas
- actividades de socialización con comunidad
- Hojas de vida del personal presentado para conformar el equipo de trabajo

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

c) Aspecto financiero

- Los pagos se van a realizar de acuerdos a los informes aprobados por la Interventoria.
- RUT
- Certificación bancaria

d) Predios

Debido que el TRIBUNAL CONTENCIOSO ADMINISTRATIVO DEL VALLE DEL CAUCA, Sala de decisión número cuatro (4), administrando justicia en nombre de la república de Colombia, confirmo el fallo en segunda instancia de la sentencia No. 91 de fecha 30 de agosto de 2018, proferida por el juzgado cuarto administrativa Oral del circuito de Cali, por las siguientes razones:

1. Que se tiene acreditado que la vereda objeto de la acción popular antes mencionada, según el POT se encuentra en una zona de reserva forestal, por tal razón, solo es permitido realizar actividades consagradas en el artículo 2º de la Resolución 1274 de 2014, como la construcción de infraestructura para acueductos junto con las obras de captación, tratamiento y almacenamiento, siempre y cuando no superen en conjunto una superficie de una hectárea ni el trazado de la infraestructura con un ancho superior a dos metros.

2. Que de acuerdo con las condiciones propias del lugar donde se pretende instalar las obras de tratamiento y de conformidad con el articulo 417 del POT, era necesario que los interesados presentaran ante el departamento administrativo de planeación municipal, estudios geológicos, geotécnicos y de ingeniería necesarios para evaluar y garantizar la seguridad ante movimientos en masa.

3. De acuerdo con el censo efectuado por la unidad administrativa de los servicios públicos municipales, de fecha 11 de mayo de 2017, se pudo

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

establecer que en la vereda LOS LAURELES, se encuentra sin agua potable el 63% de la población, cuenta con un acueducto comunitario, sin plantade tratamiento, y se encuentra conectada 48 viviendas al mismo, es decir el 76%

del total de las viviendas censadas: 63 en total. La vereda Capta el agua de la fuente abastecedora QUEBRADA LAS MARGARITAS, conformada por dos nacimientos que son LA TAFUR Y LAS MERCEDES y que por problemas la junta administradora del acueducto distribuye el agua cruda para la parte baja de la vereda, a través de la captación tipo artesanal.

4. Se corroboro que, para el 29 de noviembre de 2017, la secretaria de salud pública municipal realizo el análisis químico de las sustancias de interés sanitario en el agua de suministro, cuyo resultado se encuentra ajustado con la resolución 2115 de 2007, toda vez que, no se detectó contaminación de las sustancias realizadas y que tenga efecto adverso en la salud humana. No obstante, la CVC, el 07 de marzo de 2018, realizo análisis físico químico conforme a la mencionada resolución, en el que se determinó que el agua de la quebrada Las Margaritas-bocatoma acueducto los laureles para ser utilizada en el consumo humano requiere desinfección.

5. Es evidente que se encuentra en riesgo la salud y la vida de los habitantes de la vereda los Laureles, toda vez que no cuentan con un servicio de agua potable que cumpla con los estándares mínimos de calidad y que sea apta para el consumo humano. Y que, pese a que el actor acudió ante las diferentes entidades para obtener la respectiva concesión de agua superficial para luego acceder a una infraestructura que potabilice el agua, ello no ha sido posible por la falta de acreditación de los requisitos técnicos y legales para ello.

Y es por todo lo antes expuesto la Unidad Administrativa Especial de los Servicios Públicos _UAESP, brindo apoyo técnico y administrativo a la JAAA Laureles y realizado 02 visitas de inspección Técnica los días 03 de julio y 09 de septiembre de 2024 a la vereda los Laureles del corregimiento la Elvira. De dichas visitas se identificaron dos posibles predios para la localización de la Planta de Tratamiento

de Agua Potable – PTAP, que se les ha denominado Lote 1 y Lote 2, los cuales se describen a continuación.

Predio 1: De propiedad del Sr. Guillermo García – predio rural identificado según IDESC bajo el No. Predial Y00100130000, Id del predio: 337345 y numero predial nacional: 76001000061000003001400000000. Como punto de referencia se localiza el predio en el punto de coordenadas: Latitud: 03grados 30 minutos 38 segundos N, Longitud: -76grados 36 minutos 58 segundos E, a una altura: 1.840

Msnm. La posible fuente de abastecimiento seria la quebrada las margaritas.

Predio 2: De propiedad del Sr. Bernardo Gonzales – predio rural identificado según IDESC bajo el numero predial nacional: 760010000610000030014200000000. Como punto de referencia se localiza el predio en el punto de coordenadas: Latitud: 03grados 30 minutos 19,9 segundos N, Longitud: -76grados 36 minutos 51,4 segundos E, a una altura: 1.822 Msnm. La posible fuente de abastecimiento seria la quebrada la samaria.

Sin embargo, el día 10 de octubre de los corrientes, día en el que se llevó a cabo la socialización, el personal que asistió a la comunidad, expreso que el propietario del lote número 2, no se encontraba en disposición para permitir desarrollar las actividades concernientes al objeto de este contrato y por tanto no se contaría entonces con los permisos para ingresar a este predio. Situación que se trató de subsanar con la misma comunidad asistente al plantear una posibilidad de retomar un lote inicialmente planteado pero dejado de lado por temas legales (sucesión familiar) la cual durante el desarrollo de la misma reunión se planteó podría ser superada si dicho predio se declara bien de interés público por parte de la administración municipal, dejando de lado la problemática asociada al proceso familiar. Por lo anterior, el contratista (Terracontrol CIP SAS) asumió la responsabilidad de contactar a las personas propietarias de dicho terreno con el fin de buscar donde desarrollar el planteamiento inicialmente pactado en las actividades del contrato. Todo lo anterior, teniendo en cuenta que al parecer y opiniones de las personas que asistieron a la socialización este lote que pertenece

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

a la familia Montero presenta condiciones mucho más acordes a los requerimientos necesarios para la construcción de un sistema que abastezca de agua potable a la comunidad de los Laureles en términos de locación, cercanía y condiciones físicas y químicas del agua y de disponibilidad del recurso hídrico en cualquier época del año.

Por todo lo antes expuesto se programó una reunión para el día 17 de octubre en las instalaciones de la UASP, con el fin de socializar ante la entidad contratante lo ocurrido en el desarrollo de la socialización y de esta manera tomar decisiones en lo que respecta a las actividades contratadas sobre el lote 2 y de paso se decide por parte del contratista posponer para la semana del 22 de octubre las actividades planteadas en el cronograma para la semana del 14 al 19 de otubre las cuales son:

Construcción de mojones, levantamientos topográficos de ambos lotes incluyendo los sitios planteados para las bocatomas y la elaboración de los estudios de suelos.

Nota: *de acuerdo con la información suministrada por la ingeniera ambiental considera que, el Lote 1 presenta condiciones ecosistémicas favorables, aunque con vegetación consolidada que requerirá trámite ambiental previo a cualquier intervención.*

e) Permisos, Licencias y Autorizaciones

En la etapa inicial se identificó la necesidad de los siguientes permisos y gestiones:

- Aprovechamiento Forestal Único, en caso de intervención de vegetación (CVC).
- Permisos de acceso a predios privados, ya tramitados con los propietarios.

En este punto se hace necesario mencionar que el alcance del presente objeto contractual no contempla el trámite del permisos o concesiones aquí mencionados, pero son contempla la identificación y planteamiento de las mismas con su debida justificación o trazado de las mismas en caso de las servidumbres.

5. Actividades desarrolladas.

5.1. Componente Técnico

RESULTADO DE INFORME DE ESTUDIO DE SUELO LOTE 2

Para la fecha, se encuentra en proceso de elaboración el informe técnico correspondiente, el cual se fundamenta en los resultados obtenidos a partir de los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras recolectadas durante la fase de campo del estudio de suelos.

Dicho informe contempla el análisis e interpretación de los parámetros geotécnicos determinados, así como la evaluación de las condiciones físicas y mecánicas del terreno, con el fin de establecer las conclusiones técnicas y recomendaciones pertinentes para el desarrollo del proyecto.

Los resultados evidencian que el comportamiento hidráulico del sector corresponde a un régimen torrencial de alta energía, que se caracteriza por:

- Respuesta rápida ante eventos de precipitación intensa.
- Altas velocidades de flujo debido al confinamiento natural del cauce.
- Baja probabilidad de inundaciones lentas o extensivas tipo planicie.

En consecuencia, la amenaza predominante en el área de estudio no se asocia a inundaciones de expansión lateral prolongada, sino a eventos de flujo concentrado con alta velocidad y capacidad erosiva, lo cual debe considerarse en el diseño estructural y en las medidas de protección de la infraestructura proyectada.

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

EN ESPERA DE INFORME DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO LOTE 2

A la fecha de presentación del presente informe, se encuentra en proceso de elaboración el informe técnico correspondiente al levantamiento topográfico del Lote 2. Actualmente se adelanta la fase de procesamiento, depuración y ajuste de la información obtenida en campo, así como la validación de coordenadas, generación del modelo digital del terreno y demás productos cartográficos requeridos.

Una vez finalizado el análisis y control de calidad de los datos, se procederá a la consolidación del informe definitivo de topografía, el cual incluirá planos topográficos georreferenciados, equipos utilizados y resultados altimétricos y planimétricos obtenidos.

Cordialmente;

FABIAN ANDRES GALVIS CASTAÑO
REPRESENTANTE LEGAL TERRACONTROL CIP S.A.S
Nit: 900992200-7
Cel: 3175015525
Gerencia@terracontrol.com.co

INFORME DE AVANCE TÉCNICO No. 4

Periodo comprendido del 21 de diciembre de 2025 hasta el 29 de diciembre 2025



CONTRATO No. 4182.010.26.1.784-2025

REALIZAR ESTUDIO DE ALTERNATIVAS CON ALCANCE DE DISEÑO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA VEREDA LAURELES, CORREGIMIENTO LA ELVIRA

Santiago De Cali 2025

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

Tabla de contenido

1. Introducción 3
2. Objetivo 3
3. Alcance 4
4. Identificación del proyecto 4
a) Aspectos contractuales 5
b) Aspectos Administrativos 5
c) Aspecto financiero 6
5. Actividades desarrolladas. 10
5.1. Componente Social ..... **¡Error! Marcador no definido.**
5.2. Componente Técnico 10

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

1. Introducción

En el presente Informe se elabora en cumplimiento de las obligaciones contractuales del Contrato de Consultoría No. 4182.010.26.1.784-2025, cuyo objeto consiste en realizar el estudio de alternativas con alcance de diseño del sistema de acueducto de la vereda Laureles, corregimiento La Elvira. Este documento tiene como propósito presentar el estado inicial del contrato, los avances preliminares en la gestión administrativa, social, ambiental y técnica (Topografía), así como establecer la línea base para la ejecución de las actividades de campo.

Con cada uno de los aspectos citados con anterioridad se requiere concertar actividades para tener claridad del alcance de cada uno de los componentes mencionados del proyecto y las limitaciones de estos, entre el ejecutor, la Interventoria y supervisión del contrato y de forma conjunta definir los lineamientos y rutas para dar cumplimiento a dichos alcances.

Por lo anterior como entidad a cargo de la ejecución del objeto del contrato presentamos a través de este documento el cumplimiento de los diferentes aspectos ya citados con antelación para que en conjunto se haga la evaluación y se tomen las medidas para garantizar el cumplimiento del objeto contractual.

2. Objetivo

Consolidar la información base del proyecto y documentar las actividades ejecutadas durante la etapa inicial del contrato, con el fin de garantizar la trazabilidad del proceso y evidenciar las acciones desarrolladas por el equipo técnico (Topografía), social y ambiental del contratista, a lo planteado de forma inicial en los diseños.

3. Alcance

El informe de avance comprende las actividades realizadas desde 21 de diciembre hasta el 29 de diciembre de 2025, incluyendo la organización administrativa del proyecto, la socialización con actores locales, el levantamiento de información técnica (Topografía y estudio de suelos) de los estudios requeridos.

4. Identificación del proyecto

Clase de contrato	Contrato de Consultoría
Número de contrato	4182.010.26.1.784-2025
Objeto	Realizar estudio de alternativas con alcance de diseño del sistema de acueducto de la vereda laureles, corregimiento la elvira
Valor del contrato	390.679.380.00
Plazo	4 meses
Contratante	Unidad Administrativa Especial De Servicios Públicos – UAESP
NIT.	890399011-3
Consultor	Terracontrol CIP S.A.S. BIC
NIT	900992200-7
Ubicación de la a intervenir	Vereda Los Laureles, corregimiento La Elvira, Santiago de Cali.

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

a) Aspectos contractuales

- El contrato se encuentra formalizado mediante la suscripción del documento No. 4182.010.26.1.784-2025, amparado por la disponibilidad presupuestal CDP No. 3600011615 del 26 de mayo de 2025.
- Incluye las fases de planeación, levantamientos, estudios, formulación de alternativas, diseños detallados, presupuestos, memoria de cálculo y gestión ambiental y social.
- Las obligaciones del contratista comprenden la entrega de productos en los plazos establecidos, conforme a los requerimientos técnicos y administrativos del pliego de condiciones.
- Pólizas No. 430-47-994000072497 con vigencia de 23 de septiembre de 2025 hasta 31 de diciembre de 2025

b) Aspectos Administrativos

Durante el periodo inicial se realizaron las siguientes acciones:

- Conformación del equipo de trabajo técnico, social y ambiental.
- Aprobación y presentación del cronograma general de ejecución.
- Coordinación de reuniones con la interventoría y la UAESP para definir lineamientos de inicio.
- Planeación logística para las salidas de campo, visitas
- actividades de socialización con comunidad
- Hojas de vida del personal presentado para conformar el equipo de trabajo

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

c) Aspecto financiero

- Los pagos se van a realizar de acuerdos a los informes aprobados por la Interventoria.
- RUT
- Certificación bancaria

d) Predios

Debido que el TRIBUNAL CONTENCIOSO ADMINISTRATIVO DEL VALLE DEL CAUCA, Sala de decisión número cuatro (4), administrando justicia en nombre de la república de Colombia, confirmo el fallo en segunda instancia de la sentencia No. 91 de fecha 30 de agosto de 2018, proferida por el juzgado cuarto administrativa Oral del circuito de Cali, por las siguientes razones:

1. Que se tiene acreditado que la vereda objeto de la acción popular antes mencionada, según el POT se encuentra en una zona de reserva forestal, por tal razón, solo es permitido realizar actividades consagradas en el artículo 2º de la Resolución 1274 de 2014, como la construcción de infraestructura para acueductos junto con las obras de captación, tratamiento y almacenamiento, siempre y cuando no superen en conjunto una superficie de una hectárea ni el trazado de la infraestructura con un ancho superior a dos metros.

2. Que de acuerdo con las condiciones propias del lugar donde se pretende instalar las obras de tratamiento y de conformidad con el articulo 417 del POT, era necesario que los interesados presentaran ante el departamento administrativo de planeación municipal, estudios geológicos, geotécnicos y de ingeniería necesarios para evaluar y garantizar la seguridad ante movimientos en masa.

3. De acuerdo con el censo efectuado por la unidad administrativa de los servicios públicos municipales, de fecha 11 de mayo de 2017, se pudo

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

establecer que en la vereda LOS LAURELES, se encuentra sin agua potable el 63% de la población, cuenta con un acueducto comunitario, sin plantade tratamiento, y se encuentra conectada 48 viviendas al mismo, es decir el 76%

del total de las viviendas censadas: 63 en total. La vereda Capta el agua de la fuente abastecedora QUEBRADA LAS MARGARITAS, conformada por dos nacimientos que son LA TAFUR Y LAS MERCEDES y que por problemas la junta administradora del acueducto distribuye el agua cruda para la parte baja de la vereda, a través de la captación tipo artesanal.

4. Se corroboro que, para el 29 de noviembre de 2017, la secretaria de salud pública municipal realizo el análisis químico de las sustancias de interés sanitario en el agua de suministro, cuyo resultado se encuentra ajustado con la resolución 2115 de 2007, toda vez que, no se detectó contaminación de las sustancias realizadas y que tenga efecto adverso en la salud humana. No obstante, la CVC, el 07 de marzo de 2018, realizo análisis físico químico conforme a la mencionada resolución, en el que se determinó que el agua de la quebrada Las Margaritas-bocatoma acueducto los laureles para ser utilizada en el consumo humano requiere desinfección.

5. Es evidente que se encuentra en riesgo la salud y la vida de los habitantes de la vereda los Laureles, toda vez que no cuentan con un servicio de agua potable que cumpla con los estándares mínimos de calidad y que sea apta para el consumo humano. Y que, pese a que el actor acudió ante las diferentes entidades para obtener la respectiva concesión de agua superficial para luego acceder a una infraestructura que potabilice el agua, ello no ha sido posible por la falta de acreditación de los requisitos técnicos y legales para ello.

Y es por todo lo antes expuesto la Unidad Administrativa Especial de los Servicios Públicos _UAESP, brindo apoyo técnico y administrativo a la JAAA Laureles y realizado 02 visitas de inspección Técnica los días 03 de julio y 09 de septiembre de 2024 a la vereda los Laureles del corregimiento la Elvira. De dichas visitas se identificaron dos posibles predios para la localización de la Planta de Tratamiento

de Agua Potable – PTAP, que se les ha denominado Lote 1 y Lote 2, los cuales se describen a continuación.

Predio 1: De propiedad del Sr. Guillermo García – predio rural identificado según IDESC bajo el No. Predial Y00100130000, Id del predio: 337345 y numero predial nacional: 76001000061000003001400000000. Como punto de referencia se localiza el predio en el punto de coordenadas: Latitud: 03grados 30 minutos 38 segundos N, Longitud: -76grados 36 minutos 58 segundos E, a una altura: 1.840

Msnm. La posible fuente de abastecimiento seria la quebrada las margaritas.

Predio 2: De propiedad del Sr. Bernardo Gonzales – predio rural identificado según IDESC bajo el numero predial nacional: 760010000610000030014200000000. Como punto de referencia se localiza el predio en el punto de coordenadas: Latitud: 03grados 30 minutos 19,9 segundos N, Longitud: -76grados 36 minutos 51,4 segundos E, a una altura: 1.822 Msnm. La posible fuente de abastecimiento seria la quebrada la samaria.

Sin embargo, el día 10 de octubre de los corrientes, día en el que se llevó a cabo la socialización, el personal que asistió a la comunidad, expreso que el propietario del lote número 2, no se encontraba en disposición para permitir desarrollar las actividades concernientes al objeto de este contrato y por tanto no se contaría entonces con los permisos para ingresar a este predio. Situación que se trató de subsanar con la misma comunidad asistente al plantear una posibilidad de retomar un lote inicialmente planteado pero dejado de lado por temas legales (sucesión familiar) la cual durante el desarrollo de la misma reunión se planteó podría ser superada si dicho predio se declara bien de interés público por parte de la administración municipal, dejando de lado la problemática asociada al proceso familiar. Por lo anterior, el contratista (Terracontrol CIP SAS) asumió la responsabilidad de contactar a las personas propietarias de dicho terreno con el fin de buscar donde desarrollar el planteamiento inicialmente pactado en las actividades del contrato. Todo lo anterior, teniendo en cuenta que al parecer y opiniones de las personas que asistieron a la socialización este lote que pertenece

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

a la familia Montero presenta condiciones mucho más acordes a los requerimientos necesarios para la construcción de un sistema que abastezca de agua potable a la comunidad de los Laureles en términos de locación, cercanía y condiciones físicas y químicas del agua y de disponibilidad del recurso hídrico en cualquier época del año.

Por todo lo antes expuesto se programó una reunión para el día 17 de octubre en las instalaciones de la UASP, con el fin de socializar ante la entidad contratante lo ocurrido en el desarrollo de la socialización y de esta manera tomar decisiones en lo que respecta a las actividades contratadas sobre el lote 2 y de paso se decide por parte del contratista posponer para la semana del 22 de octubre las actividades planteadas en el cronograma para la semana del 14 al 19 de otubre las cuales son:

Construcción de mojones, levantamientos topográficos de ambos lotes incluyendo los sitios planteados para las bocatomas y la elaboración de los estudios de suelos.

Nota: *de acuerdo con la información suministrada por la ingeniera ambiental considera que, el Lote 1 presenta condiciones ecosistémicas favorables, aunque con vegetación consolidada que requerirá trámite ambiental previo a cualquier intervención.*

e) Permisos, Licencias y Autorizaciones

En la etapa inicial se identificó la necesidad de los siguientes permisos y gestiones:

- Aprovechamiento Forestal Único, en caso de intervención de vegetación (CVC).
- Permisos de acceso a predios privados, ya tramitados con los propietarios.

En este punto se hace necesario mencionar que el alcance del presente objeto contractual no contempla el trámite del permisos o concesiones aquí mencionados, pero son contempla la identificación y planteamiento de las mismas con su debida justificación o trazado de las mismas en caso de las servidumbres.

5. Actividades desarrolladas.

5.1. Componente Técnico

ELABORACION Y ENTREGA DE INFORME CON RESULTADO DE ESTUDIO DE SUELO LOTE 2.

El presente estudio de suelos fue realizado con el objetivo de caracterizar las condiciones geotécnicas del Lote 2, destinado a la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en el sector Laureles, corregimiento La Elvira. La exploración incluyó la ejecución de cuatro sondeos exploratorios hasta una profundidad aproximada de 6,0 metros, con recuperación de muestras inalteradas y realización de ensayos SPT, complementados con análisis de laboratorio para determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo.

Los resultados indican que el subsuelo está conformado predominantemente por suelos residuales derivados de basaltos altamente meteorizados de matriz arcillosa a limo-arenosa, con alto contenido de finos y plasticidad media a alta. La clasificación geotécnica predominante corresponde a suelos tipo MH (limo de alta plasticidad). No se evidenció presencia de nivel freático durante la exploración, ni se identificaron suelos expansivos, colapsables o con comportamiento dispersivo que representen condiciones adversas significativas para el proyecto.

En conclusión, el Lote 2 presenta condiciones geotécnicas favorables para el desarrollo del proyecto, siempre que las obras de cimentación se ejecuten conforme a las recomendaciones técnicas establecidas en el estudio.

Terracontrol CIP S.A.S.
Nit 900992200-7
info@terracontrol.com
Cel.: 3175015525

ELABORACION Y ENTREGA DE INFORME CON RESULTADO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO LOTE 2

En la fecha se hace entrega formal de los puntos de control topográfico GPS 1 y GPS 2 correspondientes al Levantamiento Topográfico del Lote 2, debidamente georreferenciados bajo el sistema MAGNA-SIRGAS Origen Cali, obtenidos mediante posicionamiento GNSS y estación total. Los puntos quedan materializados y ajustados mediante postproceso, constituyéndose como base oficial para los trabajos técnicos, estudios y replanteos futuros en el predio.

Cordialmente;

FABIAN ANDRES GALVIS CASTAÑO
REPRESENTANTE LEGAL TERRACONTROL CIP S.A.S
Nit: 900992200-7
Cel: 3175015525
Gerencia@terracontrol.com.co

GGH GEOLOGÍA GEOTECNIA HIDROLOGÍA





ESTUDIO DE AMENAZAS Y RIESGOS SECTOR LAURELES

AMENAZA POR INUNDACIÓN Y MOVIMIENTOS EN MASA

El presente documento expone los resultados de los análisis de amenaza por inundación y movimientos en masa del sector laureles con el fin de evaluar las condiciones de riesgo para la construcción de PTAP en el sector Laureles del corregimiento la Elvira, Cali Valle del Cauca.

Contenido

Localización 5

Justificación 7

AMENAZA POR INUNDACIONES 8

Metodología 8

Modelo hidrológico Hec HMS 8

Subcuencas de análisis 8

Morfometría 9

Hietograma de diseño 13

Pérdidas 15

Transformación 15

Flujo base 15

Hidrograma 16

Modelación hidráulica IBER 18

Condiciones de contorno 19

Superficie de análisis 19

Uso del suelo 20

Posproceso 21

Lote Sur 22

Profundidad de flujo 22

Velocidad de flujo 23

Lote Norte 24

Profundidad de flujo 24

Velocidad de flujo 25

PRELIMINAR

Lista de figuras

Figura 1 Localización Distrito Santiago de Cali, Valle del Cauca. Fuente: Tomado y modificado de (Milenioscuro, 2011). 6

Figura 2 Subcuencas de análisis 9

Figura 3 Esquema de longitud del cauce. Modificado de (U.S. Army Corps of Engineers, 2023) 11

Figura 4 Regionalización a partir del análisis de estaciones pluviográficas. Modificado de(Diaz-Granados & Vargas, 1998) 13

Figura 5 MDT y esquema de mallado de la superficie de análisis por inundación. 20

Figura 6 Esquema de la cuenca para visualizar las coberturas. 21

Figura 7 Profundidad de la corriente sobre el cauce. Valores máximos alcanzados durante la modelación. 22

Figura 8 Velocidad de flujo (m/s). 23

Figura 9 Profundidad de flujo. 24

Figura 10 Velocidad de flujo. 25

PRELIMINAR

Lista de gráficos

Gráfico 1 Hietograma de diseño 14

Gráfico 2 Hidrogramas resultantes del modelo HecHMS lote sur y lote norte. 17

PRELIMINAR

Lista de tablas

Tabla 1 Parámetros morfométricos de las cuencas de análisis. 10

Tabla 2 Valores para cada factor en las 5 regiones de Colombia. Fuente: (Diaz-Granados & Vargas, 1998)..... 14

Tabla 3 Parámetros de entrada al modelo Hec HMS. 15

Tabla 4 Hidrograma de diseño 16

Tabla 5 Parámetros de simulación de IBER..... 19

PRELIMINAR

Localización

Corregimiento de la Elvira localizado en zona rural occidental del distrito Santiago de Cali, Valle del Cauca. Ladera oriental de la cordillera occidental presentando un relieve abrupto con pendientes que superan el 30% y altitudes que oscilan entre los 1,600 y 2,100 msnm, dentro de la cuenca alta del río Pance. Geológicamente, el sector se caracteriza por la presencia de rocas volcánicas de la Formación Volcánica y depósitos coluvio-aluviales recientes, suelos típicamente relacionados con lateritas y suelos residuales de mediana a alta fertilidad, pero con susceptibilidad a movimientos en masa. El clima corresponde al piso térmico medio, con una temperatura promedio de 18°C y una precipitación anual entre 1,500 y 2,000 mm, distribuida en un régimen bimodal que favorece procesos de remoción en masa durante los periodos de alta intensidad pluviométrica. La zona, de vocación agropecuaria y con cobertura de bosque secundario y cultivos de pancoger, presenta una alta exposición a amenazas naturales, siendo Elvira un referente de asentamiento rural con vulnerabilidad socioeconómica y física histórica ante eventos hidrometeorológicos extremos.

PRELIMINAR



Figura 1 Localización Distrito Santiago de Cali, Valle del Cauca. Fuente: Tomado y modificado de (Milenioscuro, 2011).

Justificación

En el sector de la Elvira se proyecta la construcción de Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) con el fin de mejorar las condiciones de consumo y vertimientos del sector de Laureles del corregimiento de la Elvira. Dentro de los estudios y análisis que se requieren desde la normatividad, principio de buena fé de la adjudicación del proyecto y lo dispuesto en el POT, se deben realizar los estudios de riesgos a los que se pudiera exponer la obra referente a movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales, puesto que la integridad en la proyección de la obra representa el rol fundamental para preservar la intención del proyecto.

Los riesgos asociados y enunciados por la normatividad vigente respecto al decreto 1807 de 2014, formula las condiciones técnicas para los análisis de amenaza y riesgo por los fenómenos movimientos en masa (mm), inundaciones y avenidas torrenciales como objeto de análisis para los planes de ordenamiento territorial, en función de esto, se extrapola la intención y el espíritu del decreto y se proyectan estos estudios para la zona de estudio, la cual por sus condiciones geográficas pudiese estar expuesta a alguno de estos fenómenos. Por otra parte, la localización de las obras de infraestructura relacionadas con acueducto y alcantarillado se localizan diferencialmente, desde las estructuras de captación en los cauces, hasta los tanques de almacenamiento y edificaciones administrativas en zona de ladera.

Asimismo, el presente informe pretende exponer las condiciones de exposición y amenaza frente a los fenómenos de inundación y movimientos en masa pasando por la revisión de información previa y disponible, afinando detalles de escala para finalmente proceder con los estudios detallados por inundación y movimientos en masa. El fenómeno de avenidas torrenciales se descarta debido a las condiciones de la cuenca, la cual es parte alta y montañosa; las avenidas torrenciales y empalizadas requieres geomorfologías de planicie para depositarse.

PRELIMINAR

AMENAZA POR INUNDACIONES

Metodología

En síntesis, la metodología para determinar la amenaza por inundación parte de la elaboración del estudio hidrológico y posteriormente el modelo hidráulico. La hidrología se basa en la determinación del hidrograma a partir del hietograma de diseño y la transformación que se realiza con el software HecHMS.

Modelo hidrológico Hec HMS

La base para analizar el hidrograma empieza por la determinación de las condiciones morfométricas de la cuenca analizada hasta el punto de salida. Este análisis empieza por la incorporación del modelo de elevación con resolución de 2.5m disponible para el Valle del Cauca. De esta manera, el HecHMS realiza los cálculos morfométricos como factores de forma, elongación y otros parámetros de entrada.

Subcuencas de análisis

Delimitadas las zonas de interés con el software (U.S. Army Corps of Engineers, 2023) a partir del MDT, se obtiene el área aferente de análisis para cada punto. El presente estudio incluye 2 sectores con zonas de influencia del cauce diferentes, por ende, la hidrología se presenta para las cuencas Norte y Sur. De esta manera, se aplica el mismo hietograma de diseño para ambos sectores, sin embargo, los hidrogramas de salida se adquieren por aparte para cada zona aferente Figura 2.

PRELIMINAR

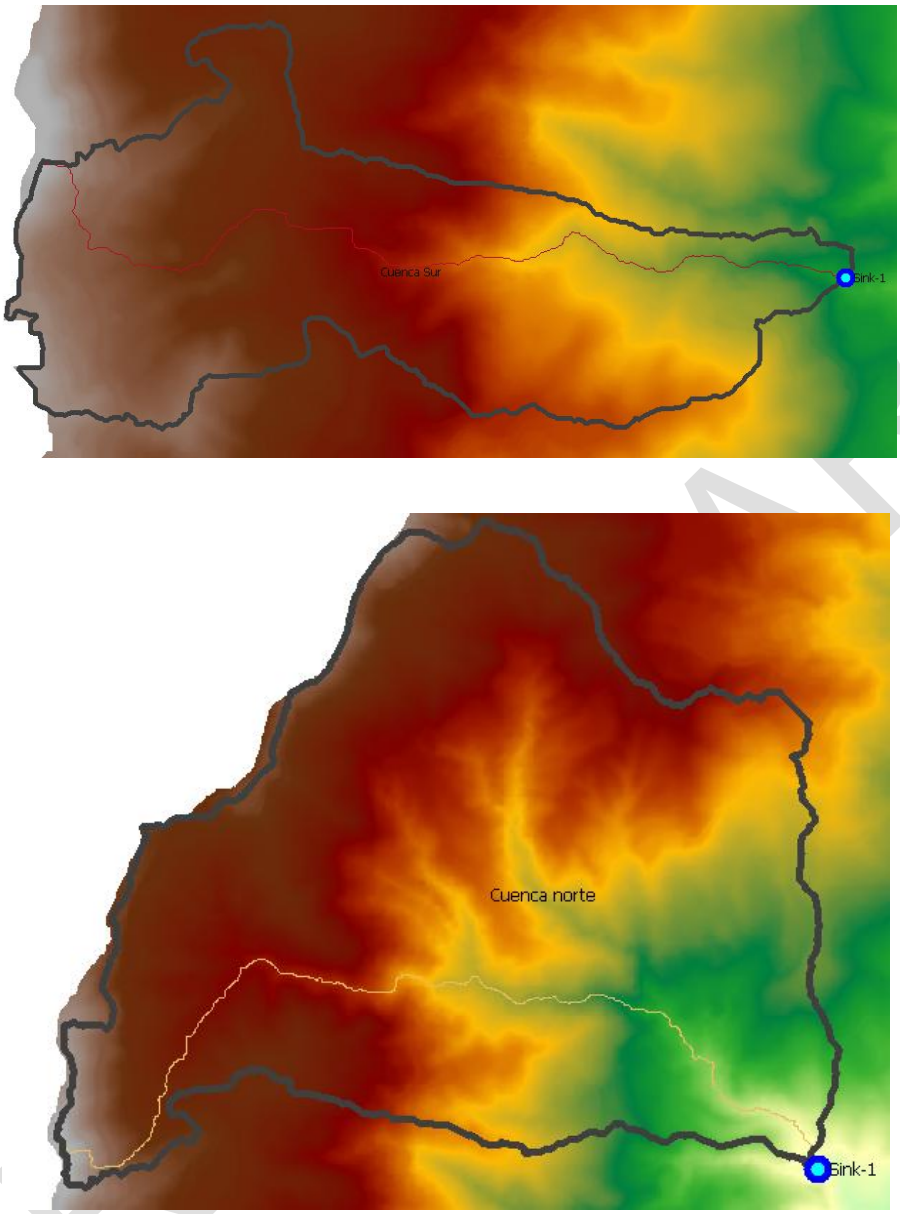


Figura 2 Subcuencas de análisis

Morfometría

Parámetros de categorización de cuencas por su forma general, el análisis morfométrico entre otros parámetros incluye factores que clasifican las cuencas con propósitos de gestión del riesgo, enmarcándolas según la forma y redondes que a su vez brinda información cualitativa respecto a la capacidad torrencial de ésta Tabla 1.

Tabla 1 Parámetros morfométricos de las cuencas de análisis.

Cuenca SUR

Parámetro	Valor	unidades
Área cuenca	0,23	*km2*
Cota máx.	2040	*msnm*
Cota min	1712	*msnm*
Longitud del cauce más largo	1,18	*km*
Pendiente cauce más largo	0,23	*m/m*
Longitud centroide del cauce	0,61	*km*
Pendiente centroide cauce	0,22	*m/m*
Longitud más larga 10-85	0,88	*km*
Pendiente más larga 10-85	0,23	*m/m*
Pendiente de la cuenca	0,46	*m/m*
Relieve de la cuenca	275,73	*m*
Ratio del relieve	0,23	
Ratio de elongación	0,45	
Densidad de drenaje	2,88	*km/km2*

Cuenca Norte

Parámetro	Valor	unidades
Área cuenca	0,84	*km2*
Cota máx.	2018	*msnm*
Cota min	1739	*msnm*
Longitud del cauce más largo	1,828	*km*
Pendiente cauce más largo	0,182	*m/m*
Longitud centroide del cauce	0,809	*km*
Pendiente centroide cauce	0,141	*m/m*
Longitud más larga 10-85	1,371	*km*
Pendiente más larga 10-85	0,165	*m/m*
Pendiente de la cuenca	0,469	*m/m*
Relieve de la cuenca	332,524	*m*
Ratio del relieve	0,182	
Ratio de elongación	0,567	
Densidad de drenaje	0,529	*km/km2*

PRELIMINAR

- **Longitud del Cauce Más Largo (L)**

La longitud del cauce más largo se extiende desde la salida de la subcuenca hasta el punto más remoto hidráulicamente aguas arriba. El caudal más largo es significativo porque normalmente se utiliza para determinar el tiempo de concentración de una cuenca.

- **Centroide del Cauce Más Largo (LCA)**

El centroide del cauce más largo es un subconjunto del camino o trayectoria de flujo más largo. Comienza en la salida de la subcuenca y se extiende aguas arriba a lo

largo del caudal más largo hasta llegar al punto del caudal más largo más cercano al centroide de la subcuenca. Una comparación entre el flujo centroide y el flujo más largo puede verse en la imagen siguiente.



Figura 3 Esquema de longitud del cauce. Modificado de (U.S. Army Corps of Engineers, 2023)

- **Pendiente de la cuenca (S)**

La pendiente de la cuenca representa el promedio de la pendiente de la cuenca en su totalidad.

- **Relieve de la cuenca (R)**

Relieve de la cuenca representa la diferencia de elevación entre el punto mas alto de la divisoria del drenaje y el punto de la salida de la subcuenca.

- **Rango de relieve (RR)**

El ratio de relieve corresponde básicamente a la división del relieve de la cuenca con la longitud de cauce más largo.

- **Ratio de elongación (El)**

El ratio de elongación es un rango adimensional usado para categorizar la forma general de la subcuenca. Corresponde al ratio entre el diámetro de un círculo con la misma área de la subcuenca y la longitud de la cuenca. Los valores varían típicamente entre 0.2 y 1 con bajos valores representativos de cuencas elongadas y los cercanos a 1, formas de cuenca más circulares.

EI=(Area0.5/Longitud de la cuenca)∗(2/π0.5)

- **Densidad de drenaje (DD)**

La densidad de drenaje es una métrica usada para describir la eficiencia en la cual una subcuenca es drenada por la acción de canales y corrientes. Es calculada al sumar la longitud total de las corrientes y canales dentro de la subcuenca y la división por el área de la subcuenca.

PRELIMINAR

Hietograma de diseño

El hietograma de diseño se realizó mediante la determinación de curvas IDF por el método de (Diaz-Granados & Vargas, 1998) el cual permite el cálculo del volumen de lluvia por medio de ecuaciones categóricamente diferenciadas en 4 grandes regiones en Colombia Figura 4.

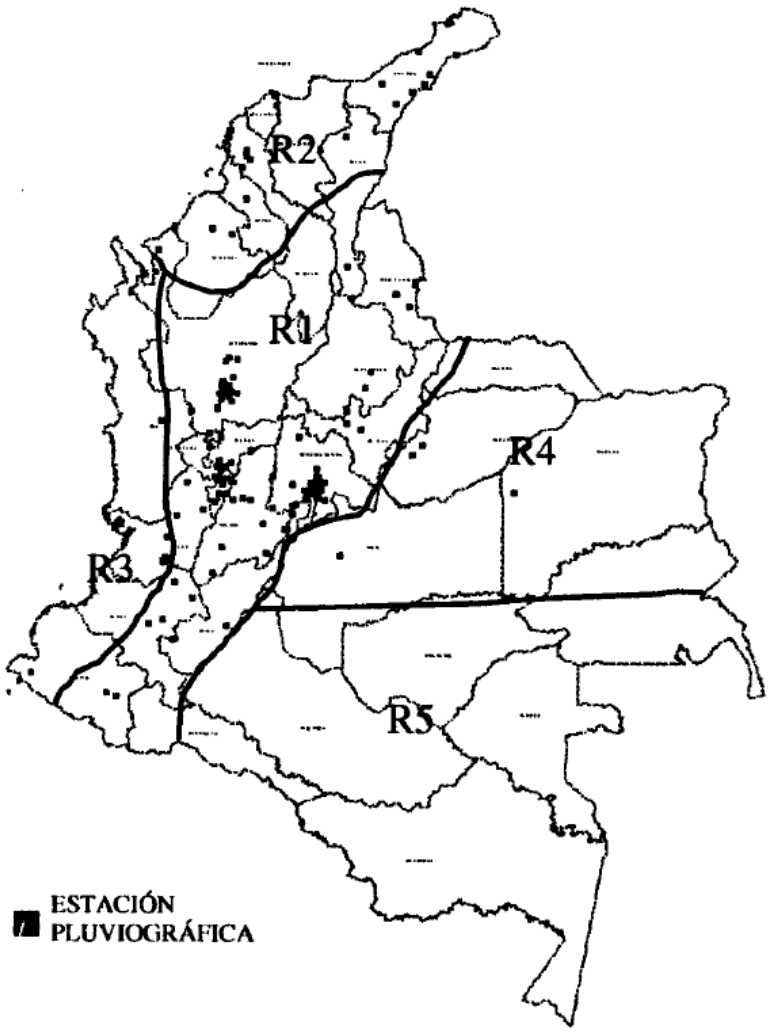


Figura 4 Regionalización a partir del análisis de estaciones pluviográficas. Modificado de(Diaz-Granados & Vargas, 1998)

La metodología propone la asignación de variables para cada región y posteriormente aplicar en la ecuación propuesta.

Tabla 2 Valores para cada factor en las 5 regiones de Colombia. Fuente: (Diaz-Granados & Vargas, 1998)

Región	a	b	c	d	e	f
Andina	1,61	0,19	0,65	0,75	-0,15	0,08
Caribe	1,27	0,16	0,6	0,7	-0,12	0,07
Pacífica	1,45	0,18	0,6	0,72	-0,14	0,08
Orinoquía	1,35	0,17	0,6	0,71	-0,13	0,07
Amazonía	1,4	0,18	0,6	0,73	-0,14	0,08

$$I = a * \frac{T^b}{t^c} * M^d * N^e * PT^f$$

I= Intensidad en mm/hr
a, b, c, d, e, f= Valores estandarizados Tabla 2
M= Promedio anual de precipitación máxima diaria
N=Promedio de número de días con lluvia del año

Reemplazando los valores en la ecuación:

$$I = 1.61 * \frac{T^{0.19}}{t^{0.65}} * 57.54^{0.75} * 129.78^{-0.15} * 1083.41^{0.08}$$

Con los valores de intensidad, se procede con el cálculo de la lluvia de diseño, por medio del método de los bloques alternos:

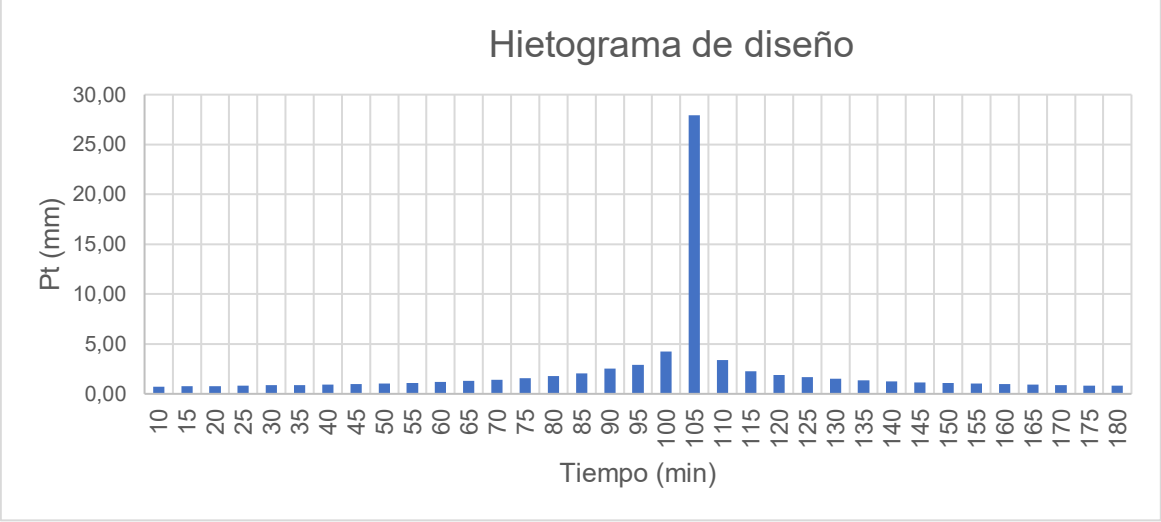


Gráfico 1 Hietograma de diseño

Del Gráfico 1 Hietograma de diseño se observa que el pico de lluvia se presenta a los 105 minutos aproximadamente, alcanzando alrededor de 27 mm de lluvia en su pico torrencial.

Pérdidas

Método Inicial y Constante, consiste en la cantidad de lluvia en mm que es eliminada por diferentes factores tomado como un único valor inicial y constante. El método de pérdida inicial y constante utiliza una única capa hipotética de suelo para tener en cuenta los cambios en el contenido de humedad. Aunque este método es muy sencillo, se utiliza ampliamente para modelar cuencas hidrográficas que carecen de información detallada sobre el subsuelo.

Transformación

El Servicio de Conservación del Suelo (SCS) propuso un modelo de hidrograma unitario paramétrico (UH). El modelo se basa en promedios de UH derivados de lluvias y escorrentías medidas para un gran número de pequeñas cuencas agrícolas en todo Estados Unidos. El Informe

Para la aplicación del método, el Hec HMS requiere el valor del lag el cual se considera el 60% del tiempo de concentración de la cuenca.

Flujo base

Para el flujo base se estimó un valor constante de 1 y 1.5 m^3/s de caudal teniendo en cuenta las condiciones de la cuenca y un período de retorno de 25 años.

El resumen de los resultados se muestra en la Tabla 3:

Tabla 3 Parámetros de entrada al modelo Hec HMS.

Parámetro	Cuenca Norte	Cuenca Sur
Pérdida (mm)	0.4	0.4
Rango constante de pérdida (mm/hr)	1	1
% Impermeable	0	0
Lag (min)	10.5	6.87
Flujo base (m^3/s)	1.5	1

PRELIMINAR

Hidrograma

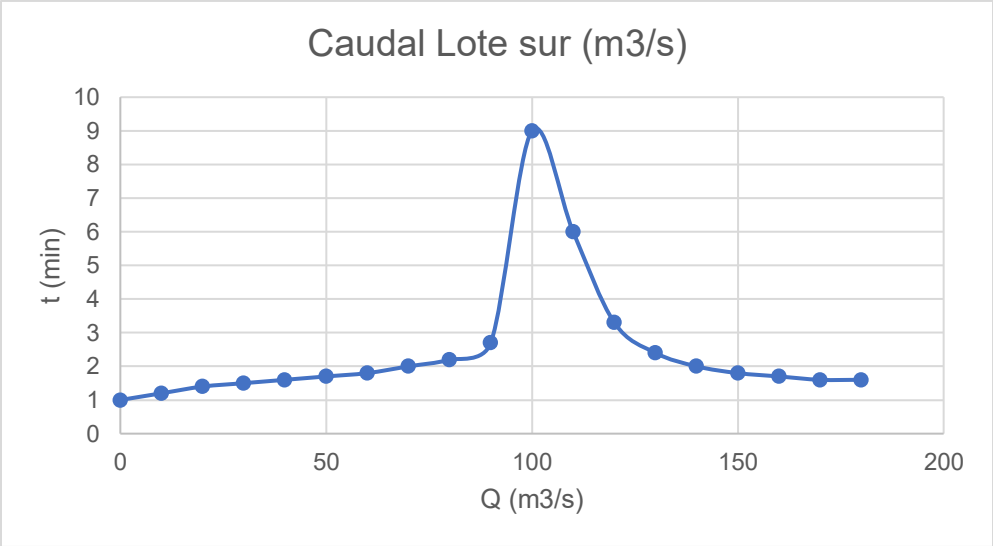
El hidrograma se calculó para las 2 cuencas de análisis separadamente, los resultados de muestran a continuación en la Tabla 4.

Tabla 4 Hidrograma de diseño

t (s)	Lote Sur	Lote Norte
	Q (m3/s)	Q (m3/s)
0	1	1,5
600	1,2	2
1200	1,4	2,8
1800	1,5	3,3
2400	1,6	3,7
3000	1,7	4
3600	1,8	4,3
4200	2	4,9
4800	2,2	5,7
5400	2,7	7,1
6000	9	21,6
6600	6	24,4
7200	3,3	13,6
7800	2,4	8,5
8400	2	6,2
9000	1,8	5
9600	1,7	4,4
10200	1,6	3,9
10800	1,6	3,7

El hidrograma de calculó para una tormenta de 3 horas (10800 segundos), sin embargo, la trayectoria de la quebrada no representa que todo el tiempo de modelación se vea reflejado en los posteriores modelos hidráulicos.

PRELIMINAR



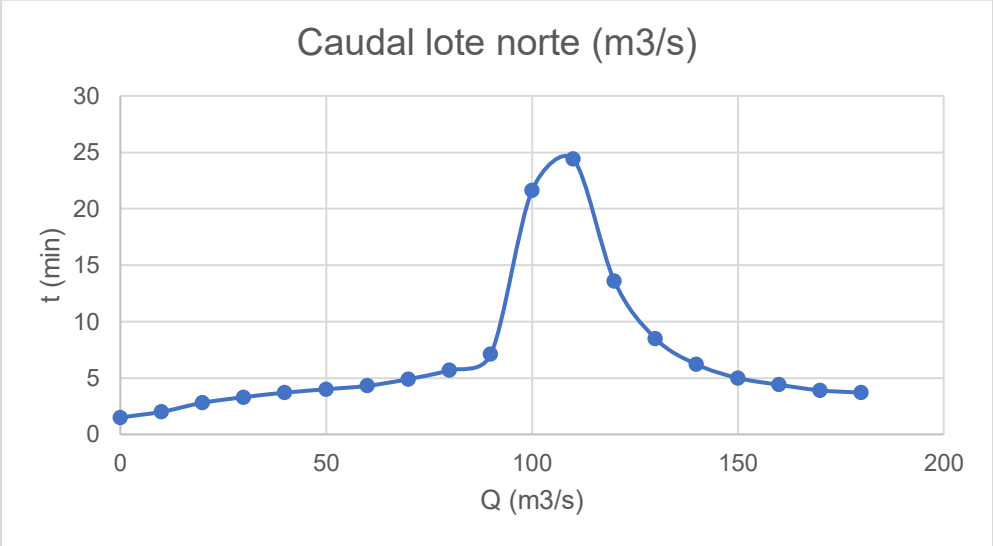


Gráfico 2 Hidrogramas resultantes del modelo HecHMS lote sur y lote norte.

De las quebradas se concluye que estas alcanzan picos de caudal a los 9 y 25 minutos (lote sur y lote norte respectivamente) una vez iniciada la tormenta. El caudal máximo es similar puesto que las condiciones hidrológicas son similares, valores de volumen de agua de más de 100 m^3/s lo cual en un relieve escarpado como el caso de estudio en el sector Laureles del corregimiento de la Elvira, no representa inundaciones lentas, por el contrario, se muestra un cauce torrencial a altas velocidades. En condiciones de planicies, un valor de caudal de 100, eventualmente reflejaría una inundación lenta, con calados considerables.

Modelación hidráulica IBER

La caracterización de las zonas inundables se realiza mediante la herramienta de simulación numérica bidimensional Iber, un modelo desarrollado a partir de la colaboración entre varios grupos de ingeniería y promovido por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, Iber es un sistema de modelización de flujo y sedimentos para ríos y estuarios el cual se desarrolla mediante las ecuaciones El módulo hidrodinámico de Iber resuelve las ecuaciones de St.Venant bidimensionales, incorporando la turbulencia y rozamiento con el viento.

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial hU_x}{\partial x} + \frac{\partial hU_y}{\partial y} = 0$$

$$\frac{\partial}{\partial t}(hU_x) + \frac{\partial}{\partial x}\left(hU_x^2 + g\frac{h^2}{2}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(hU_xU_y\right) = -gh\frac{\partial Z_b}{\partial x} + \frac{\tau_{s,x}}{\rho} - \frac{\tau_{b,x}}{\rho} + \frac{\partial}{\partial x}\left(\nu_t h\frac{\partial U_x}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(\nu_t h\frac{\partial U_x}{\partial y}\right)$$

$$\frac{\partial}{\partial t}\left(hU_y\right) + \frac{\partial}{\partial x}\left(hU_xU_y\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(hU_y^2 + g\frac{h^2}{2}\right) = -gh\frac{\partial Z_b}{\partial y} + \frac{\tau_{s,y}}{\rho} - \frac{\tau_{b,y}}{\rho} + \frac{\partial}{\partial x}\left(\nu_t h\frac{\partial U_y}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(\nu_t h\frac{\partial U_y}{\partial y}\right)$$

Ecuación 1 Ecuación de St Venant para flujo dibimensional.

Donde h es el calado, Ux, Uy son las velocidades horizontales promediadas en profundidad, g es la aceleración de la gravedad, ρ es la densidad del agua, Z_b es la cota del fondo, τ_s es la fricción en la superficie libre debida al rozamiento producido por el viento, τ_b es la fricción debida al rozamiento del fondo y υ_t es la viscosidad turbulenta.

La fricción de fondo se calcula con las fórmulas de Manning así:

PRELIMINAR

$$\tau_{b,x} = \rho g h \frac{n^2 U_x |U|^2}{h^{4/3}} \quad \tau_{b,y} = \rho g h \frac{n^2 U_y |U|^2}{h^{4/3}}$$

Ecuación 2 Ecuaciones de Manning para el rozamiento de superficie.

Condiciones de contorno

El modelo IBER permite ingresar el tiempo de modelación, el intervalo de resultados y las propiedades que se requieren para llevar a cabo los cálculos que permiten visualizar los resultados en términos elementalmente del calado o profundidad y velocidad de flujo.

Tabla 5 Parámetros de simulación de IBER

Parámetro	Valor
Tiempo de simulación (s)	2700
Intervalo de resultados 2D (s)	60
Intervalo de resultados de series de tiempo (s)	1

Superficie de análisis

El software permite ingresar la superficie a partir del modelo de elevación del terreno teniendo en cuenta la resolución y el tipo de mallado. En IBER, el mallado se genera a partir del DTM mediante una triangulación de Delaunay adaptativa que discretiza el dominio en elementos finitos (triángulos), ajustándose automáticamente a la topografía y a las geometrías hidráulicas (cauces, diques). El proceso inicia importando el DTM como una capa raster de elevaciones, sobre el cual se definen líneas de ruptura (breaklines) en talwegs y bordes de cauces para forzar alineación de los triángulos, y áreas de refinamiento donde se requiere mayor resolución (ej: llanuras inundables). El software calcula automáticamente la densidad de la malla según gradientes topográficos, generando triángulos más pequeños en zonas complejas (pendientes pronunciadas, transiciones tierra-agua) y más grandes en áreas homogéneas, garantizando precisión hidráulica con optimización computacional. Finalmente, el DTM se interpola a los nodos de la malla para asignar

PRELIMINAR

elevaciones, creando una representación 2D continua del terreno sobre la que se resuelven las ecuaciones de aguas someras.

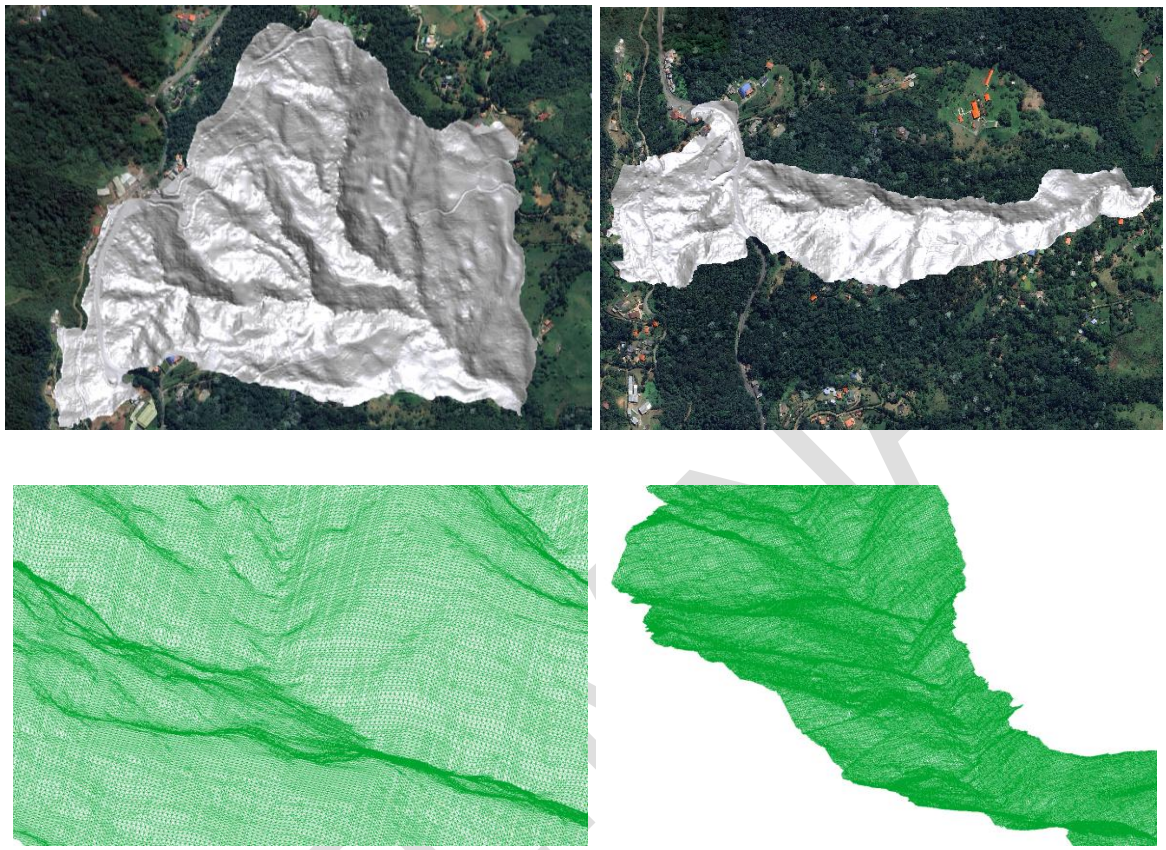


Figura 5 MDT y esquema de mallado de la superficie de análisis por inundación.

Uso del suelo

El parámetro del coeficiente de Manning se ingresa a partir de los usos de suelo identificados en la cuenca aplicando un valor para cada cobertura, Manning propone estos valores según el tipo de cobertura y grupo hidrológico.

PRELIMINAR



Figura 6 Esquema de la cuenca para visualizar las coberturas.

En el sector de la subcuenca de análisis se evidencia un dominio de 2 coberturas principalmente, en mayor proporción bosques de galería abarcando aproximadamente el 70% de la superficie, mientras que el 30% restante esencialmente obedece a pastizales y zonas de coberturas bajas. El porcentaje de impermeabilización es cercano al 1%, razón por la cual no se tuvo en cuenta con el fin de optimizar los cálculos de los modelos numéricos.

Posproceso

Etapa donde se visualizan los resultados de la modelación hidráulica. En dicha sección se conocen los valores de profundidad (calado) y velocidad de flujo con los cuales se toman determinaciones finales en temas de amenaza y riesgos.

PRELIMINAR

Lote Sur

Profundidad de flujo

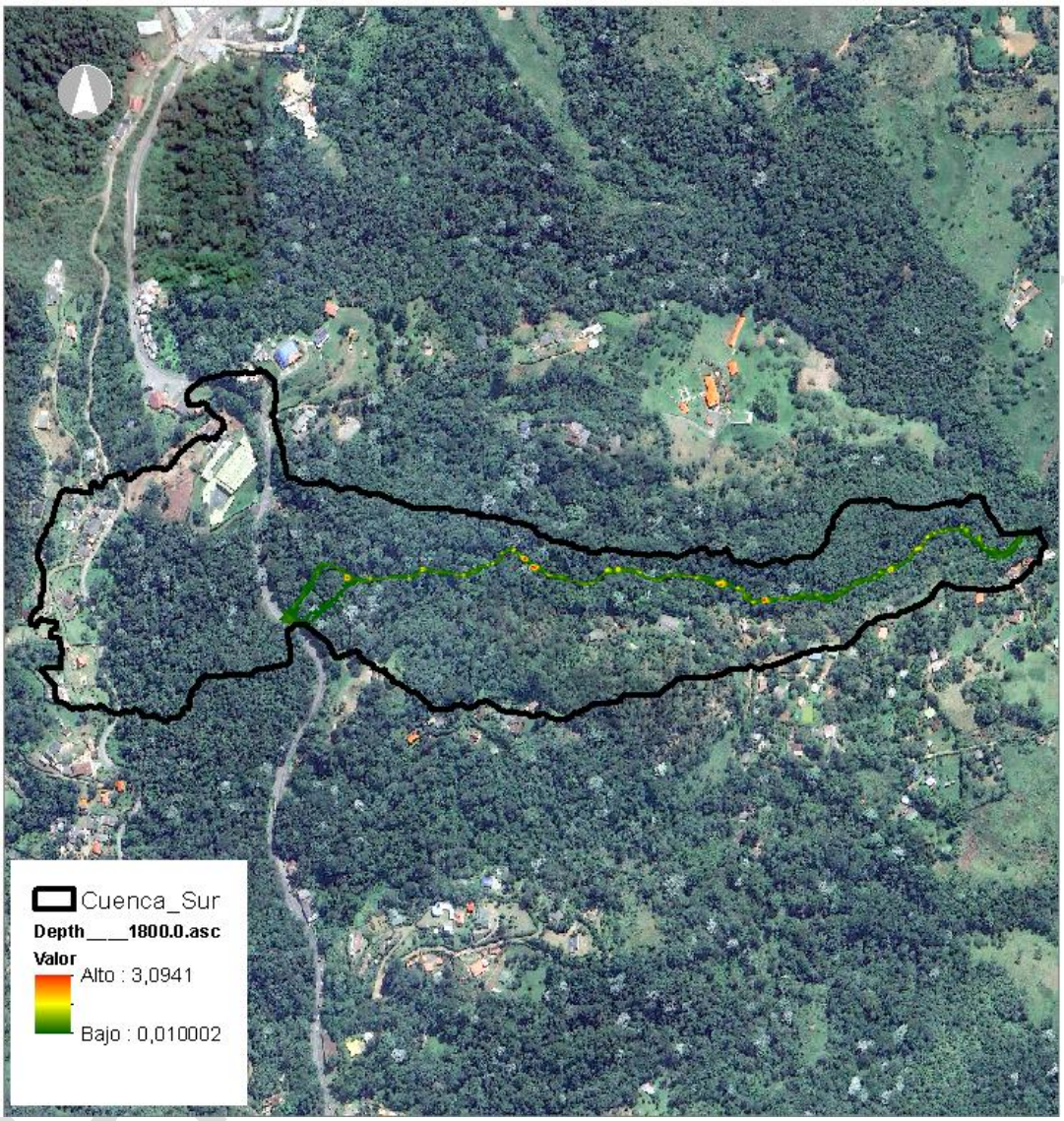


Figura 7 Profundidad de la corriente sobre el cauce. Valores máximos alcanzados durante la modelación.

En la Figura 7 se observa sobre el eje del cauce principalmente calados o profundidades generalmente menores a 1m, en algunas porciones a lo largo del eje de la quebrada, son evidentes resaltos topográficos donde ocasionalmente se generan acumulaciones de agua debido a la velocidad de escurrimiento y la duración de las tormentas, en estas secciones los valores de profundidad alcanzan 3 m.

Velocidad de flujo

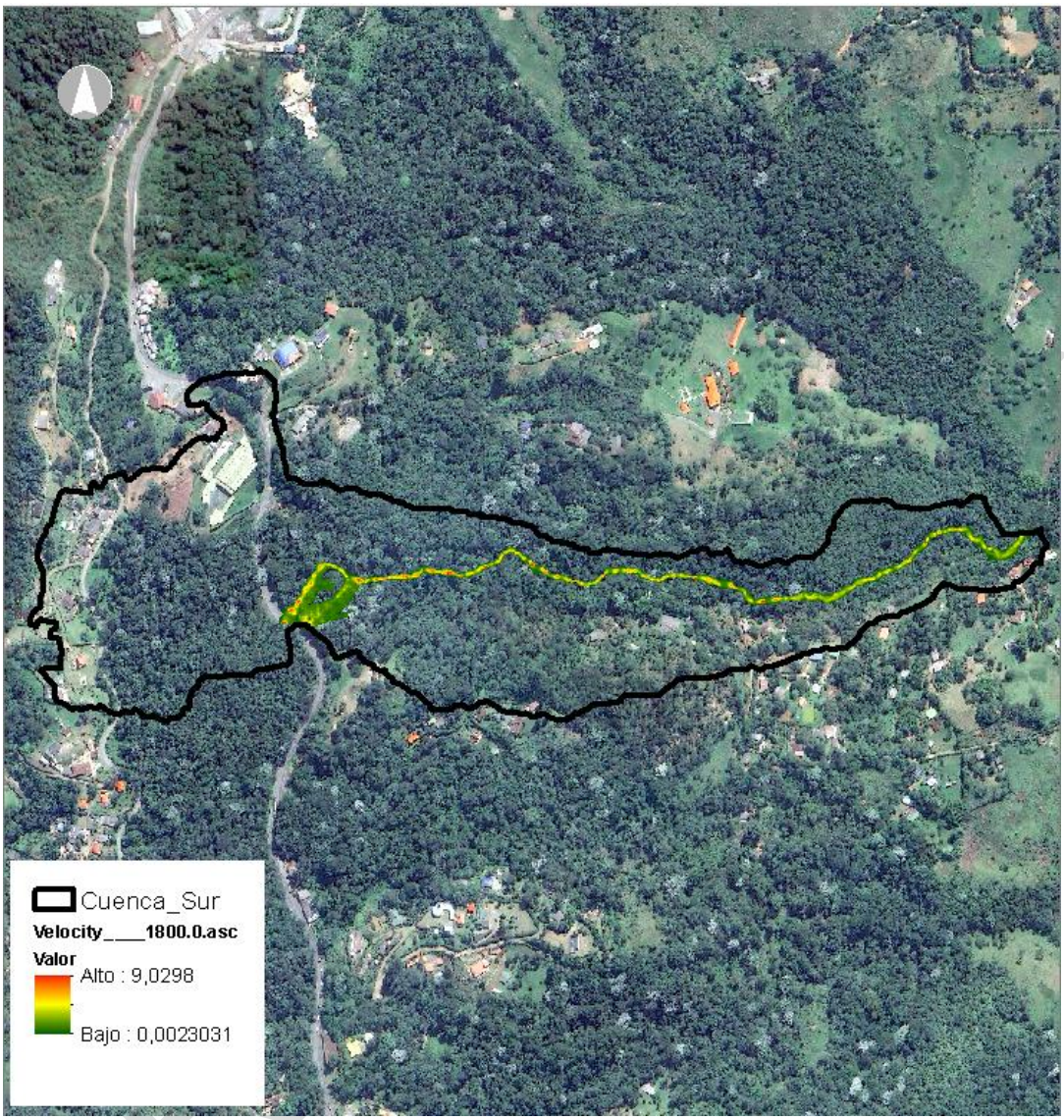


Figura 8 Velocidad de flujo (m/s).

Las velocidades son generalmente mayores a 5 m/s, esto representa un valor coherente teniendo en cuenta que sobre el tramo de análisis la corriente se encuentra confinada encañonada entre las laderas adyacentes. Esto favorece el caudal aguas abajo evitando escurrimiento lateral. En sectores se presentan velocidades de 9 m/s como niveles de velocidad máximos.

Lote Norte

Profundidad de flujo

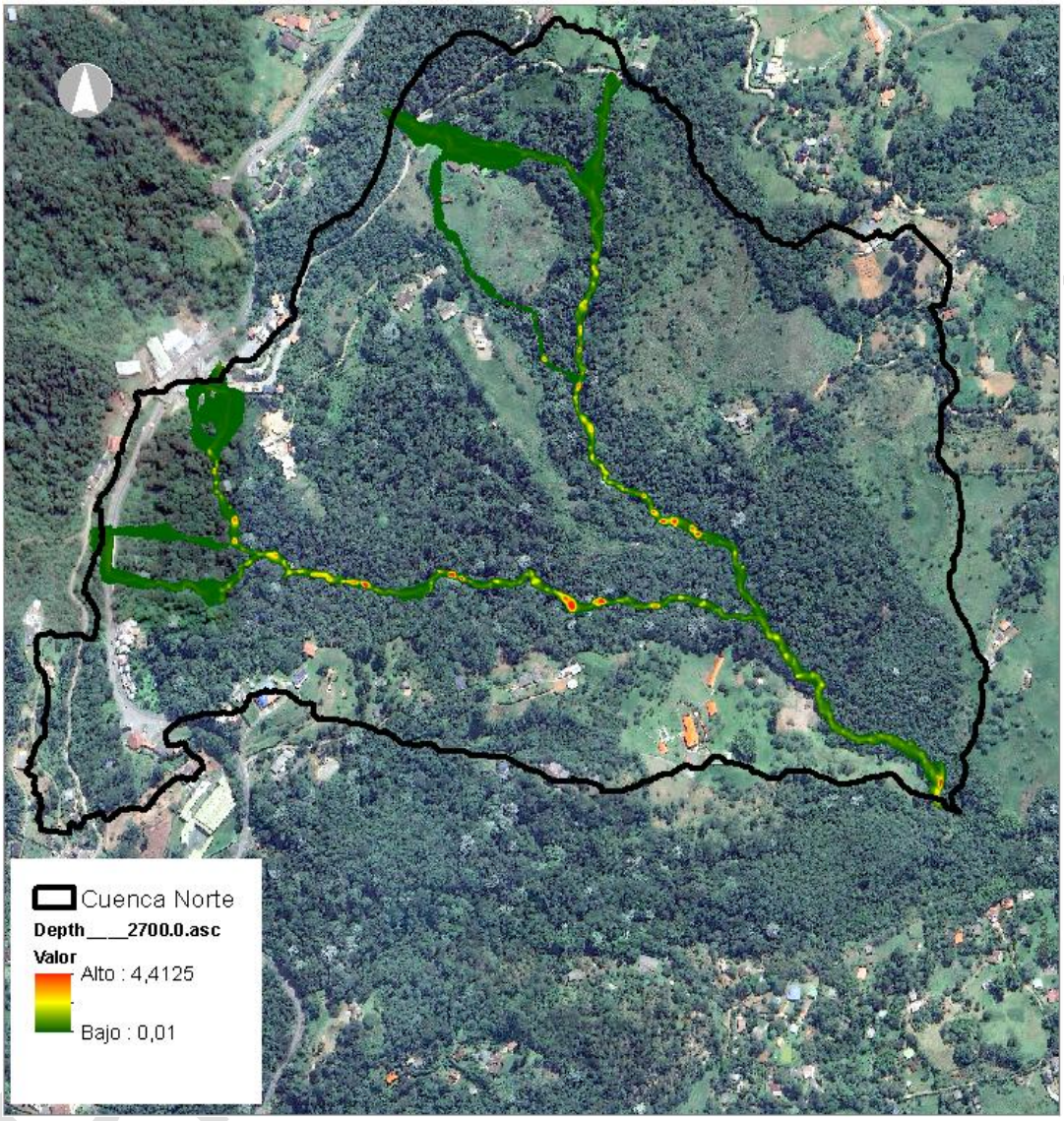


Figura 9 Profundidad de flujo.

Las profundidades sobre los tramos de la cuenca son de máximo 4 m, estos valores corresponden a zonas de alta pendiente, escurrimiento rápido que impide la acumulación vertical de agua que genera mayores profundidades. En general, sobre los tramos mas rectos, la profundidad del flujo no supera los 1,5 m.

Velocidad de flujo

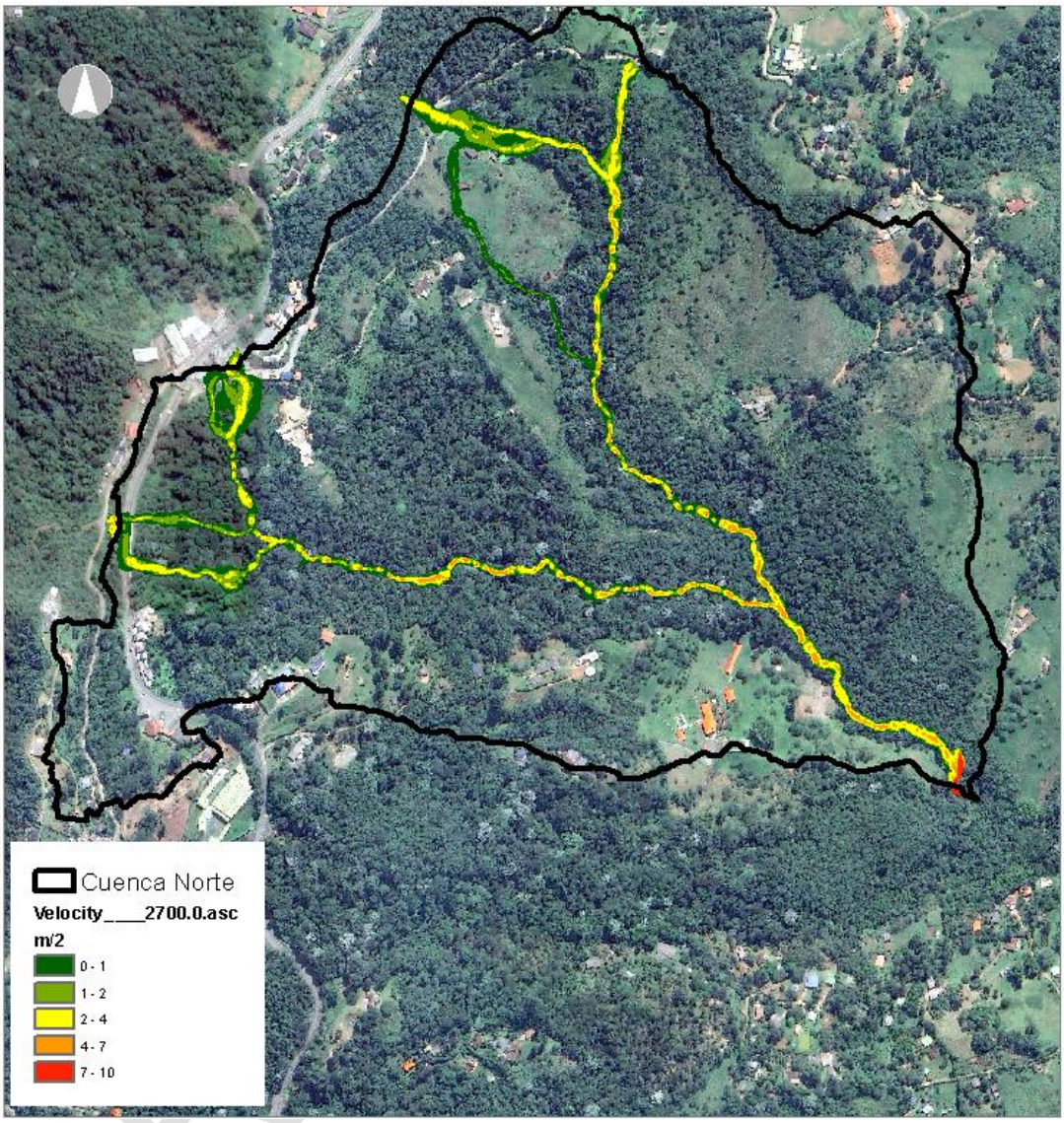


Figura 10 Velocidad de flujo.

La velocidad del flujo se encuentra principalmente entre el rango de 2 a 4 m/s, lo cual se debe esencialmente a que la cuenca no se considera netamente productora de caudal, sin embargo, las condiciones fisiográficas de laderas escarpadas y pendientes mayores a 35°, enmarcan el cauce entre cañones y valles estrechos generando flujos de poca agua y altas velocidades.

Estudio de suelos para PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES LOTE N°2

(PTAR)

UBICADA EN EL CORREGIMIENTO DE LA ELVIRA, SECTOR LAURELES – DISTRITO SANTIAGO DE CALI, VALLE



Estudios de suelos

Geotecnia

1 CONTENTENIDO

1 CONTENTENIDO....2
2 Lista de figuras....4
3 Lista de tablas....5
4 GENERALIDADES....6
4.1 PRELIMINARES....6
4.2 GENERALIDADES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO....7
4.3 NÚMERO MÍNIMO DE SONDEOS....7
4.4 COEFICIENTE DE IMPORTANCIA....8
4.5 UBICACIÓN GEOGRÁFICA....9
4.6 INFORMACIÓN DE REFERENCIA....12
4.7 METODOLOGÍA Y AVANCE....12
5 PLAN EXPLORATORIO....13
5.1 SONDEOS EXPLORATORIOS SPT....13
5.2 EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE CAMPO Y TOMA DE MUESTRAS....13
5.3 SONDEOS EXPLORATORIOS MANUALES....14
5.4 EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE CAMPO Y TOMA DE MUESTRAS....16
5.4.1 DETALLE DE ACTIVIDADES....16
5.5 PERFORACIONES Y ENSAYOS IN SITU....17
6 PERFIL DE SUELOS....21
6.1 GEOLOGÍA REGIONAL....21
6.2 GEOMORFOLOGÍA....22
6.3 ESTRATIGRAFÍA....22
6.4 PERFILES EXPLORATORIOS....24
6.5 ENSAYOS DE LABORATORIO....27
6.5.1 GRANULOMETRÍA....28
6.5.2 LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NATURAL....29
6.5.3 PESO UNITARIO....29

7 CONSIDERACIONES SÍSMICAS 30
7.1 SISMICIDAD 30
7.2 PARÁMETROS DE DISEÑO 30
7.3 ESPECTRO ELÁSTICO DE DISEÑO 32
7.4 Módulo de elasticidad 35
7.5 CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DEL SUELO 37
7.5.1 Suelos expansivos 37
7.5.2 Suelos dispersos 37
7.5.3 Suelos colapsables 37
7.5.4 Cuerpos de agua cercanos 38
7.6 SISTEMA DE FUNDACIÓN Y ANÁLISIS DE CIMENTACIONES 39
7.6.1 ZAPATA CUADRADA 39
8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 41
8.1 RELLENOS 42

2 LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Aérea detallada zona de estudio. 10
Figura 2. Esquema localización de sondeos exploratorios. 11
Figura 3. Equipo de perforación por sistema de percusión, utilizado para ensayos de penetración estándar. 13
Figura 4. Muestreador estándar o cuchara partida (Split Spoon) utilizado durante la realización del ensayo de penetración estándar (SPT). 14
Figura 5. Equipo de perforación por barrenos (augers). 14
Figura 6. Registro fotográfico del shelby 1. 17
Figura 7. Registro fotográfico del shelby 1 muestra 01. 17
Figura 8. Registro fotográfico del shelby 2. 18
Figura 9. Registro fotográfico del shelby 2 muestra 01. 18
Figura 10. Registro fotográfico del shelby 3. 19
Figura 11. Recuperación de la cuchara partida del shelby 3 muestra 01. 19
Figura 12. Registro fotográfico del shelby 3. 20
Figura 13. Recuperación de la cuchara partida del shelby 3 muestra 01. 20
Figura 14. Geología Regional, Fuente: Servicio Geológico Colombiano (SGC). 21
Figura 15. Mapa sísmico de Colombia. Fuente: servicio geológico colombiano. 34
Figura 16 Potencial de expansión según NSR 10 y O'Neill y Poormoayed (1980). 37

3 LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de la estructura según H.3.1 NSR-10 7
Tabla 2. Tabla de número de sondeos según su categoría. 8
Tabla 3. Coeficientes de importancia 8
Tabla 4. Coordenadas de ubicación de los sondeos. 9
Tabla 5. Muestreo Sondeo 01. 22
Tabla 6. Muestro Sondeo 02 23
Tabla 7. Muestreo Sondeo 03 23
Tabla 8. Muestreo Sondeo 03 23
Tabla 8. Perfil exploratorio Sondeo 01 24
Tabla 9. Perfil exploratorio Sondeo 02 25
Tabla 10. Perfil exploratorio Sondeo 03. 26
Tabla 11. Ensayos de laboratorio. 28
Tabla 12. Resultados granulometría general. 28
Tabla 13. Interpretación límites de Atterberg. 29
Tabla 14. Pesos unitarios. 29
Tabla 15. Parámetros de diseño. 30
Tabla 16. Parámetros sísmicos según la NSR-10, tomado y modificado de https://srvags.sgc.gov.co/JSViewer/Amenaza_Sismica/ 31
Tabla 17. Clasificación de los perfiles de suelo 32
Tabla 19 Módulo de elasticidad 36

4 GENERALIDADES

4.1 PRELIMINARES

En respuesta al requerimiento del sr. Silvio Valencia, se realizó el presente estudio de suelos para el lote N°2 que tiene por objeto **"CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) UBICADA EN EL CORREGIMIENTO DE LA ELVIRA, SECTOR LAURELES, DISTRITO SANTIAGO DE CALI – VALLE".**

El estudio tiene como objeto la caracterización del suelo analizando sus propiedades mecánicas y físicas para establecer de acuerdo con el entorno y las condiciones de la obra un sistema de cimentación eficiente y eficaz que garanticen la seguridad durante la construcción y la estabilidad de la nueva obra en el tiempo. De forma adicional se proporcionarán los parámetros sísmicos y las recomendaciones para la cimentación.

Este informe geotécnico contiene la descripción de la investigación del suelo por medio de toma de muestras de suelos mediante barrenos, ensayos de laboratorio, estratigrafía, cálculos de capacidad portante, parámetros sísmicos, conclusiones y recomendaciones constructivas.

4.2 GENERALIDADES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto comprende la construcción del edificación de 1 nivel.

SOLICITANTE	Edificación
Silvio Valencia	Ptar

A continuación, se define la clasificación de la unidad de construcción por categorías según la NSR-10.

El proyecto es categoría BAJA según la Tabla H.3.2-1, con la proyección de niveles de la estructura.

Tabla 1. Clasificación de la estructura según H.3.1 NSR-10

Categoría de la unidad de construcción	Según los niveles de construcción	Según las cargas máximas de servicio en columnas (kN)
Baja	Hasta 3 niveles	Menores de 800 kN
Media	Entre 4 y 10 niveles	Entre 801 y 4.000 kN
Alta	Entre 11 y 20 niveles	Entre 4.001 y 8.000 kN
Especial	Mayor de 20 niveles	Mayores de 8.000 kN

4.3 NÚMERO MÍNIMO DE SONDEOS

Según la norma NSR-10 para estructuras de categoría baja en su tabla H.3.2-1 se describe el número mínimo de sondeos y la profundidad por cada unidad de construcción.

Tabla H.3.2-1			
Número mínimo de sondeos y profundidad por cada unidad de construcción Categoría de la unidad de construcción			
Categoría Baja	**Categoría Media**	**Categoría Alta**	**Categoría Especial**
Profundidad Mínima de sondeos: 6 m. Número mínimo de sondeos:3	Profundidad Mínima de sondeos: 15 m. Número mínimo de sondeos:4	Profundidad Mínima de sondeos: 25 m. Número mínimo de sondeos:4	Profundidad Mínima de sondeos: 30 m. Número mínimo de sondeos:5

Tabla 2. Tabla de número de sondeos según su categoría.

4.4 COEFICIENTE DE IMPORTANCIA

Estructuras de ocupación normal – todas las edificaciones cubiertas por el alcance de la NSR-10 que no estén incluida en los grupos **II,III,IV.**

Tabla A.2.5-1	
Valores del coeficiente de importancia, I	
Grupo de Uso	**Coeficiente de Importancia, I**
IV	1.50
III	1.25
III	1.10
I	1.00

Tabla 3. Coeficientes de importancia.

4.5 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El punto de estudio se localiza en el **corregimiento de La Elvira**, sector **Laureles**, jurisdicción del **municipio de Cali**, **departamento del Valle del Cauca**, Colombia. Geográficamente, el sitio se encuentra en la vertiente occidental de la **Cordillera Occidental**, dentro de una zona de topografía irregular caracterizada por **pendientes moderadas a fuertes** y un relieve propio de **laderas montañosas**.

El área presenta una altitud promedio comprendida entre **1.800 y 2.000 m s. n. m.**, con un entorno predominantemente rural, conformado por coberturas de vegetación natural y suelos residuales.

El acceso al sector se realiza desde la ciudad de **Cali**, tomando la vía que conduce a Dagua y a su vez al **corregimiento de La Elvira**, posteriormente se realiza un desvío veredal que conduce al **sector Laureles**, donde se localiza el punto de intervención.

Teniendo en cuenta que la toma de los puntos de referencia se realizó con dispositivo móvil y las coordenadas tomadas con la aplicación AVENZA, los sondeos exploratorios son los siguientes:

Sondeo	Latitud N	Longitud W
1	3°30'54.00"N	76°36'47.00"O
2	3°30'53.20"N	76°36'46.69"O
3	3°30'52.35"N	76°36'46.87"O
4	3°30'51.30"N	76°36'47.10"O

Tabla 4. Coordenadas de ubicación de los sondeos.

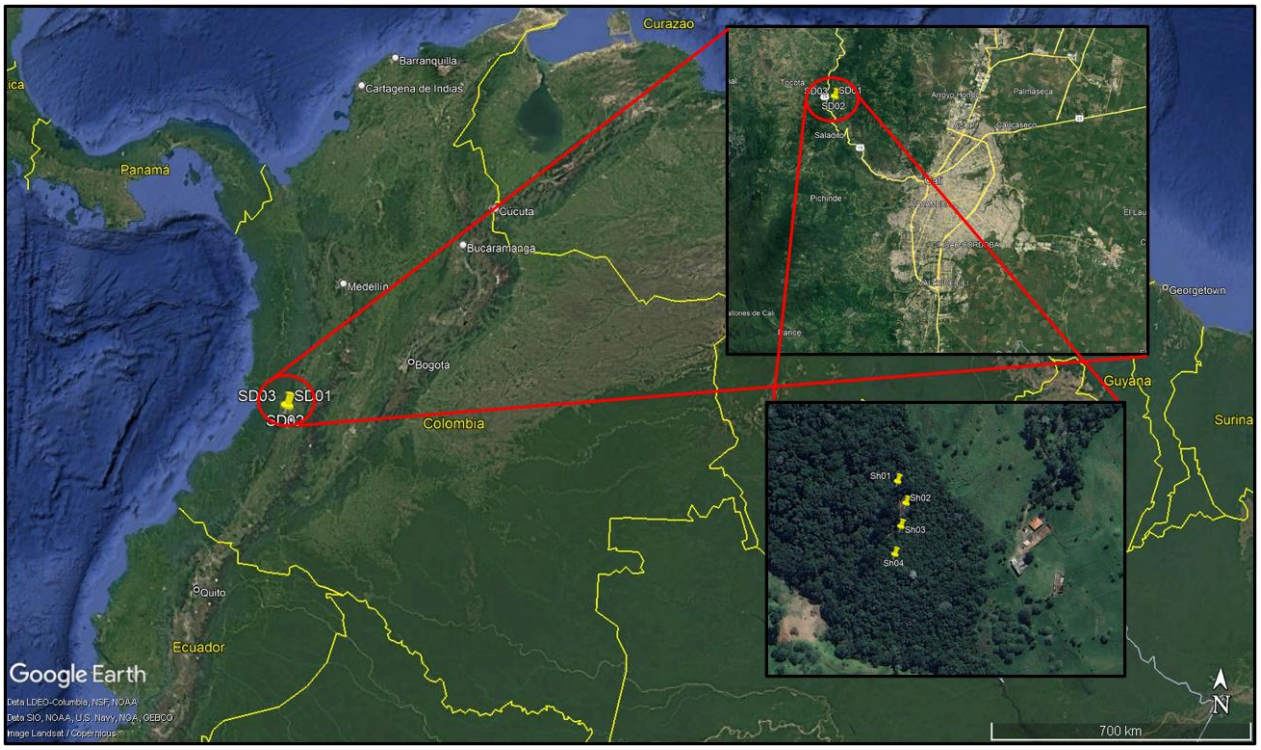


Figura 1. Aérea detallada zona de estudio.

Tomada y modificada de Google Earth.

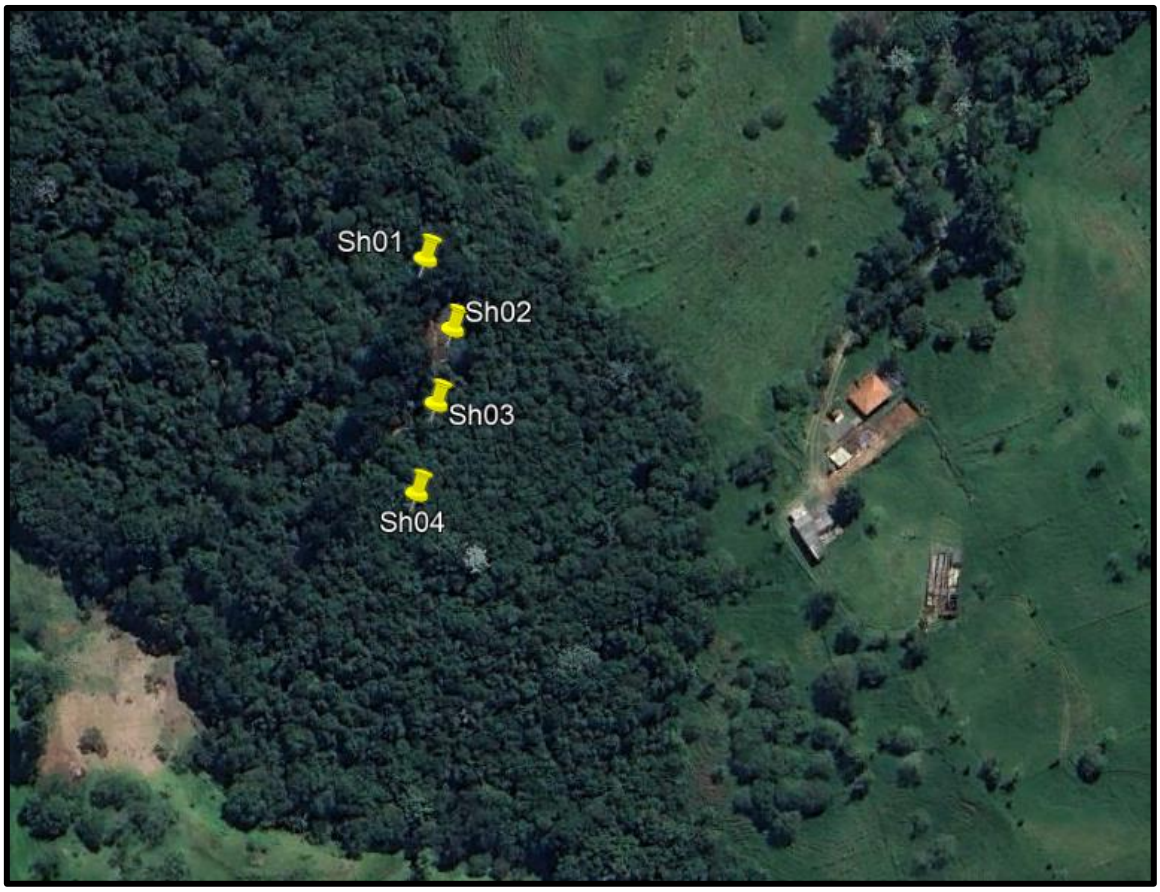


Figura 2. Esquema localización de sondeos exploratorios.

4.6 INFORMACIÓN DE REFERENCIA

Para el Desarrollo del presente estudio fue necesario acudir a dos tipos de fuentes de información: La Información Primaria, que consiste en aquel producto de las fases de exploración, muestreo y laboratorio al material objeto de estudio y la Información Secundaria, aquella que se encuentra elaborada y que sirve de complemento para enriquecer la identificación del material de estudio, previo su análisis e interpretación geomecánicas. A continuación, se relacionan algunos documentos que sirven de referencia para la realización del presente informe:

- Diseño arquitectónico del proyecto preliminar.
- Normas colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes NSR-10. Ley 400 de 1997; Decreto 33 de 1998; Decreto 34 de 1999. AIS. 1999
- Normas Técnicas Colombianas Contenidas en las NSR – 10. ICONTEC 1998.

4.7 METODOLOGÍA Y AVANCE

Con el propósito de definir y caracterizar de tipo general los sistemas de cimentación a implementar, recomendaciones de obras para el tratamiento de taludes temporales y definitivos; se sigue en términos generales la metodología descrita a continuación:

- Con base en la información de referencia, la visita de campo realizada, los resultados de los trabajos de perforación, las pruebas de campo y de laboratorio ejecutadas sobre las muestras recuperadas, se definió la estratigrafía del sector, representada en un perfil(es) de diseño promedio.

- De acuerdo con este perfil de diseño adoptado se estimaron las propiedades geomecánicas de los diferentes materiales presentes.

- Con base en las necesidades del sector y las propiedades geomecánicas de los materiales existentes se proponen alternativa de cimentación a implementar.

5 PLAN EXPLORATORIO

5.1 SONDEOS EXPLORATORIOS SPT

La exploración del subsuelo de los sitios de interés se realizó mediante la ejecución de sondeos geotécnicos superficiales que permiten conocer las características del suelo, realizar una descripción preliminar “in situ” y recolección de muestras.

Las perforaciones a percusión son sondeos mecánicos realizados en suelos, donde se utiliza un cilindro hueco (muestreador estándar) que dejándolo caer desde una altura suficiente permite la entrada de suelo. El cilindro lleva un dispositivo que retiene el material, evitando la caída del suelo durante su extracción. El equipo típico de perforaciones por sistema a percusión se presenta en la Ilustración 4.

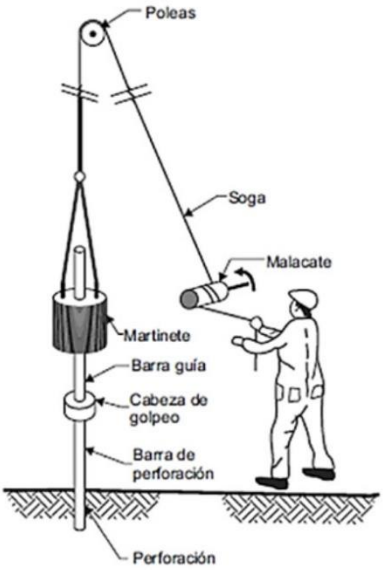


Figura 3. Equipo de perforación por sistema de percusión, utilizado para ensayos de penetración estándar.

5.2 EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE CAMPO Y TOMA DE MUESTRAS

En los sondeos ejecutados por el sistema a percusión se ejecutó el ensayo de penetración estándar, comúnmente conocido como SPT (Standard Penetration Test), que consiste (según la norma ASTM D-1586) en penetrar en el suelo un saca-muestras (Split Spoon – Ver Ilustración 5) normalizado, dejando caer un martillo de 63,5 Kg de peso, sobre la barra de perforación desde una altura de 76 cm; el número de golpes necesarios para introducir el saca-muestras 30 cm en el suelo es definido como el factor N.

De acuerdo con la norma, este ensayo puede ser realizado sobre suelos granulares, arcillas y rocas suaves.

Acorde a las características del subsuelo, y el detalle requerido en la caracterización del subsuelo, este ensayo se efectúa de manera continua o discontinua, generalmente cada metro de profundidad.



Figura 4. Muestreador estándar o cuchara partida (Split Spoon) utilizado durante la realización del ensayo de penetración estándar (SPT).

A partir del número de golpes y del tipo de suelo, mediante el uso de correlaciones internacionalmente conocidas es posible estimar las propiedades y parámetros geo-mecánicos del suelo.

De cada ensayo de SPT realizado se recupera una muestra de 45 cm de longitud que permite además de medir la resistencia a la penetración de la cuchara normal de muestreo (Split Spoon), deducir conceptos relativos a las propiedades cualitativas del material, su génesis y clasificación estratigráfica. Las muestras representativas de cada paquete estratigráfico fueron posteriormente enviadas al laboratorio de suelos.

Las muestras recuperadas con la cuchara normal de muestreo (Split Spoon), se denominan muestras alteradas, y son almacenadas en bolsas plásticas; durante la ejecución de la perforación.

5.3 SONDEOS EXPLORATORIOS MANUALES

La exploración del subsuelo de los sitios de interés se realizó mediante la ejecución de sondeos con barrenos manuales que permiten conocer las características del suelo, realizar una descripción preliminar “in situ” y recolección de muestras.

Las perforaciones mediante barrenos son sondeos manuales realizados en suelos, donde se utiliza un barreno aplicando presión y rotación desde una altura suficiente que permita la entrada de los augers al suelo. El barreno posee una cabeza que retiene el material, evitando la caída del suelo durante su extracción.



Figura 5. Equipo de perforación por barrenos (augers).

La profundidad está determinada por el tipo de suelo, aunque las puntas están diseñadas para cualquier material, la presencia de suelos muy duros como arenas con partículas de grava mayores a 5 cm, no permite el avance, lo que se considera rechazo.

Para la recuperación de material inalterado se implementa el muestreo por tubo de pared delgada de 3 pulgadas, muestra a la cual se le realizan ensayos ya sea de corte directo, consolidación o triaxiales.

5.4 EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE CAMPO Y TOMA DE MUESTRAS

*5.4.1 **DETALLE DE ACTIVIDADES***

Con el propósito de lograr un acercamiento a una adecuada caracterización geomecánica del suelo que conforma la zona en estudio, como punto de partida para la elaboración del presente estudio; a grandes rasgos se han realizado las siguientes actividades.

- Reconocimiento del Lugar.
- Definición del Número, Profundidad y Localización de los Sondeos de Exploración.
- Exploración del Subsuelo con Equipo Manual, Determinación de Posibles Niveles de Aguas Subterráneas, Muestreo y Ensayos “In Situ”.
- Definición del Perfil Estratigráfico del Subsuelo y Caracterización de los Parámetros Geomecánicos.
- Análisis Geotécnico a fin de determinar las recomendaciones geotécnicas para la elaboración del proyecto, la zonificación del área de acuerdo con sus características y amenazas geotécnicas, diseño geotécnico.

5.5 PERFORACIONES Y ENSAYOS IN SITU

Con el fin de conocer las características físicas y los espesores de los diferentes estratos que conforman el perfil del subsuelo y obtener muestras de cada una de ellas, se llevaron a cabo 4 muestreos tipo shelby para caracterizar los materiales de subsuelo sobre el cual se van a implementar las cimentaciones respectivas.



Figura 6. Registro fotográfico del shelby 1.



Figura 7. Registro fotográfico del shelby 1 muestra 01.



Figura 8. Registro fotográfico del shelby 2.

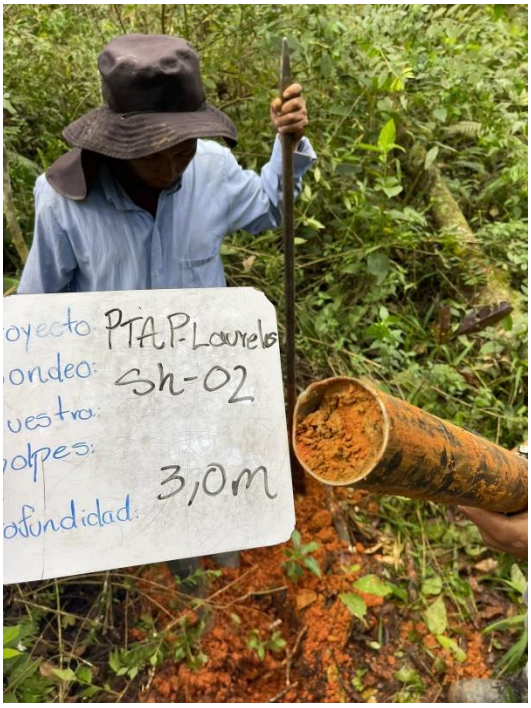


Figura 9. Registro fotográfico del shelby 2 muestra 01.



Figura 10. Registro fotográfico del shelby 3.



Figura 11. Recuperación de la cuchara partida del shelby 3 muestra 01.



Figura 12. Registro fotográfico del shelby 3.

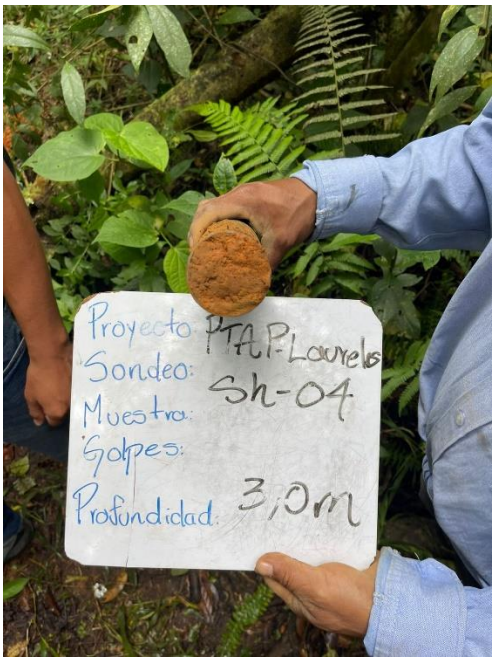


Figura 13. Recuperación de la cuchara partida del shelby 3 muestra 01.

6 PERFIL DE SUELOS

6.1 GEOLOGÍA REGIONAL

La Formación Volcánica en las laderas de Cali corresponde predominantemente a rocas del Complejo Volcánico de la Cordillera Occidental, con afloramientos de lavas andesíticas y basálticas, así como piroclastos consolidados. Estas unidades geológicas, pertenecientes a eventos eruptivos del Terciario-Cuaternario, presentan una topografía abrupta y disectada, con pendientes fuertes modeladas por la erosión fluvial y procesos de remoción en masa. La meteorización de estos materiales genera suelos residuales arcillosos de espesor variable, que en condiciones de saturación incrementan su susceptibilidad a deslizamientos. La interacción entre la litología volcánica fracturada, la alta sismicidad regional y las intensas precipitaciones típicas de la zona, define un escenario geomorfológico dinámico y de alta criticidad para la gestión del riesgo.

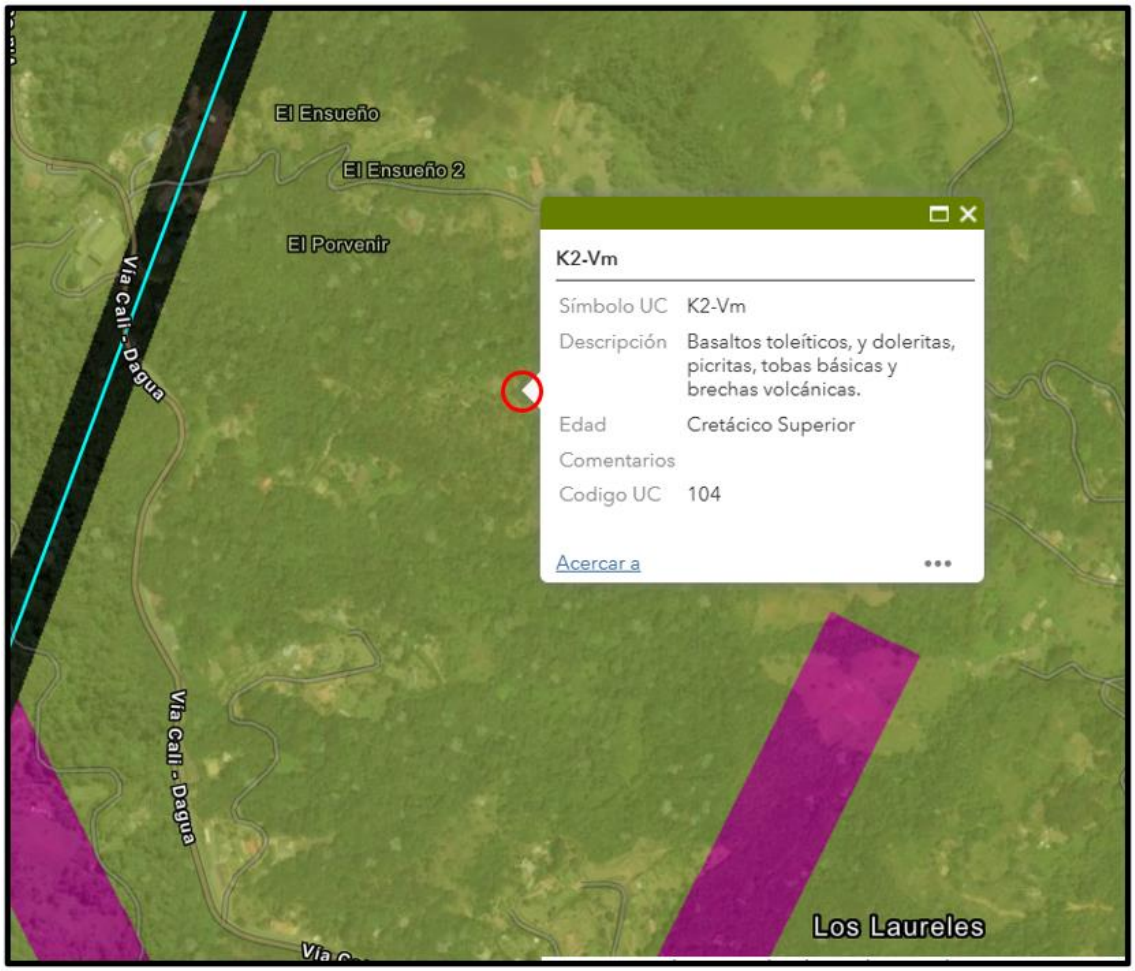


Figura 14. Geología Regional, Fuente: Servicio Geológico Colombiano (SGC).

El SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO dispone para el público el mapa de geología a escala 1:1.000.000 que sirve como referencia para referenciar de manera amplia la zona o región geológica sobre la que se encuentra algún proyecto.

El sector localmente corresponde a basaltos con grado de meteorización alto, hasta alcanzar perfiles de suelo residual variando sus espesores según la pendiente. Las lateritas o suelos residuales se caracterizan por su coloración parda rojiza a anaranjada resultado de la meteorización química de los minerales ferromagnesianos de los basaltos.

6.2 GEOMORFOLOGÍA

La zona de ladera de Santiago de Cali se caracteriza por su marcada transición entre el plano aluvial del Valle del Río Cauca y las estribaciones de la Cordillera Occidental. Esta franja, de topografía abrupta y pendientes moderadas a fuertes, está modelada por procesos erosivos y de remoción en masa. Dominan geoformas como escarpes, terrazas coluvión-aluviales y conos de deyección, evidenciando una dinámica geomorfológica activa. La red de drenaje es densa y dendrítica, con quebradas de alta pendiente que incisan profundamente los materiales litológicos compuestos por rocas esencialmente ígneas de la formación Volcánica y sus respectivos suelos residuales. La interacción entre esta geología compleja, las fuertes lluvias y la intervención antrópica condiciona una alta susceptibilidad a movimientos en masa, definiendo un paisaje de alta fragilidad ambiental.

6.3 ESTRATIGRAFÍA

La estratigrafía se indica a continuación por sondeo en la tabla de muestreo general para los sondeos correspondientes al lugar donde se construirán los reservorios:

SD01

SONDEO 01			
Prof. (m)		SHELBY	Descripción de campo
0	0.5		Suelo arcilloso 90% , clastos de Limo y Arena fina 10%, Color café claro con tramos rojizos. Plasticidad muy alta, Humedad natural cercana al Límite Plástico y presenta una muy buena compacidad.
0.5	1		
1	1,5		
1,5	2		
2	2,5		
2,5	3	SH 01	

Tabla 5. Muestreo Sondeo 01.

SD02

SONDEO 02			
Prof. (m)		SHELBY	Descripción de campo
0	0.5		Suelo Arcillosos. 100 % de matriz de color Pardo rojizo, con humedad natural cercana al Límite Plástico. En la matriz se observan bloques pequeños de basalto de diámetros menores a 3 cms, Buena compacidad.
0.5	1		
1	1,5		
1,5	2		
2	2,5		
2,5	3	SH 02	

Tabla 6. Muestro Sondeo 02

SD03

SONDEO 03			
Prof. (m)		SHELBY	Descripción de campo
0	0.5		Suelo Arcillosos. 100 % de matriz de color Pardo rojizo, con humedad natural cercana al Límite Plástico. En la matriz se observan bloques pequeños de basalto de diámetros menores a 3 cms, Buena compacidad.
0.5	1		
1	1,5		
1,5	2		
2	2,5		
2,5	3	SH 03	

Tabla 7. Muestreo Sondeo 03

SD04

SONDEO 03			
Prof. (m)		SHELBY	Descripción de campo
0	0.5		Suelo Arcillosos. 100 % de matriz de color Pardo rojizo, con humedad natural cercana al Límite Plástico. En la matriz se observan bloques pequeños de basalto de diámetros menores a 3 cms, Buena compacidad.
0.5	1		
1	1,5		
1,5	2		
2	2,5		
2,5	3	SH 04	

Tabla 8. Muestreo Sondeo 04

6.4 PERFILES EXPLORATORIOS

En los perfiles exploratorios se encuentra el registro de perforación:

- ***SD01***

Proyecto	Planta de Tratamiento de Aguas Reciduales (PTAR)
Cliente	Silvio Valencia
Localización	3°30'54.00"N 76°36'47.00"O
Descripción	Suelo residual de la formación volcánica
Fecha ensayo	26/11/2025
Sondeo	01

Perforación	**Manual**	**SPT**	**Rotación**
	X		

Peso martillo SPT

Nivel freático (m)
N/A

Prof. (m)		**Horizonte**	**Muestra #**	**Muestra SHELBY**	**Descripción de campo**	**USCS**
0	0.5				Descapote	
0.5	1				Suelo arcilloso 90%, clastos de Limo y Arena fina 10%, Color café claro con tramos rojizos. Plasticidad muy alta, Humedad natural cercana al Límite Plástico y presenta una muy buena compacidad.	
1	1,5					
1,5	2					
2	2,5					
2,5	3		01	SH 01		MH

Sergio Hernando Sánchez Ospina
Geotecnista
Prohibida la reproducción total o parcial sin previa autorización del autor

Tabla 9. Perfil exploratorio Sondeo 01.

- ***SD02***

Proyecto	Planta de Tratamiento de Aguas Reciduales (PTAR)
Cliente	Silvio Valencia
Localización	3°30'53.20"N 76°36'46.69"O
Descripción	Suelo residual de la formación volcánica
Fecha ensayo	26/11/2025
Sondeo	02

Perforación	**Manual**	**SPT**	**Rotación**
	X		

Peso martillo SPT

Nivel freático (m)
N/A

Prof. (m)		**Horizonte**	**Muestra #**	**Muestra SHELBY**	**Descripción de campo**	**USCS**
0	0.5				Descapote	
0.5	1				Suelo Arcillosos. 100 % de matriz de color Pardo rojizo, con humedad natural cercana al Límite Plástico. En la matriz se observan bloques pequeños de basalto de diámetros menores a 3 cms, Buena compacidad.	
1	1,5					
1,5	2					
2	2,5					
2,5	3		02	SH 02		GM

Sergio Hernando Sánchez Ospina
Geotecnista

Prohibida la reproducción total o parcial sin previa autorización del autor

Tabla 10. Perfil exploratorio Sondeo 02.

- ***SD03***

Proyecto	Planta de Tratamiento de Aguas Reciduales (PTAR)
Cliente	Silvio Valencia
Localización	3°30'52.35"N 76°36'46.87"O
Descripción	Suelo residual de la formación volcánica
Fecha ensayo	26/11/2025
Sondeo	03

Perforación	**Manual**	**SPT**	**Rotación**
	X		

Peso martillo SPT

Nivel freático (m)
N/A

Prof. (m)		**Horizonte**	**Muestra**		**Descripción de campo**	**USCS**
			#	**SHELBY**		
0	0.5				Descapote	
0.5	1				Suelo Arcillosos. 100 % de matriz de color Pardo rojizo, con humedad natural cercana al Límite Plástico. En la matriz se observan bloques pequeños de basalto de diámetros menores a 3 cms, Buena compacidad.	
1	1,5					
1,5	2					
2	2,5					
2,5	3		03	SH 03		MH

Sergio Hernando Sánchez Ospina
Geotecnista

Prohibida la reproducción total o parcial sin previa autorización del autor

Tabla 11. Perfil exploratorio Sondeo 03.

- ***SD04***

Proyecto	Planta de Tratamiento de Aguas Reciduales (PTAR)
Cliente	Silvio Valencia
Localización	3°30'51.30"N 76°36'47.10"O
Descripción	Suelo residual de la formación volcánica
Fecha ensayo	26/11/2025
Sondeo	04

Perforación	**Manual**	**SPT**	**Rotación**
	X		

Peso martillo SPT

Nivel freático (m)
N/A

Prof. (m)		**Horizonte**	**Muestra #**	**Muestra SHELBY**	**Descripción de campo**	**USCS**
0	0.5				Descapote	
0.5	1				Suelo Arcillosos. 100 % de matriz de color Pardo rojizo, con humedad natural cercana al Límite Plástico. En la matriz se observan bloques pequeños de basalto de diámetros menores a 3 cms, Buena compacidad.	
1	1,5					
1,5	2					
2	2,5					
2,5	3		04	SH 04		MH

Sergio Hernando Sánchez Ospina
Geotecnista

Prohibida la reproducción total o parcial sin previa autorización del autor

Tabla 12. Perfil exploratorio Sondeo 03.

6.5 ENSAYOS DE LABORATORIO

Se realizaron los siguientes ensayos de laboratorio:

SD	Muestra	Clasif	PU
1	SH 1	x	x
2	SH 2	x	x
3	SH 3	x	x
4	SH 4	x	x

Tabla 13. Ensayos de laboratorio.

6.5.1 GRANULOMETRÍA

Sondeo	Muestra	Granulometría		
#	#	Grava	Arena	Finos
1	SH 1	10	21	69
2	SH 2	29	27	44
3	SH 3	7	24	69
1	SH 4	6	19	75

Tabla 14. Resultados granulometría general.

En la

Sondeo	Muestra	Granulometría		
#	#	Grava	Arena	Finos
1	SH 1	10	21	69
2	SH 2	29	27	44
3	SH 3	7	24	69
1	SH 4	6	19	75

Tabla 14 se observa que la granulometría obedece a tamaño limo con finos donde la concentración de material se encuentra entre los en el porcentaje que pasa el tamiz 200 con una fracción importante de arenas y sin proporción de gravas.

Como se observó en campo relacionando el suelo residual con la desintegración de los materiales, se entiende que en su mayoría los materiales son limos con arenas.

6.5.2 LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD NATURAL

Sondeo	Muestra	w	LL	LP	IP	Clasificación
#	#	%	%	%	%	USCS
1	SH 1	42,4	76	50	26	MH
2	SH 2	42,9	79	52	27	GM
3	SH 3	49,9	90	60	30	MH
4	SH 4	41,7	70	43	27	MH

Tabla 15. Interpretación límites de Atterberg.

De los límites se debe resaltar que la humedad natural de los materiales se encuentra cercanos al umbral del límite plástico, esto indica que los suelos en su estado natural bajo las condiciones climáticas expuestas durante el momento de la perforación, probablemente se comportan como materiales cercanos al límite plástico.

6.5.3 PESO UNITARIO

El peso unitario del terreno corresponde en promedio a 17.05 kN/m^3 Tabla 16. La uniformidad del terreno visualmente es evidente, por tanto, puede esperarse que la variación sea poca, además que el contenido de agua de la muestra también es similar en la mayoría de muestra extraída.

Sondeo	Muestra	PU
#	#	(g/cm3)
1	SH 01	1,72
2	SH 02	1,65
3	SH 03	1,59 - 1,61
4	SH 04	1,73

Tabla 16. Pesos unitarios.

7 CONSIDERACIONES SÍSMICAS

7.1 SISMICIDAD

Desde el 2010 la NSR estandariza los parámetros técnicos para la planificación y construcción de infraestructuras, después de que varios países adelantaran estudios debido a grandes y desastrosos eventos sísmicos alrededor el mundo. La sismicidad es uno de los aspectos más importantes en la planificación urbana, en las diferentes regiones del país con altos niveles de sismicidad como los del occidente colombiano.

Contemplamos la sismicidad ya que es la caracterización de los movimientos que pueden ocurrir en el área de interés, las cuales se regionalizan por la localización de fallas geológicas activas.

El mapa de amenaza se basa en el estudio de las aceleraciones o velocidades de propagación de onda, de esta manera se zonifica indicando valores máximos de aceleración esperados (PGA peak ground aceleration).

7.2 PARÁMETROS DE DISEÑO

Sitio del estudio		Cali, Valle del Cauca.	
según NSR-10			
Clasificación del Suelo		Tipo D	Tabla A.2.4-1
Zona sísmica		Alta	Tabla A.2.3-1
Aa	Aceleración horizontal pico efectiva	0,25	Tabla A.2.3-2
Av	Velocidad horizontal pico efectiva	0,25	Tabla A.2.3-2
Fa	Periodo de vibración en periodos cortos	1,3	Tabla A.2.4-3
Fv	Periodo de vibración en periodos largos	1,9	Tabla A.2.4-4
I	Coeficiente de importancia (Grupo I)	1	Tabla A.2.5-1
Ta	Periodo de vibración fundamental aproximado	0,188	Ecuación A.4.2-3
C_t	Coeficiente para calcular periodo de la estructura	0,049	Tabla 4.2-1
α	Exponente para el caculo del periodo (Ta)	0,75	Tabla 4.2-1
Tc	Periodo de vibración para periodo corto	0,683	Ecuación 2.6-2
T_L	Periodo de vibración para periodo Largo	4,44	Ecuación 2.6-3
Sa	Espectro de aceleraciones según el periodo de vibración	0,8125	Ecuación 2.6-3

Tabla 17. Parámetros de diseño.

De acuerdo con el Título A.1.3.4 diseño estructural para estructuras nuevas en la obtención del nivel de amenaza sísmica y valores de Aa y Av, se tiene:

Municipios:CALI	
Nombre Departamento	VALLE DEL CAUCA
Código Municipio	76001
Nombre Municipio	CALI
Nombre Centro Poblado	SANTIAGO DE CALI
Aa	0,25
Av	0,25
Zona Amenaza Sísmica	Alta
Ae	0,15
Ad	0,09
Longitud	-76,526391
Latitud	3,406382

Tabla 18. Parámetros sísmicos según la NSR-10, tomado y modificado de https://srvags.sgc.gov.co/JSViewer/Amenaza_Sismica/

Según la norma (NSR-10) en el titulo A se menciona como clasificar el tipo de suelo ya sea por el número de golpes o la descripción del suelo:

Tabla A.2.4-1
Clasificación de los perfiles de suelo

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\overline{v}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s > $\overline{v}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s> $\overline{v}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\overline{N} \geq 50$, o $\overline{s}_u \geq 100$ kPa (≈1 kgf/cm²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s > $\overline{v}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	50 > $\overline{N} \geq 15$, o 100 kPa (≈1 kgf/cm²) > $\overline{s}_u \geq 50$ kPa (≈0.5 kgf/cm²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s > $\overline{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total **H** mayor de 3 m de arcillas blandas	**IP** > 20 **w** ≥ 40% 50 kPa (≈0.50 kgf/cm²) > $\overline{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo **F** requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F_1 — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F_2 — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (**H** > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F_3 — Arcillas de muy alta plasticidad (**H** > 7.5 m con Índice de Plasticidad **IP** > 75) F_4 — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (**H** > 36 m)	

Tabla 19. Clasificación de los perfiles de suelo.

Para este estudio el tipo de suelo es tipo D.

7.3 ESPECTRO ELÁSTICO DE DISEÑO

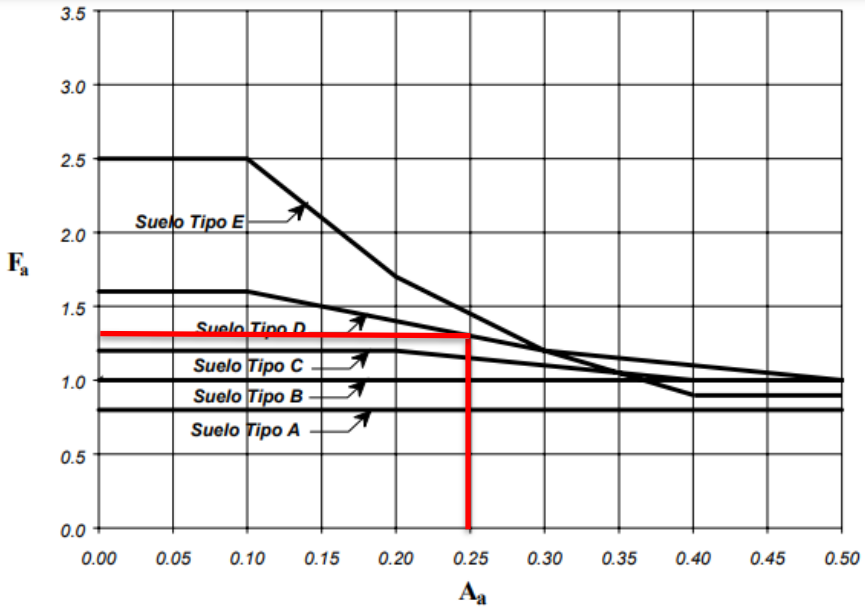


Figura A.2.4-1 - Coeficiente de amplificación F_a del suelo para la zona de períodos cortos del espectro

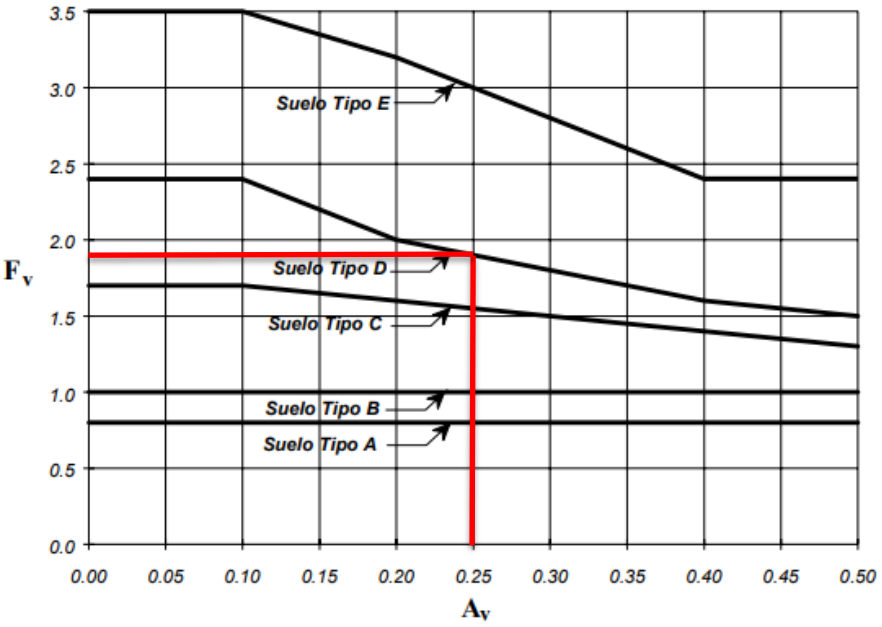
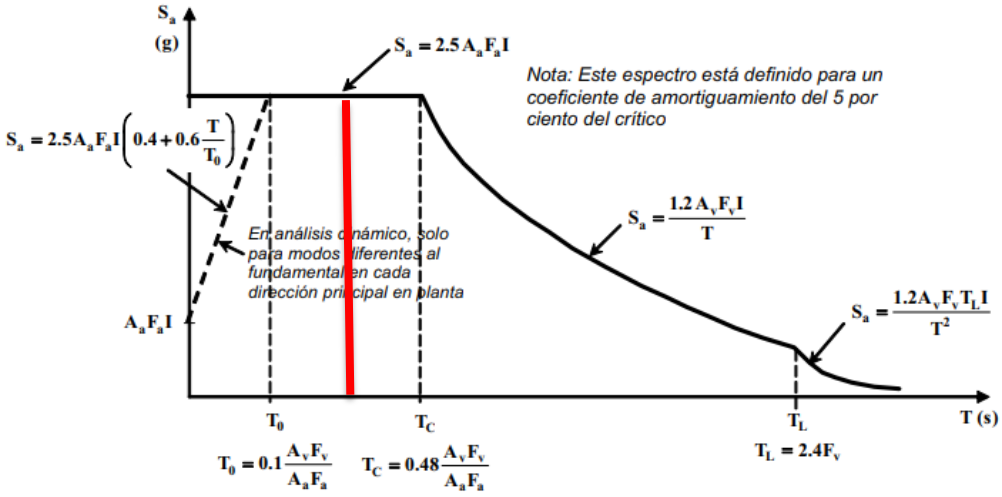


Figura A.2.4-2 — Coeficiente de amplificación F_V del suelo para la zona de períodos intermedios del espectro



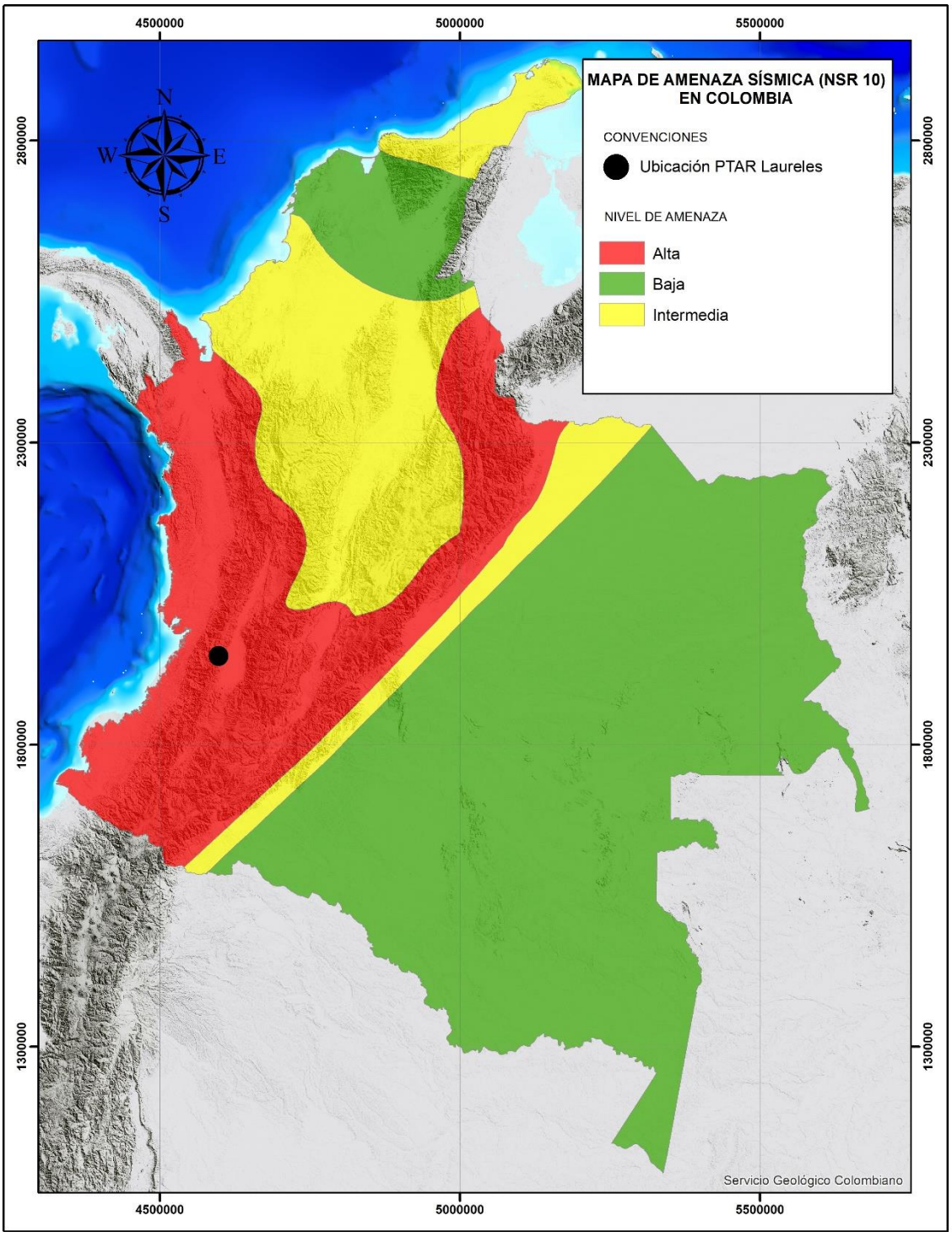


Figura 15. Mapa sísmico de Colombia. Fuente: servicio geológico colombiano.

7.4 MÓDULO DE ELASTICIDAD

REVISARLO Y HACERCO CON OTRA CORRELACIÓN

El cálculo del módulo de elasticidad se realizó a partir de los resultados obtenidos en los ensayos de penetración estándar (SPT) ejecutados en cada estrato del suelo, utilizando el criterio establecido por CIRIA (1995), el cual es ampliamente reconocido y aceptado a nivel internacional para suelos cohesivos.

En la Tabla 20 se presentan los resultados correspondientes a cada estrato, junto con los valores teóricos y los valores aplicados en los análisis.

Sondeo	Profundidad	N60	Eu Ciria (1995)
#	m	Golpes	kg/cm^2
1	0.5		0
	1	13	156
	1,5		0
	2	15	180
	2,5		0
	3	11	132
	3,5		0
	4	24	288
	4,5		0
	5	24	288
	5,5		0
	6	18	216
2	0.5	0	0
	1	14	168
	1,5		0
	2	24	288
	2,5		0
	3	18	216
	3,5		0
	4	16	192
	4,5		0
	5	20	240
	5,5		0
	6	22	264
3	0.5		0
	1	15	180
	1,5		0
	2	16	192
	2,5		0
	3	12	144
	3,5		0
	4	22	264
	4,5		0
	5	19	228
	5,5		0
	6	19	228

Tabla 20 Módulo de elasticidad

7.5 CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DEL SUELO

7.5.1 Suelos expansivos

El suelo no presenta potencial expansivo teniendo en cuenta 2 criterios fundamentales los cuales son que el material potencialmente expansivo debe presentar comportamiento cohesivo y los parámetros de límites de atterberg son los indicadores de categorización del potencial de expansión. Dado que el suelo es de comportamiento principalmente friccionante, se descarta el análisis de potencial de expansión.

Tabla H.9.1-1
Clasificación de suelos expansivos

Potencial de expansión	Expansión (%) medida en consolidómetro bajo presión vertical de 0.07 kgf/cm^2	Límite líquido LL , en (%)	Límite de contracción en (%)	Índice de plasticidad, IP , en (%)	Porcentaje de partículas menores de una micra (μ)	Expansión libre EL en (%), medida en probeta
Muy alto	> 30	> 63	< 10	> 32	> 37	> 100
Alto	20 – 30	50 – 63	6 – 12	23 – 45	18 – 37	> 100
Medio	10 –20	39 – 50	8 – 18	12 –34	12 – 27	50 100
Bajo	< 10	< 39	> 13	< 20	< 17	< 50

Tabla 13.6 Sistema de clasificación de suelos expansivos[a].

Límite líquido	Índice de plasticidad	Expansión potencial (%)	Clasificación de la expansión potencial
<50	<25	<0.5	Bajo
50-60	25-35	0.5-1.5	Marginal
>60	>35	>1.5	Alto

Expansión potencial = expansión vertical ante una presión igual a la presión de sobrecarga

[a] Compilado de O'Neill y Poormoayed (1980).

Figura 16 Potencial de expansión según NSR 10 y O'Neill y Poormoayed (1980)

7.5.2 Suelos dispersos

Según la NSR-10 en el titulo H se identifican como suelos dispersos, las arenas muy finas o los limos no cohesivos que exhiben una manifiesta vulnerable ante la presencia de agua.

Según los parámetros del suelo, su plasticidad y granulometría limo arenosa, además de la no presencia de nivel freático hasta los 6 m de profundidad, se **descarta** que correspondan a **SUELOS DISPERSOS**.

7.5.3 Suelos colapsables

Se identifica la colapsabilidad de un depósito, cuando el volumen de vacíos iguala la cantidad de agua el punto del límite líquido. Para mayor cantidad de agua o menor volumen de vacíos el depósito es inestable.

La evaluación se puede hacer mediante la formulación que se presenta a continuación lo anterior según el título H de la NSR-10:

$$\gamma_{dcrit} = \frac{\gamma_w}{(1/G_s) + w_\ell}$$

A continuacion, se presenta los resultados de los calculos realizados para la identificacion del potencial de colapsibilidad.

Se debe resaltar que el calculo del peso unitario seco se realizo de acuerdo a la siguiente ecuacion:

$$Peso\ unitario\ seco = \frac{densidad}{(1 + \frac{Humedad}{100})}$$

Cabe resaltar que el criterio para definir la colapsabilidad del suelo, depende de una porción de material fino o cohesivo para la determinación del límite líquido. Al material no tener este tipo de límites o no permitir el cálculo de estos, se descarta la identificación con la conclusión que el suelo es **Nó Colapsable.**

7.5.4 Cuerpos de agua cercanos

Las raíces propias de la vegetación tienen la capacidad de extraer agua del suelo para garantizar su supervivencia. En consecuencia, la humedad natural del mismo suelo se altera en relación con el estado que tendría si no existieran tales raíces; la alteración de la humedad causa, a su vez, cambios en el volumen del suelo en relación inversa con su permeabilidad, por lo cual son afectados mayormente los suelos de carácter arcilloso, así las bajas cimentaciones situadas en la vecindad o apoyadas sobre suelos afectados por movimientos verticales y horizontales.

Durante las actividades de exploración no se detectaron daños por raíces ni cuerpos de agua, sin embargo, es importante que se garantice que alrededor de las estructuras sean sembrados árboles y arbustos con baja avidez de agua y con sistemas de raíces verticales; evitando especies con raíces en abanicos y altas demandas diarias de agua como los urapanes o eucaliptos.

7.6 SISTEMA DE FUNDACIÓN Y ANÁLISIS DE CIMENTACIONES

Los parámetros usados para determinar la capacidad portante del terreno fueron tomados directamente de los ensayos realizados sin necesidad de aplicar ningún tipo de correlación, los parámetros de ángulo de fricción y peso unitario fueron determinados por el ensayo de corte directo.

7.6.1 ZAPATA CUADRADA

La capacidad portante se calcula teniendo en cuenta varios autores, diferenciando cada elemento del proceso de perforación y de esta manera realizar las debidas correcciones.

- ***Meyerhof (1963)***

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Los factores de carga de calculan a partir de las dimensiones de la zapata propuesta, para tal caso sería cuadrada de 1,1*1,1 m con desplante de 1 m después de descapotar el terreno al menos 1 m.

Parámetros del suelo		
ϕ	31,0	
C	20	kN/m^2
γ_1	17	kN/m^3
γ_2	17	kN/m^3

Dimensiones zapata y desplante		
B	1,1	m
L	1,1	m
Df	1,00	m
DF/B	0,91	

Factores de capacidad de carga	
Nc	32,67
Nq	20,63
Ny	25,99

FACTORES DE:					
Forma		Profundidad		Inclinación	
Fcs	1,63	Fcd	1,36	Fci	1,00
Fqs	1,60	fqd	1,26	Fqi	1,00
Fys	0,60	Fγd	1,00	Fyi	1,00
β	0,00				

Finalmente aplicando la fórmula de capacidad portante se obtiene la capacidad de carga última, que dividida sobre el factor de seguridad arroja la capacidad de carga permitida.

q_u	**2305,25**	kN/m^2
FS	**3,00**	
q_{perm}	**768,42**	kN/m^2
Q	**929,78**	kN

- ***Terzagui (1943)***

$$q_u = 1.3c'N_c + qN_q + 0.4\gamma BN_\gamma \quad \text{(cimentación cuadrada)}$$

Los factores de carga de calculan a partir de las dimensiones de la zapata propuesta, para tal caso sería cuadrada de 1,1*1,1 m con desplante de 1.1 m después de descapotar el terreno al menos 1 m.

Parámetros del suelo		
ϕ	31,0	
C	20	kN/m^2
γ_1	17	kN/m^3
γ_2	17	kN/m^3
Dimensiones zapata y desplante		
B	1,1	m
L	1,1	m
Df	1,00	m
DF/B	0,91	
Factores de capacidad de carga		
Nc	40,41	
Nq	25,28	
Nγ	22,65	

Finalmente aplicando la fórmula de capacidad portante se obtiene la capacidad de carga última, que dividida sobre el factor de seguridad arroja la capacidad de carga permitida.

q_u	**1649,84**	kN/m^2
FS	**3,00**	
q_{perm}	**549,95**	kN/m^2
Q	**665,44**	kN

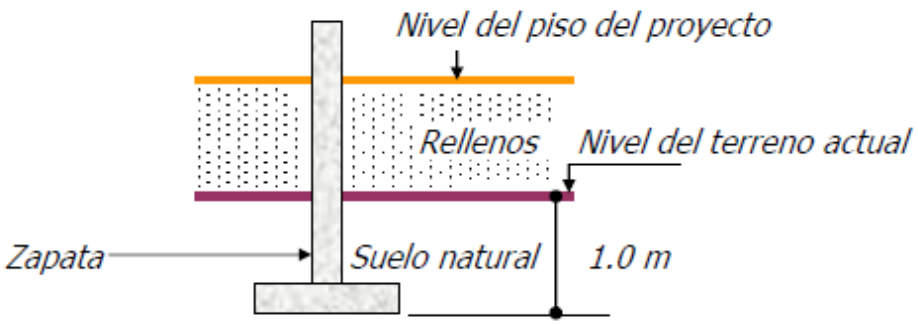
8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El terreno debe ser descapotado 1m pues el material competente para la cimentación sobre la superficie actual se encuentra a 2m de profundidad, por lo que con el fin de reducir costos durante la etapa de fundación se recomienda dicho acondicionamiento de manera que las zapatas se elaboren sobre el material de saprolito dejando 50 cm de dicho material y un desplante de 1m.

El material que compone el subsuelo y las laderas aledañas se denomina saprolito, lo cual es roca altamente meteorizada que ha perdido parte de su dureza original y de esta manera dando lugar a la formación de suelo. Sin embargo, este saprolito es complejo en la clasificación geotécnica pues se encuentra en un limbo entre el comportamiento de un material rígido y blando. Para el presente estudio se opta por tratarlo como suelo de material grueso tipo arena sobre consolidado, pues parámetros como cohesión y ángulo de fricción deben ser estimados a partir del SPT y las diferentes correlaciones que se han realizado ya sea para arenas, gravas, limos y arcillas.

En el proceso constructivo de la cimentación no se puede dejar a la intemperie, ni los aceros ni el terreno porque aumenta las propiedades naturales del terreno que fueron estudiadas en este informe, como cambios volumétricos y de humedad.

Las zapatas, nunca se deben apoyar en rellenos, si se presenta el caso, se deben cimentar por debajo de los rellenos e introduciéndose 1.0 m en el terreno natural.



La geometría general de la cimentación frente al terreno se asemeja al esquema a continuación:

8.1 RELLENOS

En caso de que en el proyecto se considere la ejecución de rellenos en zonas sin corte, ya sea para elevar los niveles de la edificación o para alcanzar los niveles de subrasante de pavimentos con tránsito vehicular y peatonal, es conveniente realizar una excavación o cajeo de 50 cm como mínimo, que garantice el retiro de la capa vegetal. La subrasante obtenida se compactará hasta obtener el 90% de su densidad seca máxima en el ensayo de Proctor modificado.

- **Requisitos de los materiales para terraplenes**

Tabla 311 - 2. Franjas granulométricas del material de afirmado

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)							
	37.5	25.0	19.0	9.5	4.75	2.00	0.425	0.075
	1 ½"	1"	3/4"	3/8"	No. 4	No. 10	No. 40	No. 200
	% PASA							
A-38	100	-	80-100	60-85	40-65	30-50	13-30	9-18
A-25	-	100	90-100	65-90	45-70	35-55	15-35	10-20
Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo (±)	0 %	7 %			6 %			3 %

Tabla 311 - 3. Relaciones que debe cumplir el material de afirmado

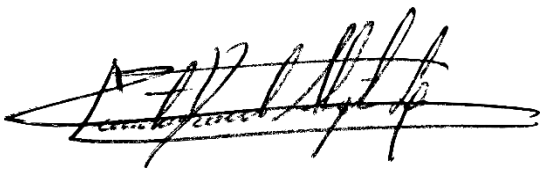
RELACIÓN	REQUISITO
$\frac{\text{\% pasa tamiz No. 200}}{\text{\% pasa tamiz No. 10}}$	0.20 a 0.45
$\frac{\text{\% pasa tamiz No. 200}}{\text{\% pasa tamiz No. 40}}$	$\leq \frac{2}{3}$
{(% pasa tamiz de 1")-(% pasa tamiz No. 10)}×{% pasa tamiz No. 4}	16 a 34
(% de contracción lineal)×(% pasa tamiz No. 40)	100 a 240

Tabla 220 - 1. Requisitos de los materiales para terraplenes

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	SUELOS SELECCIONADOS	SUELOS ADECUADOS	SUELOS TOLERABLES
Partes del terraplén a las que se aplican		Todas	Todas	Cimiento y Núcleo
Tamaño máximo, mm	E-123	75	100	150
Porcentaje que pasa el tamiz de 2 mm (No. 10) en masa, máximo	E-123	80	80	-
Porcentaje que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200) en masa, máximo	E-123	25	35	35
Contenido de materia orgánica, máximo (%)	E-121	0	1.0	1.0
Límite líquido, máximo (%)	E-125	30	40	40
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-126	10	15	-
CBR de laboratorio, mínimo (%) *(Nota 1)*	E-148	10	5	3
Expansión en prueba CBR, máximo (%)	E-148	0.0	2.0	2.0
Índice de colapso, máximo (%) *(Nota 2)*	E-157	2.0	2.0	2.0
Contenido de sales Solubles, máximo (%)	E-158	0.2	0.2	-

Nota 1. Los valores de C.B.R. indicados en la Tabla 220 - 1 están asociados al grado de compactación mínimo especificado (numeral 220.5.2.2.2); el CBR se medirá sobre muestras sometidas previamente a cuatro días de inmersión.

El material de tipo roca muerta y el material de rio bien gradado, generalmente cumplen con estas especificaciones.

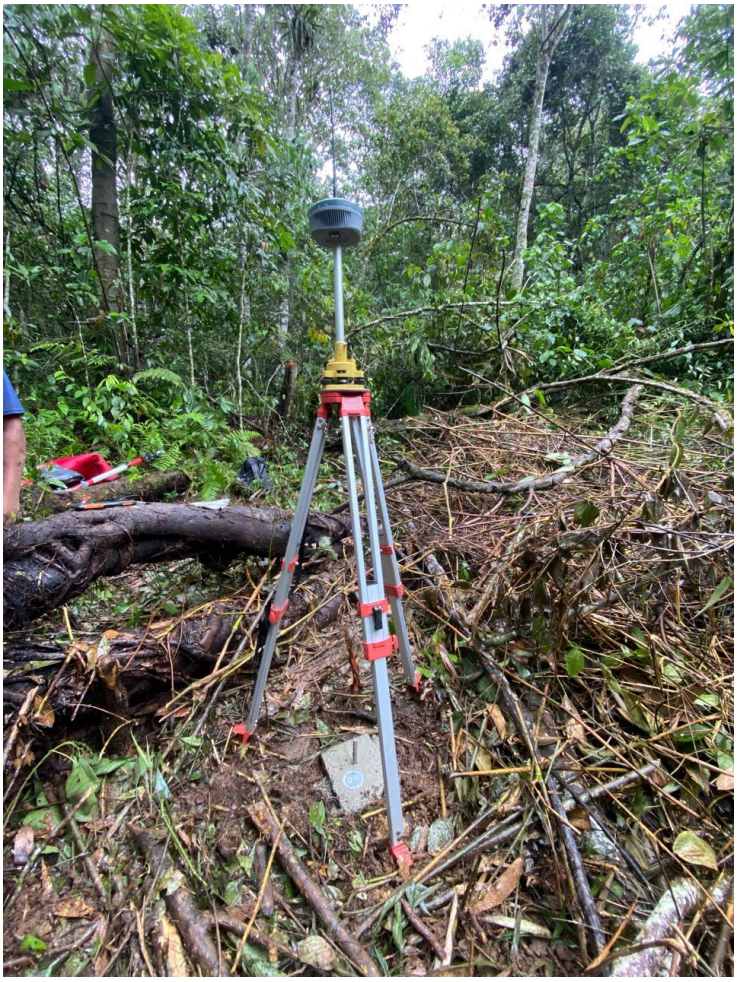


CRISTIAN DAVID ALZATE GÓMEZ
Geotecnista
MP 4329

Levantamiento topográfico
Lote N 2
Municipio de Santiago de Cali
Departamento del Valle del Cauca

INFORME DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Diciembre del 2025



JAIME ALEJANDRO BURBANO RODRIGUEZ

ING TOPOGRAFICO 76335-347220 VLL.

INDICE

1. Localización del proyecto
2. Recursos
3. Ubicación general del punto georreferenciado
4. Plano general
5. Nube de puntos inicial
6. Registro fotográfico inicial

1. LOCALIZACION DEL PROYECTO

Se realizó el levantamiento topográfico de una parte del predio identificado en el certificado de paz y salvo con id 0000006083 al mismo tiempo se levantó la información batimétrica de un canal de derivación de la quebrada la mercedes correspondientes a 275ml. Se hizo la georreferenciación a dos placas materializadas en las afueras del predio, el GPS 1 y el GPS 2. Ambas placas tienen la nomenclatura, el numero del contrato y las coordenadas están tomadas sobre la varilla de acero inoxidable.









2. RECURSOS

A continuación, se describen las herramientas, técnicas y logística utilizadas para desarrollar la georreferenciación del proyecto.

RECURSOS LOGISTICOS

La logística de campo estuvo a cargo de Jaime Alejandro Burbano Rodríguez, ING Topográfico.

RECURSO HUMANO

El trabajo de campo fue ejecutado por:
Jaime Alejandro Burbano Rodríguez,
topógrafo. El Post proceso e Informes
fue ejecutado por Jaime Alejandro
Burbano Rodríguez

RECURSO TÉCNICO

Se hizo el levantamiento del entorno del predio tomado puntos sobre el lindero,

el camino, y el canal de derivación de la quebrada las mercedes, el área estimada del predio tomada con los terrenos naturales con bastante dificultad por la vegetación, se generan secciones cada veinte metros y el perfil longitudinal. Al mismo tiempo se estaba haciendo el posicionamiento GNSS.

EQUIPO DE CAMPO

- GPS de orden topográfico, marca **CHC NAV**, referencia **I BASE Y I73.**
- Estación topográfica STONEX R15

INFORMACION DE SISTEMA COORDENADO DE AMARRE

MAGNA-SIRGAS: Marco Geocéntrico Nacional de referencia – Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas: MAGNA-SIRGAS

Origen	Coordenadas Elipsoidales		Coordenadas Gauss-Krüger	
	Latitud (N)	Longitud (W)	Norte [m]	Este [m]
Bogotá-MAGNA	4° 35' 46,3215"	74° 04' 39,0285"	1 000 000,0	1 000 000,0
Este Central - MAGNA	4° 35' 46,3215"	71° 04' 39,0285"	1 000 000,0	1 000 000,0
Este Este - MAGNA	4° 35' 46,3215"	68° 04' 39,0285"	1 000 000,0	1 000 000,0
Oeste - MAGNA	4° 35' 46,3215"	77° 04' 39,0285"	1 000 000,0	1 000 000,0
Oeste Oeste - MAGNA	4° 35' 46,3215"	80° 04' 39,0285"	1 000 000,0	1 000 000,0

Sistema de coordenadas cartesianas MAGNA - SIRGAS origen Cali

Este sistema de coordenadas es uno de los orígenes complementarios que se han establecido a 3° y 6° de longitud al este y oeste del origen principal de las coordenadas Gauss-Kruger definido en la pilastra sur del Observatorio Astronómico de Bogotá. Este sistema se utiliza para la elaboración de cartografía a escalas menores que 1:1.500.000, donde se proyecta la región occidental de Colombia. Los parámetros son los siguientes Sistema de Coordenadas Magna Sirgas origen Cali.
Proyección: Transversal Mercator.
Elipsoide: GRS 1980.
Datum: MAGNA Cali.
Latitud: 4°35'46,3215" Norte.
Longitud: 77°04'39,0285" Oeste.
Falso Norte: 1'000.000 m.
Falso Este: 1'000.000 m

Descripción del Sistema GNSS

Un sistema global de navegación por satélite (su acrónimo en inglés: GNSS) es una constelación de satélites que transmite rangos de señales utilizados para el posicionamiento y localización en cualquier parte del globo terrestre, ya sea en tierra, mar o aire. Estos permiten determinar
las coordenadas geográficas y la altitud de un punto dado como resultado de la recepción de señales provenientes de constelaciones de satélites artificiales de la Tierra para fines de navegación, en este caso con fines geodésicos.

Las constelaciones usadas fueron, el Sistema de Posicionamiento
Global (GPS) de los Estados Unidos de América y el Sistema Orbital Mundial de Navegación por Satélite (GLONASS) de la Federación Rusa, estos son los Únicos que forman parte del concepto GNSS.

Descripción del sistema de posicionamiento Global

Global Position System, conocido simplemente como GPS, es un sistema de radionavegación basado en satélites que utiliza mediciones de distancia precisas de satélites GPS para determinar la posición (el GPS posee un error nominal en el cálculo de la posición de aproximadamente 15 m) y la hora en cualquier parte del mundo. El sistema es operado para el Gobierno de los Estados Unidos por su Departamento de Defensa y es el Único sistema de navegación por satélite completamente operativo a fecha actual.
El sistema está formado por una constelación de 24 a 27 satélites que se mueven en órbita a 20.000 km aproximadamente, alrededor de seis planos con una inclinación de 55 grados. El número exacto de satélites varía en función de los satélites que se retiran cuando ha transcurrido su vida Útil.

Descripción del Sistema Orbital Mundial de Navegación por Satélite

El Sistema Mundial de Navegación por Satélites (GLONASS) proporciona determinaciones tridimensionales de posición y velocidad basadas en las mediciones del tiempo de tránsito y de desviación Doppler de las señales de radio frecuencia (RF) transmitidas por los satélites GLONASS. El sistema es operado por el Ministerio de Defensa de la Federación Rusa y ha sido utilizado como reserva por algunos receptores comerciales de GPS.
Tras la desmembración de la Unión Soviética y debido a la falta de recursos, el sistema perdió operatividad al no reemplazarse los satélites. En la actualidad la constelación GLONASS vuelve a estar operativa.

POSTPROCESO

Este proceso fue realizado en el software leica infinity, descargando los datos de las bases de Cali y buenaventura para obtener una tripulación y poder ajustar mas el amare.



OPERACIONES DE CAMPO

- Se utilizaron receptores GPS de orden topográfico CHC NAV
- Estación topográfica STONEX R15





3. UBICACION GENERAL DEL PUNTOS REFERENCIADO

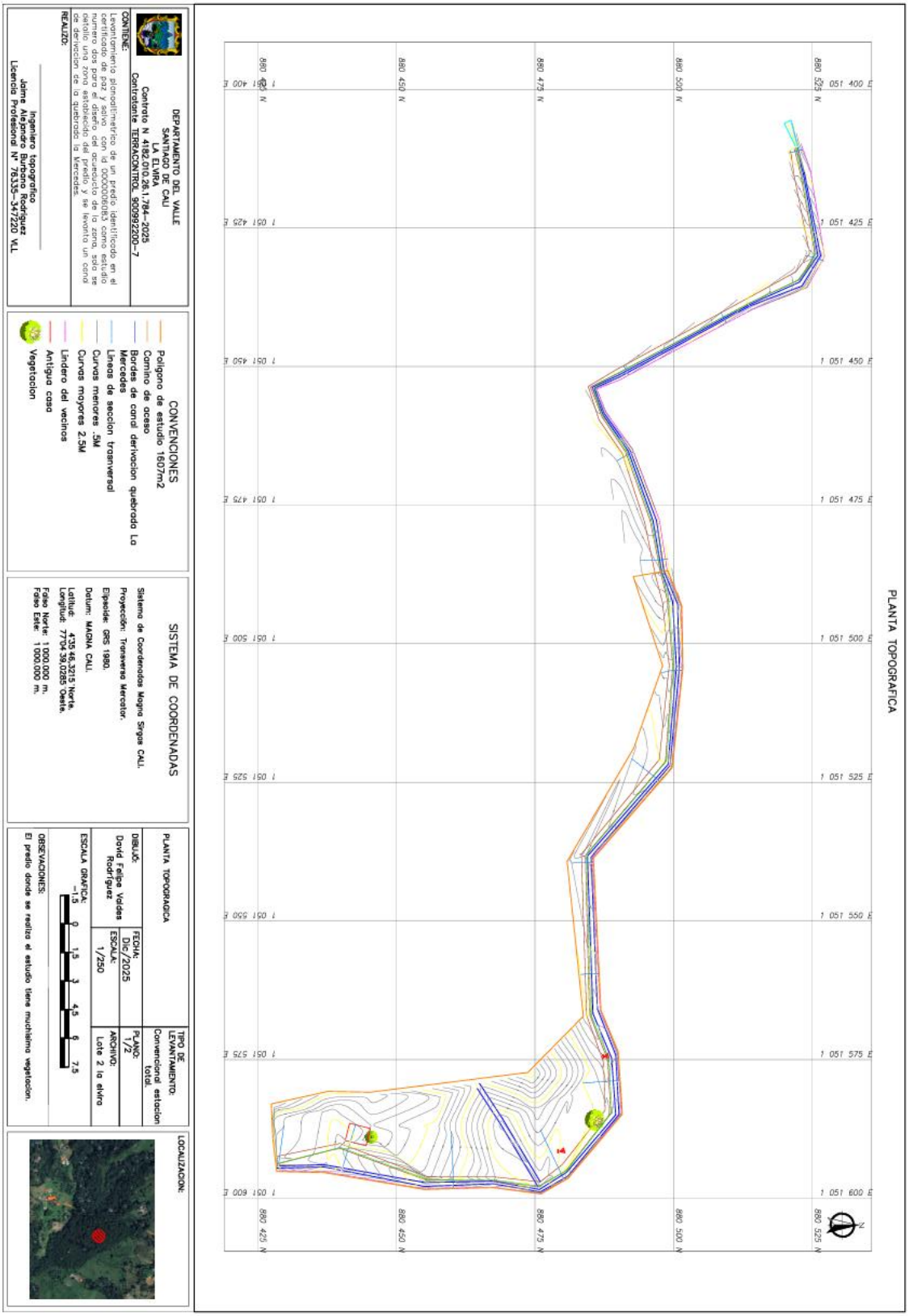
GPS 1: Ubicado dentro del predio a unos 10m del canal.



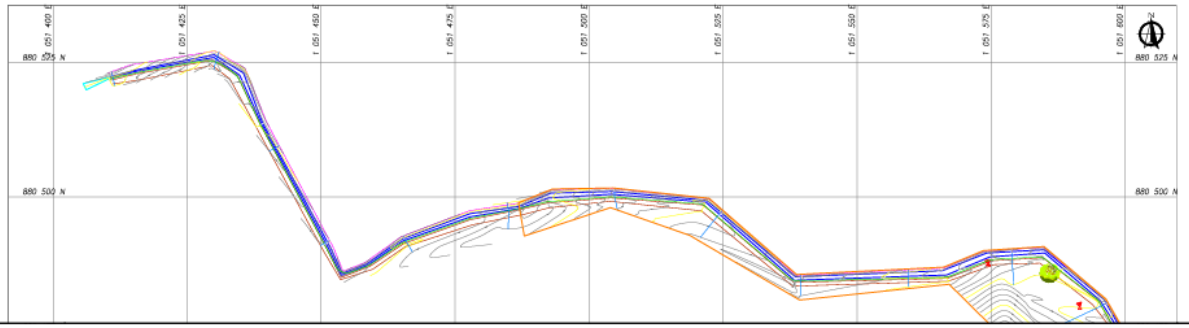
GPS 2: Ubicado en la marguen derecha aguas abajo del canal.



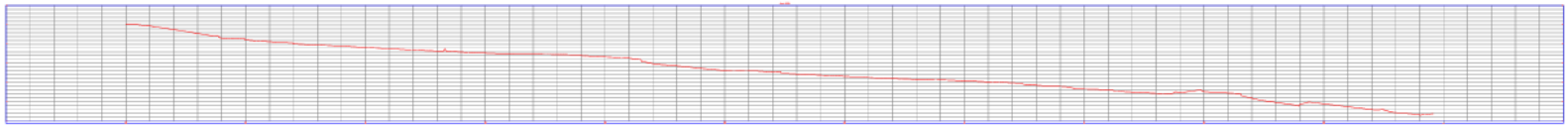
4. PLANOS GENERADOS



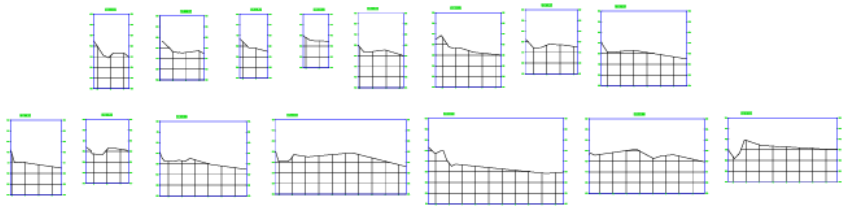
PLANTA TOPOGRAFICA



PERFIL LONGITUDINAL



SECCIONES TRASNVERSALES



DEPARTAMENTO DEL VALLE
SANTIAGO DE CALI
LA ELVIRA
Contrato N 4182.010.26.1.784-2025
Contratante TERRACONTROL 900992200-7

CONTIENE:
Levantamiento planoaltimetrico de un predio identificado en el certificado de paz y salvo con id 0000006083 como estudio numero dos para el diseño del acueducto de la zona, solo se detalla una zona establecida del predio y se levanta un canal de derivacion de la quebrada la Mercedes.

REALIZO:

Ingeniero topografico
Jaime Alejandro Burbano Rodriguez
Licencia Profesional N° 76335-347220 VLL

CONVENCIONES

- Poligono de estudio 1607m2
- Camino de acceso
- Bordes de canal derivacion quebrada La Mercedes
- Lineas de seccion trasnversal
- Curvas menores .5M
- Curvas mayores 2.5M
- Lindero del vecinos
- Antigua casa
- Vegetacion

SISTEMA DE COORDENADAS

Sistema de Coordenadas Magna Sirgas CALI.

Proyección: Transversa Mercator.

Elipsoide: GRS 1980.

Datum: MAGNA CALI.

Latitud: 4°35'46,3215"Norte.
Longitud: 77°04'39,0285"Oeste.

Falso Norte: 1 000.000 m.
Falso Este: 1 000.000 m.

PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES TRASNVERSALES

TIPO DE LEVANTAMIENTO: Convencional estacion total.

DIBUJÓ: David Felipe Valdes Rodríguez

FECHA: Dic/2025

PLANO: 2/2

ESCALA: 1/250

ARCHIVO: Lote 2 la elvira

ESCALA GRAFICA:
−1.5 0 1.5 3 4.5 6 7.5

OBSEVACIONES:
El predio donde se realiza el estudio tiene muchisima vegetacion.

LOCALIZACION:



5. NUBE DE PUNTOS ESTACION TOTAL

200,880487.9707,1051574.3591,1789.1480,GPS-2
201,880480.0181,1051591.4639,1787.1530,GPS1
1000,880521.1105,1051405.5679,1805.3320,CASC
1001,880519.9410,1051406.1494,1804.7280,CASC
1002,880522.0853,1051410.5390,1804.9160,F
1003,880522.3336,1051410.4943,1805.0620,F
1004,880523.1058,1051410.2432,1806.6250,H
1005,880521.7673,1051410.7759,1805.3690,H
1006,880521.0652,1051411.0830,1805.3740,H
1007,880520.5503,1051411.1337,1804.9070,P
1008,880521.3410,1051415.9673,1803.9030,P
1009,880521.7212,1051415.6301,1804.5660,H
1010,880522.9111,1051415.4900,1804.7860,H
1011,880523.3380,1051415.1031,1804.7670,F
1012,880523.5454,1051414.9730,1804.9330,F
1013,880524.6152,1051414.5121,1805.5990,H
2000,880523.8443,1051429.5380,1801.4040,PATA
2001,880524.5014,1051429.6507,1801.8290,H
2002,880525.4811,1051429.7530,1802.0390,H
2003,880525.9874,1051429.9598,1801.5950,F
2004,880526.4767,1051430.0257,1801.7450,F
2005,880527.1854,1051430.1687,1802.5630,H
3000,880521.5716,1051432.2903,1800.3820,P
3001,880521.9920,1051432.9569,1801.0920,H
3002,880522.6535,1051434.3678,1801.5680,H
3003,880522.6988,1051434.7683,1801.1360,F
3004,880523.1120,1051435.4934,1801.2260,F
3005,880524.0174,1051435.7410,1803.0820,H
3006,880512.5513,1051437.3847,1799.5670,P
3007,880512.9981,1051437.8811,1799.9720,H
3008,880513.4397,1051438.6891,1800.2910,H
3009,880513.5416,1051438.8973,1800.1440,F
3010,880513.7342,1051439.0973,1800.1660,F
3011,880513.9620,1051439.8101,1801.0690,H
4000,880489.5167,1051449.6805,1798.0830,PATA
4001,880489.7501,1051450.5238,1798.3680,H
4002,880489.8709,1051451.2956,1798.3620,H
4003,880490.2311,1051451.9041,1798.4620,F
4004,880490.0747,1051451.5556,1798.3880,F
4005,880490.4025,1051452.3549,1798.8100,H
5000,880485.6371,1051460.3860,1797.3780,P
5001,880486.5248,1051459.6167,1797.8550,H

5002,880487.0761,1051459.0909,1797.9540,H
5003,880487.3271,1051458.7985,1797.7690,H
5004,880487.5048,1051458.5090,1797.7840,H
5005,880487.8127,1051458.2615,1798.5680,H
5006,880483.8277,1051453.2121,1798.1080,P
5007,880484.5954,1051453.6196,1798.2710,H
5008,880484.9860,1051453.7240,1798.4170,H
5009,880485.3359,1051453.7593,1798.1500,F
5010,880485.7138,1051453.9287,1798.2120,F
5011,880486.1492,1051454.1163,1799.3110,H
6000,880489.6128,1051466.1510,1797.0920,P
6001,880490.7326,1051465.7166,1797.5580,H
6002,880491.3173,1051465.3991,1797.5910,H
6003,880491.7952,1051465.2324,1797.3650,F
6004,880492.1673,1051465.1042,1797.3650,F
6005,880492.6180,1051464.9674,1798.0460,H
6006,880491.9809,1051480.0710,1795.6380,TN
6007,880494.7244,1051478.1560,1797.1610,H
6008,880495.7419,1051477.7708,1797.3420,H
6009,880496.2676,1051477.7631,1797.1640,F
6010,880496.8965,1051477.8019,1797.0890,F
6011,880497.4292,1051477.6964,1797.9920,H
6015,880498.2352,1051503.8442,1793.7210,TN
6016,880499.1863,1051503.9524,1793.8780,H
6017,880499.8148,1051504.0327,1793.8740,H
6018,880500.4921,1051504.1154,1793.5010,F
6019,880501.0201,1051504.2880,1793.4750,F
6020,880501.5640,1051504.4443,1794.2410,H
6050,880496.6910,1051487.6054,1796.8730,H
6051,880497.6617,1051487.2024,1797.1120,H
6052,880497.8502,1051487.0153,1796.5480,F
6053,880498.2469,1051486.9565,1796.6820,F
6054,880498.8101,1051486.7116,1797.8210,H
6055,880492.7240,1051487.8285,1795.6110,TN
6056,880495.7724,1051487.8118,1796.3060,P
7000,880496.6945,1051492.8102,1795.9290,P
7001,880497.9735,1051492.5156,1796.1660,H
7002,880498.8750,1051492.2652,1796.2370,H
7003,880499.8049,1051492.3803,1795.1200,F
7004,880500.7050,1051492.8264,1795.1500,F
7005,880501.3831,1051493.1381,1796.2330,H
8000,880492.9572,1051518.5932,1791.4460,TN
8001,880497.4117,1051520.9076,1792.5200,H
8002,880498.4958,1051521.2824,1792.7870,H
8003,880499.0037,1051521.7756,1792.3360,F

8004,880499.3436,1051522.0050,1792.3910,F
8005,880499.6547,1051522.3271,1793.2330,H
9000,880482.5682,1051537.5785,1791.2160,P
9001,880483.3716,1051537.9882,1791.6130,H
9002,880484.0865,1051538.1850,1791.6240,H
9003,880484.4664,1051538.3151,1791.0730,F
9004,880485.4002,1051538.6224,1792.3030,H
9005,880481.0118,1051539.2730,1790.4070,P
9006,880485.1159,1051538.5080,1791.1200,F
10000,880483.8808,1051567.1271,1789.7040,P
10001,880484.2983,1051566.9908,1790.0350,H
10002,880484.8179,1051566.8042,1790.0830,H
10003,880485.4514,1051566.7052,1789.1970,F
10004,880486.2412,1051565.8544,1789.3640,F
10005,880486.7399,1051566.0794,1789.8010,H
11000,880485.7779,1051576.8675,1788.0040,TN
11001,880487.3730,1051575.5179,1788.7140,H
11002,880488.1146,1051575.0642,1789.0500,H
11003,880488.8233,1051574.7672,1788.5610,F
11004,880489.5548,1051574.1857,1788.5350,F
11005,880489.8137,1051573.5582,1789.5510,H
13000,880485.8735,1051585.9743,1787.6250,ARB
13001,880480.8960,1051596.3381,1787.9380,H
13002,880480.8819,1051596.0847,1786.9530,F
13003,880480.6942,1051595.3483,1786.9480,F
13004,880480.5544,1051595.0766,1787.5500,H
13005,880479.9200,1051593.9476,1787.3110,H
13006,880475.2756,1051583.7609,1785.5420,TN
13007,880481.0964,1051581.5256,1786.8970,T
13008,880474.1979,1051577.6979,1782.1460,TN
13009,880475.9839,1051599.1595,1788.9200,H
13010,880475.9514,1051598.8771,1787.9400,CANAL
13011,880475.8158,1051598.4304,1787.8120,CANAL
13012,880475.5530,1051597.9680,1787.6180,CANAL
13013,880475.9390,1051597.0470,1788.4400,CANAL
13014,880469.1786,1051585.7163,1788.4400,t
13015,880468.7926,1051586.6373,1788.6180,T
13016,880465.0087,1051579.3273,1785.2400,T
13017,880464.6227,1051580.2483,1785.0780,T
14001,880467.9010,1051596.2020,1787.0370,CAMINO
14002,880467.6300,1051596.8530,1787.1410,CAMINO
14003,880467.4612,1051596.9551,1786.4200,CANAL
14004,880467.4151,1051597.4081,1786.3620,CANAL
14005,880467.3582,1051598.0002,1786.9820,H
15001,880457.1373,1051586.9730,1782.7280,T

15002,880455.6340,1051596.1600,1783.2940,CAMINO
15003,880455.3890,1051596.7510,1784.1630,
15004,880455.1230,1051597.1920,1785.6660,CANAL
15005,880455.0970,1051597.8990,1785.2290,CANAL
15006,880455.0308,1051598.3505,1785.7870,H
15007,880457.1866,1051581.9872,1781.6680,T
16001,880445.5920,1051586.8320,1781.4600,T
16002,880445.5870,1051588.9340,1780.9310,ARBOL
16003,880439.8790,1051590.1300,1783.2940,CAMINO
16004,880439.7307,1051590.9763,1782.8680,CAMINO
16005,880437.2150,1051593.5080,1782.3690,T
16005,880436.9410,1051593.9750,1781.8660,CANAL
16006,880436.9870,1051594.3670,1782.1170,CANAL
16007,880445.8115,1051581.3702,1780.1580,T
16008,880437.7397,1051581.0490,1779.8150,T
16009,880437.0245,1051595.2264,1783.0880,H
17001,880438.0649,1051584.3313,1782.2150,T
17002,880428.5792,1051595.0828,1780.9210,T
17003,880428.4850,1051594.5790,1780.0360,CANAL
17004,880428.6610,1051594.2140,1780.5920,CANAL
17005,880428.6065,1051593.8186,1781.9390,T
17006,880428.5550,1051592.4360,1781.3380,CAMINO
17007,880428.1986,1051585.8658,1780.7300,T
17008,880427.9683,1051583.2816,1778.1300,T
1200000,880487.6543,1051584.1262,1787.8220,TN
1200001,880488.6597,1051584.6640,1788.0600,H
1200002,880489.5537,1051584.9908,1787.7670,F
1200003,880490.1548,1051584.9133,1787.8300,F
1200004,880490.6130,1051584.6978,1788.5970,H

NUBE DE PUNTOS GNSS

1,880480.0180,1051591.4630,1787.1530,gps ntrip
2,880487.9707,1051574.3591,1792.3610,gps 2
3000,880480.0170,1051591.4630,1787.1530,B1gps

6.REGISTRO FOTOGRAFICO























