

AG

GAC-700-215-2019

Bogotá D.C, 22 de julio de 2019

Doctor

ANDRÉS CALDERÓN GUZMÁN

Director IDT- Supervisor Convenio SDA-CV-20181473

INSTITUTO DISTRITAL DE TURISMO.

Av. Carrera 24 # 40-66

PBX: (571) 2170711

Bogotá D.C.

INSTITUTO DISTRITAL DE TURISMO 22-07-2019 03:10:48
2019ER1415 O 1 Fol:1 Anex:352
Origen: AGUAS DE BOGOTA S.A ESP/JUAN MANUEL ECHEVER
Destino: SUBDIRECCION GESTION DE DESTINO/CALDERON G
Asunto: REMISIÓN DE INFORME MENSUAL CONVENIO SDA-C
Obs.:

Asunto: Remisión de informe mensual Convenio SDA-CV-20181473

Cordial Saludo

Mediante la presente me permito remitir el informe mensual 06 correspondiente al avance del Convenio Interadministrativo SDA – CV- 20181473 con corte al 20 de Junio de 2019.

Agradeciendo su atención,

Cordialmente,



JUAN MANUEL ECHEVERRI CARDENAS

Supervisor Convenio SDA – CV – 20181473

Gerente de Actividades Conexas y Complementarias

Aguas de Bogotá S.A. ESP.

Anexo: Trecientos cincuenta y dos (352) folios y tres (3) CD's

Revisó: Guillermo Trejos – Coordinador de proyectos.
Proyectó: Catalina Pinzón- Aux- Administrativo



Aguas de Bogotá S.A. ESP. / Carrera 21 No. 44-07/17

www.aguadebogota.co

Bogotá D.C. – Colombia

Hil: 880.128.284-1

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. SDA-CV-20181473

INFORME DE AVANCE MENSUAL

No. 06

FECHA DE CORTE:

JUNIO 20 DE 2019

Índice

1	Estado actual del Proyecto	1
1.1	Aspectos contractuales	1
1.2	Aspectos más relevantes	1
1.3	Desarrollo de fase Estudios y Diseños	2
1.4	Estado de permisos y licencias	2
2	Descripción del progreso	3
2.1	Actividades principales realizadas en el periodo	3
2.2	Actividades principales por realizar	3
2.3	Avance por capítulos de la fase de Estudios y Diseños	3
2.4	Actividades pendientes por desarrollar en la etapa de Estudios y Diseños.....	4
2.5	Control Financiero	4
2.6	Curvas de progreso	5
2.7	Análisis de la ruta crítica	6
2.8	Riesgos y advertencias.....	10
3	Identificación Predial	11
3.1	Introducción.....	11
3.2	Objetivos.....	11
3.3	Metodología	11
3.4	Los Derechos Adquiridos Y Sus Implicaciones Con El Proyecto.....	12
3.5	Sendero Las Delicias	16
3.6	Sendero Guadalupe - Aguanoso.....	20
3.6.1	Predio No. 1	21
3.6.2	Predio No. 2	24
3.6.3	Predio No 3 – Sendero Aguanoso	26
3.6.4	Predio No 4 – Sendero Aguanoso	29
3.7	Resumen Predial	31
3.8	CERTIFICADOS DE TRADICIÓN AGUANOSO	33
3.8.1	Aguanoso – Predio 1	33
3.8.2	Aguanoso – Predio 2	36

3.8.3	Aguanoso – Predio 3	41
3.8.4	Aguanoso – Predio 4	45
3.8.5	Aguanoso – Predio 4 Activo	48
3.8.6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70
4	Informe Inicial	71
4.1	Objetivos Informe.....	71
4.2	Alcance de la Visita de Campo	71
4.3	Análisis de la Información Secundaria.....	72
4.3.1	Urbanismo y Paisajismo	72
4.3.2	Geotecnia.....	72
4.3.3	Ambiental.....	73
4.3.4	Hidráulica	75
4.3.5	Estructural	77
4.4	Enlace De La Información Secundaria y Resultados De La Visita De Campo....	77
4.4.1	Aspectos Integrales	77
4.4.2	Urbanismo y Paisajismo.	80
4.4.3	Estudio de Suelos y Geotecnia.....	80
4.4.4	Análisis De Riesgos Por Remoción En Masa	80
4.4.5	Aspectos Ambientales	81
4.4.6	Aspectos Hidráulicos	86
4.4.7	Aspectos Estructurales.....	89
5	Plan de Trabajo	90
5.1	Introducción.....	90
5.2	Objetivos.....	90
5.3	Arquitectura	90
5.4	Topografía.....	91
5.5	Ambiental.....	93
5.5.1	Descripción General del Entorno ambiental.....	93
5.5.2	Certificación de Condiciones Ambientales Particulares	94
5.5.3	Plan de Manejo Ambiental.....	94
5.5.4	Permisos Ambientales.....	95

5.6	Geotecnia.....	98
5.7	Hidráulica	105
5.8	Estructural	106
6	Urbanismo y Paisajismo	108
6.1	Introducción.....	108
6.2	Objetivos.....	108
6.3	Descripción general de los senderos.....	108
6.3.1	Sendero Las Delicias.....	108
6.3.2	Sendero Guadalupe - Aguanoso.....	110
6.3.3	Diagnóstico	111
6.4	Potencial para el desarrollo del ecoturismo	115
6.4.1	Actividades permitidas PUP sendero Aguanoso	116
6.4.2	Actividades permitidas PUP Sendero Las Delicias	118
6.5	Consideraciones para el diseño.....	120
6.6	Análisis y condiciones de partida.....	121
6.6.1	Estructura Ecológica Principal	121
6.6.2	Población Chapinero	121
6.6.3	Servicios públicos Chapinero.....	122
6.6.4	Relación de los Asentamientos urbanos de borde – Chapinero	122
6.6.5	Población Santa Fe	123
6.6.6	Servicios Públicos Santa Fe	123
6.6.7	Relación de los Asentamientos urbanos de borde – Santa Fe.....	124
6.7	Planteamiento de diseño, documento de entrada.....	125
6.7.1	Localización, inicio y llegada	128
6.8	Objetivos de diseño.....	129
6.9	Planteamiento de diseño.....	131
6.9.1	Opciones de diseño – Sendero	131
6.10	Conclusiones	138
7	Levantamiento de Topografía Sendero Las Delicias	141
7.1	Georreferenciación De Los Vértices	142

7.1.1	Amarre Topográfico	142
7.1.2	Posicionamiento y Procesamiento de GPS	143
7.1.3	Equipos Utilizados.....	148
7.2.	Metodología Del Levantamiento Planimétrico	148
7.2.1.	Descripción De La Metodología	148
7.2.2.	Poligonal.....	148
7.2.3.	Levantamiento de Detalles	149
7.2.4.	Planos Topográficos	151
7.2.5.	Equipos Utilizados.....	151
7.2.6.	Metodología De La Altimetría	155
7.3	Informe general del ajuste de la sesión GPS	155
7.4	Resultados obtenidos	160
8	Levantamiento de Topografía Sendero Guadalupe – Aguanoso	174
8.1	Análisis De Información Secundaria.....	174
8.1.1	Localización	174
8.2	Materialización De Los Vértices.....	174
8.3	Georreferenciación De Los Vértices	176
8.3.1	Amarre Topográfico	176
8.4	Posicionamiento Y Procesamiento De GPS.....	177
8.5	Equipos Utilizados.....	183
8.6	Metodología Del Levantamiento Planimétrico.....	184
8.6.1	Descripción De La Metodología	184
8.6.2	Poligonal.....	184
8.6.3	Levantamiento De Detalles	185
8.7	Planos Topográficos.....	186
8.8	Equipos Utilizados.....	186
8.9	Metodología De La Altimetría	187
8.10	Personal Empleado.....	187
8.11	Informe General Del Ajuste De La Sesión GPS	190
8.11.1	Descripción de los puntos.....	191

8.11.2	Puntos de control.....	191
8.11.3	Tiempos de observación.....	192
8.11.4	Cálculos y ajustes.....	192
8.11.5	Procesamiento GPS:.....	193
8.11.6	Resultados Obtenidos:	197
8.12	Conclusiones y Recomendaciones	212
9	Informe Hidráulico Sendero Las Delicias.....	213
9.1	Introducción.....	213
9.2	Objetivo, alcance y metodología del estudio.....	213
9.2.1	Objetivo del estudio y alcance del estudio	213
9.2.2	Metodología para la realización del estudio.....	214
9.3	Recopilación y análisis de información existente	214
9.3.1	Caracterización de la zona del estudio	214
9.3.2	Información hidrológica.....	231
9.3.3	Información topográfica.....	233
9.4	Análisis de las cuencas en la zona del estudio	235
9.4.1	Delimitación de la cuenca y características generales de la cuenca	236
9.4.2	Evaluación del tiempo de concentración.....	242
9.5	Determinación de los caudales en los cursos de agua de la zona del estudio.....	245
10	Informe geotecnia Sendero Las Delicias	249
10.1	Introducción.....	249
10.2	Objetivos.....	249
10.3	Estándares	250
10.4	Descripción del Proyecto.....	250
10.4.1	Área de estudio	250
10.5	Metodología	253
10.5.1	Sísmica de refracción.....	253
10.5.2	Análisis multicanal de ondas superficiales (MASW)	256
10.5.3	SRHV de vibraciones de ruido ambiental.....	259
10.5.4	Correlación de velocidad Vs y Vp.....	261
10.6	Adquisición y procesamiento de datos.....	261

10.6.1	Equipo.....	261
10.6.2	Procesamiento.....	265
10.7	Resultados	266
10.7.1	Resultados de tomografía de refracción	266
10.7.2	Resultados de MASW.....	268
10.7.3	Frecuencia fundamental del suelo (f0)	270
10.7.4	Vs30m y Perfil del suelo.....	272
10.8	Perfiles apiques	273
10.9	Ensayos de laboratorio.....	274
10.9.1	Certificados de calibración equipos de laboratorio.....	277
10.10	Reportes ensayos PDC	302
10.11	Registro fotográfico	304
11	Informe Geotecnia Sendero Guadalupe-Aguanoso	305
11.1	Introducción.....	305
11.2	Objetivos.....	305
11.3	Estándares	306
11.4	Descripción del proyecto	306
11.4.1	Área de estudio	306
11.5	Metodología	309
11.6	Adquisición y procesamiento de datos.....	311
11.6.1	Equipo.....	311
11.6.2	Procesamiento.....	311
11.7	Resultados	312
11.7.1	Resultados de tomografía de refracción	312
11.7.2	Resultados de MASW.....	314
11.7.3	Frecuencia fundamental del suelo (F0).....	319
11.7.4	Vs30m y Perfil del suelo.....	324
11.8	Perfiles apiques	324
11.9	Ensayos de Laboratorio.....	326
11.10	Reportes ensayos PDC	330

11.11	Registro Fotográfico	333
12	Anexo 1. Archivos magnéticos Topografía Las Delicias (CD-ROM).....	334
13	Anexo 2. Archivos magnéticos Topografía Guadalupe – Aguanoso (CD-ROM).....	335
14	Anexo 3. Planos Prediseños – Informe mensual (CD-ROM).....	336
14.1	Plano 1 Localización general sendero Aguanoso	336
14.2	Plano 2 Localización general sendero Aguanoso Prediseño zonas de intervención.....	336
14.3	Plano 3 Opciones Prediseños intervención en senderos.....	336
14.4	Plano 4 Localización general sendero Delicias.....	336
14.5	Plano 5 Opciones Prediseños intervención puente	336
14.6	Plano 6 Prediseños mobiliario y señalética.....	336
15	Aprobaciones.....	337

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1	Información Contractual	1
Tabla 2	Avance por capítulos Estudios y Diseños	3
Tabla 3	Actividades pendientes por desarrollar Estudios y Diseños	4
Tabla 4	Aportes Convenio.....	4
Tabla 5	Valor por componente	5
Tabla 6	Desembolsos y Avance del Convenio	5
Tabla 7	Avance del Convenio Ejecutado/Programado/Base	6
Tabla 8	Predio 1 Las Delicias	18
Tabla 9	Predio 1 Sendero Guadalupe – Aguanoso	22
Tabla 10	Predio 2 Sendero Guadalupe – Aguanoso	24
Tabla 11	Predio 3 Sendero Guadalupe – Aguanoso	26
Tabla 12	Predio 4 Sendero Guadalupe – Aguanoso	29
Tabla 13	Resumen Predial	31
Tabla 14	Aspectos ambientales.....	93
Tabla 15	Inventario árboles en riesgo	96
Tabla 16	Ensayos de laboratorio.....	102
Tabla 17	Clasificación de la amenaza de un talud ante deslizamiento. SGC	103
Tabla 18	Porcentajes de ruralidad por localidades en la RFPBOB	111
Tabla 19	Actividades ofertadas en el Sendero Aguanoso	116
Tabla 20	Actividades ofertadas en el Sendero Delicias.....	118
Tabla 21	Coordenadas Y Cotas Referencias Materializadas En Época 2018.0	141
Tabla 22	Coordenadas De Amarre.....	142
Tabla 23	Coordenadas Geocéntricas Magna-Sirgas Época Actual.....	145

Tabla 24	Coordenadas Geográficas Magna-Sirgas Época Actual	145
Tabla 25	Coordenadas Gauss Origen Central Época Actual	145
Tabla 26	Coordenadas Planas Cartesianas Proyección Bogotá Época Actual.....	146
Tabla 27	velocidades puntos posicionados y bases	146
Tabla 28	Coordenadas Geográficas Magna-Sirgas Época 2018.0.....	147
Tabla 29	Coordenadas Gauss Origen Central Época 2018.0.....	147
Tabla 30	Coordenadas Gauss Origen Central Época 2018.0.....	147
Tabla 31	Coordenadas Planas Cartesianas Proyección Bogotá Época 2018.0	147
Tabla 32	Equipos De Topografía-GPS.....	148
Tabla 33	Lista de Códigos	150
Tabla 34	Lista De Planos Topográficos	151
Tabla 35	Equipos De Topografía-Planimetría.....	151
Tabla 36	Informe de posicionamiento	155
Tabla 37	coordenadas geográficas MAGNA-SIRGAS época actual	160
Tabla 38	Coordenadas GAUSS origen central época actual	160
Tabla 39	coordenadas geocéntricas MAGNA-SIRGAS época actual	160
Tabla 40	coordenadas planas cartesianas proyección Bogotá época actual.....	161
Tabla 41	Velocidades.....	161
Tabla 42	Coordenadas Geográficas Época 2018.0.....	165
Tabla 43	Coordenadas Geocéntricas Época 2018.0.....	166
Tabla 44	Coordenadas Planas Gauss Origen Central Época 2018.0.....	166
Tabla 45	Coordenadas Planas Cartesianas Proyección Bogotá Época 2018.0	166
Tabla 46	Poligonal No. 1 Medidas directas Las Delicias	167
Tabla 47	Poligonal No. 1 Medidas Inversas Las Delicias	169
Tabla 47	Poligonal No. 1 Medidas Promedio Las Delicias	171
Tabla 49	Coordenadas Y Cotas Referencias Materializadas En Época 2018.0	175
Tabla 50	Coordenadas De Amarre.....	176
Tabla 51	Coordenadas Geocéntricas Magna-Sirgas Época Actual.	180
Tabla 52	Coordenadas Geográficas Magna-Sirgas Época Actual	181
Tabla 53	Coordenadas Gauss Origen Central Época Actual	181
Tabla 54	Coordenadas Planas Cartesianas Proyección Bogotá Época Actual.....	181
Tabla 55	Velocidades Puntos Posicionados Y Bases.....	182
Tabla 56	Coordenadas Geográficas Magna-Sirgas Época 2018.0.....	182
Tabla 57	Coordenadas Gauss Origen Central Época 2018.0.....	183
Tabla 58	Coordenadas Gauss Origen Central Época 2018.0.....	183
Tabla 59	Coordenadas Planas Cartesianas Proyección Bogotá Época 2018.0	183
Tabla 60	Equipos De Topografía-GPS.....	183
Tabla 61	Precisión De La Poligonal.....	185
Tabla 62	Lista De Códigos	186
Tabla 63	Lista De Planos Topográficos	186
Tabla 64	Equipos De Topografía-Planimetría.....	187
Tabla 65	Comisión De Topografía	187
Tabla 66	Resultados De Procesamiento De Datos – Planimetría.....	190

Tabla 67 Coordenadas Geográficas Magna-Sirgas Época Actual	197
Tabla 68 Coordenadas Gauss Origen Central Época Actual	197
Tabla 69. Coordenadas Geocéntricas Magna-Sirgas Época Actual	197
Tabla 70 Coordenadas Planas Cartesianas Proyeccion Bogotá Época Actual.....	198
Tabla 71 Velocidades.....	198
Tabla 72 Cuadro De Coordenadas Geográficas Época 2018.0	203
Tabla 73 Cuadro De Coordenadas Geocéntricas Época 2018.0	203
Tabla 74 Cuadro De Coordenadas Planas Gauss Origen Central Época 2018.0.....	203
Tabla 75 Cuadro De Coordenadas Planas Cartesianas Proyección Bogotá Época 2018.0	203
<i>Tabla 76</i> Coeficientes suministrados por EAAB.....	231
<i>Tabla 77</i> Periodo de retorno	233
Tabla 78 Área de la cuenca (Km2)	239
Tabla 79 Características de las cuencas de la zona del estudio	245
Tabla 80 Evaluación del tiempo de concentración de las cuencas de la zona del estudio	245
Tabla 81 Valores del NC	247
Tabla 82 Caudales calculados para el proyecto (m3/s)	248
Tabla 83 Caudales calculados para el proyecto (m3/s) - Reducidos	248
Tabla 84 Resumen de frecuencia fundamental y cálculo de V30m por SRHV.....	271
Tabla 85 Resumen de cálculo de Vs30m por MASW – Las Delicias.....	273
<i>Tabla 86</i> Resumen de frecuencia fundamental y cálculo de V30m por SRHV – Aguanoso	320
<i>Tabla 87</i> Resumen cálculo de V30m por MASW– Aguanoso.....	324

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1 Control de Inversiones.....	5
Figura 2 Avance de actividades	6
Figura 3 Cronograma Convenio.....	7
Figura 4 Cronograma Proyectado Fase Estudios y Diseños	8
Figura 5 Cronograma Actividades Gestión Social.....	9
Figura 6 Sendero Las Delicias.....	17
Figura 7 Sendero Las Delicias.....	17
Figura 8 Predio Tramo I Las Delicias.....	20
Figura 9 Sendero Guadalupe – Aguanoso	21
Figura 10 Localización Predio 1 Sendero Guadalupe aguanoso.....	21
Figura 11 Localización Predio 2 Sendero Guadalupe – Aguanoso	24
Figura 12 Localización Predio 3 Sendero Guadalupe – Aguanoso	26
Figura 13 Localización Predio 4 Sendero Guadalupe – Aguanoso	29
Figura 14 Certificado tradición Aguanoso Predio 1.....	33
Figura 15 Certificado de tradición Aguanoso Predio 2.....	36
Figura 16 Certificado de tradición Aguanoso Predio 3.....	41

Figura 17 Certificado de tradición Aguanoso Predio 4	45
Figura 18 Certificado de tradición Aguanoso Predio 4 activo	48
Figura 19 Certificado catastral Las Delicias.....	55
Figura 20 Certificado catastral Las Delicias.....	56
Figura 21 Certificado de tradición Las Delicias.....	57
Figura 22 KMZ levantado en el sendero Las Delicias	78
Figura 23 KMZ levantado en el sendero Guadalupe Aguanoso	79
Figura 24 Clasificación Las Delicias según PUP	88
Figura 25 Ensayos de sísmica - Sendero Las Delicias	103
Figura 26 Ensayos de sísmica - Sendero Guadalupe – Aguanoso.....	104
Figura 27 Localización senderos.....	112
Figura 28 Nivel de dificultad – Sendero Delicias.	123
Figura 29 nivel de dificultad – Sendero Aguanoso.	124
Figura 29 Componentes Constructivos PUP.....	125
Figura 31 Plano de Localización general elementos de interés Sendero Las Delicias. ..	128
Figura 32 Localización general elementos de interés Sendero Aguanoso	129
Figura 33 Esquema objetivo 1	130
Figura 34 Esquema objetivo 2.....	130
Figura 35 Esquema objetivos 3.....	130
Figura 36 Propuesta 1, acceso sendero Aguanoso.....	131
Figura 37 Propuesta 2, acceso sendero Aguanoso	132
Figura 38 Propuesta 3, acceso sendero Aguanoso	132
Figura 39 Propuestas de adecuación senderos.....	133
Figura 40 Propuestas de adecuación senderos – Puentes y Pasarelas Opción 1.....	134
Figura 41 Propuestas de adecuación senderos – Puentes y Pasarelas Opción 2.....	134
Figura 42 Propuestas de adecuación senderos – Puentes y Pasarelas Opción 3.....	135
Figura 43 Propuestas de Mobiliario.....	135
Figura 44 Propuestas de Señalización.....	136
Figura 45 Ubicación Senderos	139
<i>Figura 46 Ubicación Mobiliario Sendero Las Delicias</i>	<i>139</i>
<i>Figura 47 Ubicación Sendero Guadalupe – Aguanoso</i>	<i>140</i>
<i>Figura 48 Clasificación Sendero Guadalupe – Aguanoso</i>	<i>140</i>
Figura 49 Mapa De Determinaciones GPS1 Y GPS2	142
Figura 50 Ocupación GPS1 Y GPS2.....	144
Figura 51 Resultados De Posicionamiento GPS1 Y GPS2	145
Figura 52 Calculo De Velocidades.....	146
Figura 53 trazado poligonal las delicias.....	149
Figura 54 Certificado de calibración	152
Figura 55 Certificado de calibración	153
Figura 56 Especificaciones técnicas Estación total	154
Figura 57 Ocupación GPS	158
Figura 58 Resultados del Procesamiento GPS	158
Figura 59 Información OCUPACIONES GPS	158

Figura 60 esquema de localización de los puntos GPS.....	159
Figura 61 Cálculo archivo de puntos.....	161
Figura 62 traslado de coordenadas época actual a época 1995.4.....	162
Figura 63 Traslado De Coordenadas Elipsoidales Época 2018.0 A Geocéntricas Época 2018.0.....	164
Figura 64 Traslado De Coordenadas Elipsoidales Época 2018.0 A Planas De Gauss Origen Central Época 2018.0.....	165
Figura 65 Descripción punto de control.....	173
Figura 66 Localización sendero Aguanoso.....	174
Figura 67 Mapa de determinaciones GPS3 y GPS4.....	177
Figura 68 Mapa de determinaciones GPS5 y GPS6.....	177
Figura 69 Ocupación GPS3 Y GPS4.....	179
Figura 70 Resultados De Posicionamiento GPS3 Y GPS4.....	180
Figura 71 Resultados De Posicionamiento GPS5 Y GPS6.....	180
Figura 72 Cálculo archivo de puntos.....	182
Figura 73 Trazado Poligonal Guadalupe.....	184
Figura 74 Licencia Profesional Topógrafo.....	188
Figura 75 Certificado de vigencia Topógrafo.....	189
Figura 76 Ocupación GPS.....	193
Figura 77 Resultados Del Procesamiento GPS.....	194
Figura 78 Información Ocupaciones GPS.....	194
Figura 79 Esquema localización puntos.....	195
Figura 80 Esquema localización puntos.....	196
Figura 81 Cálculo de archivo de puntos.....	198
Figura 82 Traslado De Coordenadas Época Actual A Época 2018.0.....	199
Figura 83 Traslado De Coordenadas Elipsoidales Época 2018.0 A Geocéntricas Época 2018.0.....	202
Figura 84 Traslado De Coordenadas Elipsoidales Epoca 2018.0 A Planas De Gauss Origen Central Época 2018.0.....	202
Figura 85 Materialización De Referencias.....	204
Figura 86 Localización general de la zona del estudio.....	215
Figura 87 Zona de intervención Sendero Las Delicias.....	216
Figura 88 Zonas de amenaza en el Sendero Las Delicias.....	218
Figura 89 Acciones que se vienen realizando para mitigar el riesgo.....	219
Figura 90 Cuencas urbanas de la ciudad de Bogotá.....	220
Figura 91 Mapa de riesgo por inundación de Bogotá.....	220
Figura 92 Mapa de riesgo por avenidas torrenciales.....	222
Figura 93 Tabla Áreas de amenaza por avenidas torrenciales en las quebradas de Bogotá.....	223
Figura 94 Acciones para mitigar el riesgo.....	224
Figura 95 Distribución media mensual de la temperatura.....	225
Figura 96 Distribución media del brillo solar.....	226
Figura 97 Distribución media anual de la precipitación (mm).....	227

Figura 98 Clasificación climática clasificación de C.W Thornthwaite	228
Figura 99 Distribución medio anual de la precipitación (mm) – IDIGER 2018	229
Figura 100 Precipitación en 24 horas (mm) – IDIGER 2018	229
Figura 101 Número de días de lluvia – IDIGER 2018	230
Figura 102 Número de curva – IDIGER 2018.....	230
Figura 103 Curvas IDF utilizada para la zona del estudio	231
Figura 104 Curvas IDF para la zona del estudio	232
Figura 105 Levantamiento topográfico del sector del estudio	234
Figura 106 Cuenca hidrográfica de la zona	235
Figura 107 Cuenca hidrográfica evaluada.....	236
Figura 108 Esquema en alzado de la cuenca	237
Figura 109 Cuencas de la zona del estudio	238
Figura 110 Pendiente longitudinal del cauce principal	241
Figura 111 Pendiente longitudinal del cauce secundario	242
Figura 112 Coberturas actuales de la cuenca	246
Figura 113 Ubicación área de estudio.....	251
Figura 114 Ubicación de líneas y sitios	252
Figura 115 Ubicación de líneas y sitios	252
Figura 116 Coordenadas de las líneas sísmicas de refracción	253
Figura 117 Geología de la zona de estudio	254
Figura 118 Coordenadas de MASW	254
Figura 119 Coordenadas de sitios SRHV.....	254
Figura 120 Principio del método de refracción sísmica.....	255
Figura 121 Regiones sísmicas en un sismograma	256
Figura 122 Configuración del sistema de adquisición de 24 canales.....	257
Figura 123 Esquema de disparos para el MASW	257
Figura 124 Ejemplo de flujo de procesamiento de MASW	258
Figura 125 Clasificación de los perfiles del suelo – Tabla A.2.4-1 del Título A de la NRS-10	258
Figura 126 Ejemplo de flujo de procesamiento de SRHV	261
Figura 127 Sismógrafo DoReMi de Sara Electronic Instruments	262
Figura 128 Sismógrafo SR04 GeoBox	263
Figura 129 Especificaciones del Sismógrafo SR04 GeoBox	263
Figura 130 Curva de respuesta de los sensores 2.0 Hz.....	264
Figura 131 Especificaciones del sismógrafo DoReMi de Sara Electronic Instruments.....	264
Figura 132 Curva de respuesta y especificaciones del geófono de 4.5 Hz.....	265
Figura 133 Criterios de confiabilidad y claridad H/V	266
Figura 134 Tomografía de refracción de la línea LSR-01- Las Delicias.....	267
Figura 135 Tomografía de refracción de la línea LSR-02 – Las Delicias	267
Figura 136 Espectro de fase MASW LSR-01 – Las Delicias	268
Figura 137 Espectro de fase MASW LSR-02 – Las Delicias	269
Figura 138 Módulos geotécnicos MASW 01- Las Delicias	269
Figura 139 Módulos geotécnicos MASW 02 - Las Delicias	270

Figura 140 Soporte resultados descritos sitio SRHV-01 Las Delicias.....	271
Figura 141 Soporte resultados descritos sitio SRHV-02 Las Delicias.....	272
Figura 142 Perfiles apiques Las Delicias.....	274
Figura 143 Ensayo de laboratorio apique No. 1 – Las Delicias.....	275
Figura 144 Ensayo de laboratorio apique No. 2 – Las Delicias.....	276
Figura 145 Certificado calibración balanza digital 1	277
Figura 146 Certificado de calibración balanza digital 2.....	281
Figura 147 Certificado de calibración balanza digital 3.....	285
Figura 148 Certificado de calibración Horno Electrónico Digital	289
Figura 149 Certificado de calibración Maquina de ensayo multiusos celda confinada	291
Figura 150 Certificado de calibración Maquina de ensayo multiusos celda CBR	294
Figura 151 Certificado de calibración Maquina de ensayo doble rango	297
Figura 152 Reporte ensayo PDC apique 1 – Las Delicias	302
Figura 153 Reporte ensayo PDC apique 2 – Las Delicias	303
Figura 154 Ubicación de la zona de estudio - Aguanoso	307
Figura 155 Ubicación de las líneas sísmicas - Aguanoso	308
Figura 156 Ubicación de líneas y sitios - Aguanoso	308
Figura 157 Coordenadas de las líneas sísmicas de refracción - Aguanoso	309
Figura 158 Geología de la zona de estudio - Aguanoso	310
Figura 159 Coordenadas de MASW - Aguanoso	310
Figura 160 Coordenadas de Sitios SRHV - Aguanoso	310
Figura 161 Curva de respuesta y especificaciones del geófono de 4.5 Hz.....	311
Figura 162 Criterios de confiabilidad y claridad H/V	312
Figura 163 Tomografía de refracción de la línea LSR-01 Aguanoso.....	313
Figura 164 Tomografía de refracción de la línea LSR-02 Aguanoso.....	313
Figura 165 Tomografía de refracción de la línea LSR-03 Aguanoso.....	314
Figura 166 Espectro de fase MASW LSR-01 Aguanoso.....	315
Figura 167 Espectro de fase MASW LSR-02 Aguanoso.....	315
Figura 168 Espectro de fase MASW LSR-03 Aguanoso.....	316
Figura 169 Módulos geotécnicos MASW 01 Aguanoso	317
Figura 170 Módulos geotécnicos MASW 02 Aguanoso	318
Figura 171 Módulos geotécnicos MASW 03 Aguanoso	319
Figura 172 Soporte resultados descritos Sitio SRHV -01 Aguanoso	321
Figura 173 Soporte resultados descritos Sitio SRHV -02 Aguanoso	322
Figura 174 Soporte resultados descritos Sitio SRHV -03 Aguanoso	323
Figura 175 Perfiles apiques Guadalupe – Aguanoso	325
Figura 176 Ensayo de laboratorio apique No. 1 – Guadalupe Aguanoso.....	327
Figura 177 Ensayo de laboratorio apique No. 2 – Guadalupe Aguanoso.....	328
Figura 178 Ensayo de laboratorio apique No. 3 – Guadalupe Aguanoso.....	329
Figura 179 Reporte ensayo PDC apique 1 Guadalupe - Aguanoso	330
Figura 180 Reporte ensayo PDC apique 2 Guadalupe - Aguanoso	331
Figura 181 Reporte ensayo PDC apique 3 Guadalupe – Aguanoso	332

LISTADO DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 Puente artesanal en Las Delicias	83
Fotografía 2 Árbol en riesgo.....	83
Fotografía 3 Árbol en riesgo.....	84
Fotografía 4 Especies endémicas.....	84
Fotografía 5 Aprovechamiento Forestal.....	85
Fotografía 6 Nacimientos de agua.....	85
Fotografía 7 Zona Rocosa sendero Guadalupe – Aguanoso.....	98
Fotografía 8 Zona Rocosa sendero Guadalupe – Aguanoso.....	99
Fotografía 9 Puente sendero Las Delicias.....	107
<i>Fotografía 10 Referencias Materializadas y Posicionadas Mediante Proceso GPS (GPS1 y GPS2).....</i>	<i>141</i>
<i>Fotografía 11 Posicionamiento Vértices GPS1 Y GPS2.....</i>	<i>144</i>
<i>Fotografía 12 Levantamiento Poligonal.....</i>	<i>149</i>
<i>Fotografía 13 Levantamiento De Detalles.....</i>	<i>150</i>
Fotografía 14 Vértices Aguanoso	175
Fotografía 15 Vértices Aguanoso	179
Fotografía 16 Levantamiento de detalles	185
<i>Fotografía 17 Trabajo de campo geotecnia Las Delicias.....</i>	<i>304</i>
Fotografía 18 Trabajo de campo geotecnia Guadalupe – Aguanoso.....	333

1 Estado actual del Proyecto

1.1 Aspectos contractuales

Tabla 1 Información Contractual

INFORMACIÓN CONTRACTUAL			
CONVENIO No.: SDA-CV-20181473			
OBJETO:	AUNAR ESFUERZOS TÉCNICOS, ADMINISTRATIVOS Y FINANCIEROS PARA LA HABILITACIÓN, PLANIFICACIÓN, INTERVENCIÓN, ADECUACIÓN Y MANTENIMIENTO INTEGRAL EN SENDEROS UBICADOS EN CERROS ORIENTALES Y FRANJA DE ADECUACIÓN EN EL DISTRITO CAPITAL.		
PARTICIPANTES:	SDA	SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE	
	EAAB ESP	EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ ESP	
	AB SA ESP	AGUAS DE BOGOTÁ SA ESP	
	IDT	INSTITUTO DISTRITAL DE TURISMO	
TIEMPOS DEL CONVENIO			
CONVENIO	ACTA DE INICIO	FINALIZACIÓN	PLAZO:
14 de diciembre de 2018	21 de diciembre de 2018	20 de diciembre de 2019	12 meses
INFORMACIÓN FINANCIERA			
VALOR DEL CONVENIO:		3,529,481,806	

1.2 Aspectos más relevantes

Como aspecto relevante de las actividades del mes, se resalta la importancia del desarrollo de la fase de Estudios y Diseños referentes a la adecuación del sendero Las Delicias y del sendero Guadalupe – Aguanoso.

Con relación al Plan y Diagnóstico Social en el sendero de las doce quebradas del Río San Francisco, el equipo de trabajo social de Aguas de Bogotá S.A. E.S.P. ha desarrollado el plan de trabajo a implementar junto con el respectivo cronograma a implementar.

En cuanto al componente I – Plan de desarrollo Ecoturístico y Gestión Socioambiental se encuentra en el desarrollo del proceso contractual para dar comienzo a las actividades.

1.3 Desarrollo de fase Estudios y Diseños

La fase de Estudios y Diseños se encuentra en desarrollo y presenta los siguientes avances:

- Topografía: Se finaliza el trabajo de campo en los senderos Las Delicias y Guadalupe – Aguanoso y el informe respectivo se encuentra en revisión por parte de la interventoría. Se realiza la validación del inventario de árboles en riesgo realizado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.
- Urbanismo y Paisajismo: Se elaboran los dos prediseños arquitectónicos y paisajísticos los cuales serán presentados ante el comité técnico con el fin de elegir una alternativa que servirá de línea base para el diseño final.
- Identificación predial: Se realiza la identificación predial de los senderos Las Delicias y Guadalupe – Aguanoso.
- Se desarrollan los planes de trabajo de las diferentes especialidades

1.4 Estado de permisos y licencias

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, realizó la identificación de los árboles en riesgo del sendero Guadalupe – Aguanoso y Las Delicias Tramo I, posterior a estas actividades el equipo de trabajo de Aguas de Bogotá complementa el inventario de especies arbóreas en riesgo con verificación en campo y actualización.

La Secretaría de Ambiente compartió el procedimiento legal para la obtención de permisos de ocupación de cauce, el cual se determina en la fase de Estudios y Diseños que es necesario para la adecuación y mantenimiento del sendero Las Delicias.

Por otra parte, basados en los boletines catastrales suministrados por la SDA, se determinó que el tramo I de Las Delicias está en predios del señor Luis Barriga Calderón quien figura como propietario del predio identificado con la matrícula inmobiliaria 050C00676588, por lo que, en caso de deberse tramitar algún tipo de permiso, sería el señor Luis Barriga Calderón quien deberá autorizar a Aguas de Bogotá SA ESP para realizar los respectivos trámites.

De igual manera se presenta en este informe el análisis predial realizado por el equipo de trabajo en el cual se desarrolla este ítem.

2 Descripción del progreso

2.1 Actividades principales realizadas en el periodo

Estudios, Diseños y Adecuaciones: Se avanza en la fase de Estudios y Prediseños para las adecuaciones y mantenimiento del sendero Las Delicias y el sendero Guadalupe – Aguanoso.

Interventoría: Se desarrollan las labores de control por parte de la Interventoría.

Plan Ecoturístico: Avance en el proceso contractual para el Plan Ecoturístico y Gestión Socioambiental.

Gestión Social: El equipo de trabajo de Aguas de Bogotá SA ESP ha desarrollado el plan de trabajo para las actividades de gestión social en el sendero las doce quebradas del Rio San Francisco.

2.2 Actividades principales por realizar

Se tiene previsto que para el próximo comité técnico del convenio se presenten dos Prediseños arquitectónicos y paisajísticos los cuales serán evaluados en función de escoger una de las propuestas, la cual será la línea base para el diseño definitivo.

Una vez escogida la alternativa de diseño se trabajará sobre esta para poder definir los demás aspectos de las otras especialidades.

2.3 Avance por capítulos de la fase de Estudios y Diseños

Tabla 2 Avance por capítulos Estudios y Diseños

CAPÍTULO	% DE AVANCE
Informe Inicial	100%
Análisis Predial	100%
Planes de trabajo	100%
Topografía	100%
Urbanismo y Paisajismo	65%
• Prediseños	100%
• Diseño final	30%
Geotecnia	50%
Hidráulica	50%

2.4 Actividades pendientes por desarrollar en la etapa de Estudios y Diseños

Tabla 3 Actividades pendientes por desarrollar Estudios y Diseños

CAPÍTULO	% PENDIENTE
Urbanismo y Paisajismo	35%
• Diseño final	70%
Ambiental	100%
• Impacto Ambiental	Se realiza previo a las labores de adecuaciones
• PMA	
Informe Estructural	100%
	Inicia una vez se presente el diseño final arquitectónico
Presupuesto	100%
	Inicia una vez se presente el diseño final arquitectónico

2.5 Control Financiero

En la siguiente tabla se presentan los aportes al convenio, de los cuales la SDA realizó su aporte en dinero el día 25 de enero de 2019, el IDT hizo su parte el 22 de febrero del 2019 y EAAB el día 05 de abril de 2019. Los aportes presentados en especie de la EAAB corresponden al inventario de árboles en riesgo y al valor del mantenimiento total del sendero de las doce quebradas del río San Francisco. Los aportes de AB en especie corresponden al valor de la gestión social en las doce quebradas del río San Francisco.

Tabla 4 Aportes Convenio

PARTICIPANTES	TOTAL		DINERO		ESPECIE	
SDA	\$ 2,581,446,739	73.14%	\$ 2,581,446,738	78.36%	\$ 0	0.00%
EAAB ESP	\$ 568,831,358	16.12%	\$ 489,972,958	14.87%	\$ 78,858,400	33.54%
AB SA ESP	\$ 156,260,778	4.43%	\$ 0	0.00%	\$ 156,260,778	66.46%
IDT	\$ 222,942,932	6.32%	\$ 222,942,932	6.77%	\$ 0	0.00%
TOTAL	\$ 3,529,481,807	100.00%	\$ 3,294,362,628	100.00%	\$ 235,119,178	100.00%

Como se pudo observar en la tabla de avance por capítulos, se tienen 10 actividades, de las cuales 7 tienen sus respectivos soportes en el presente informe y por lo tanto el porcentaje de avance y el valor de sus ejecuciones se discrimina como sigue según lo aprobado en el cronograma que se maneja ante el Comité Técnico:

$$\% \text{ avance} = \frac{4 * 100\% + 1 * 65\% + 2 * 50\% + 3 * 0\%}{10} = 56.50\%$$

Por lo que el avance económico de los estudios y diseños corresponden a

$\$406,560,510 \times 56.50\% = \$ 229,706,688$

Tabla 5 Valor por componente

COMPONENTE	VALOR
Interventoría	\$ 54,649,682 ¹
Estudios y Diseños	\$ 229,706,688 ²
TOTAL A CORTE DE ESTE INFORME	\$ 284,356,370

¹ Corresponden al valor prorrateado del tiempo transcurrido de las actividades de interventoría.

² Corresponden a los valores invertidos en las actividades de Estudios y Diseños según el porcentaje de avance sobre el valor total de los Estudios y Diseños.

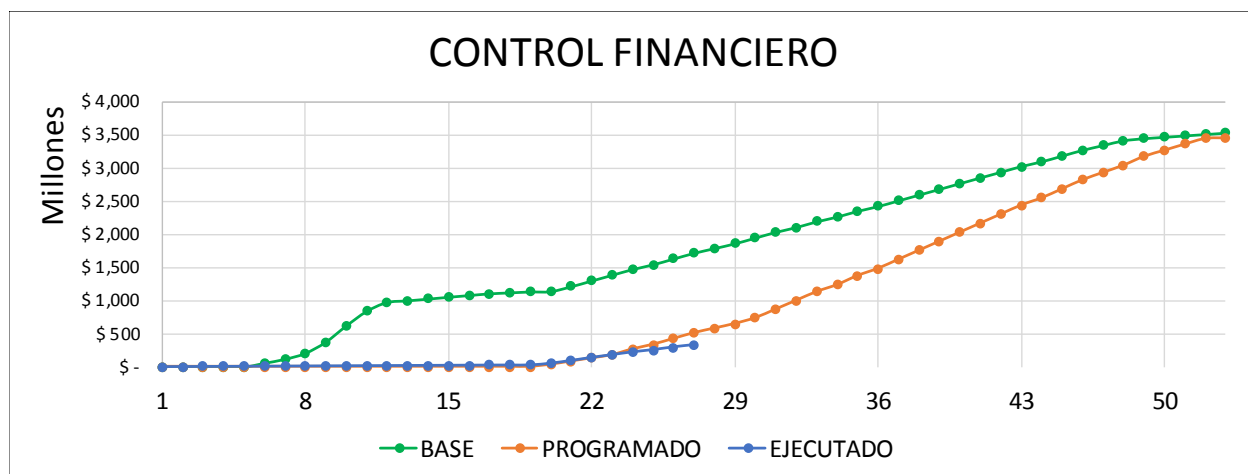
Tabla 6 Desembolsos y Avance del Convenio

PARTICIPANTES	DESEMBOLSOS		EJECUCIONES			
			DINERO		ESPECIE	
SDA	\$ 2,581,446,738	100.00%	\$ 284,356,370	11.02%	\$ 0	0.00%
EAAB ESP	\$ 489,972,958	100.00%	\$ 0	0.00%	\$ 41,718,107	52.90%
AB SA ESP	\$ 0	0.00%	\$ 0	0.00%	\$ 0	0.00%
IDT	\$ 222,942,932	100.00%	\$ 0	0.00%	\$ 0	0.00%
			Total Ejecuciones: \$ 326,074,477			
			% sobre el componente respectivo			

2.6 Curvas de progreso

En las siguientes gráficas se muestra el comportamiento de las actividades realizadas y del desembolso del proyecto.

Figura 1 Control de Inversiones



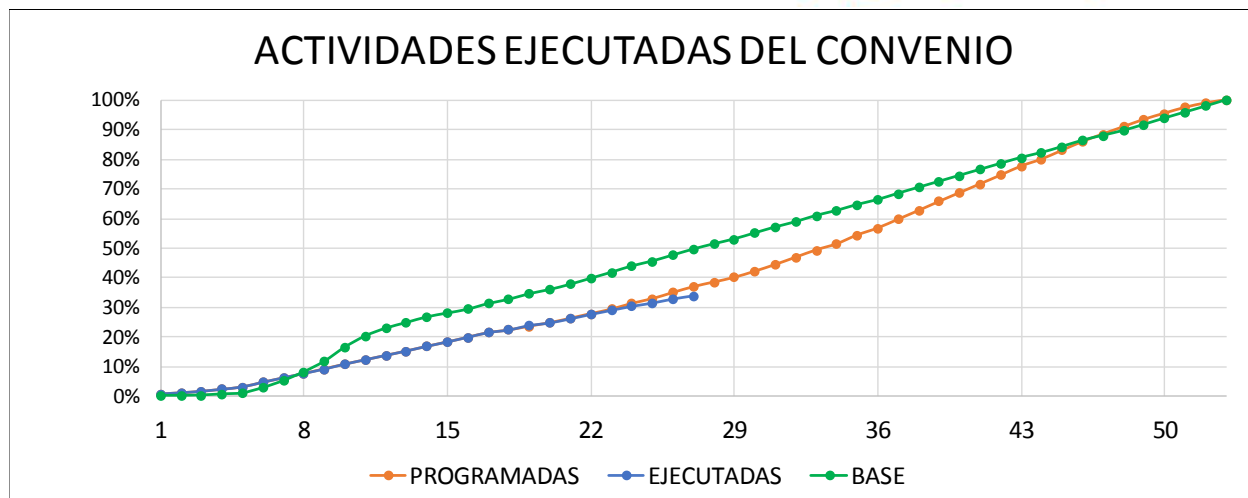


Figura 2 Avance de actividades

Tabla 7 Avance del Convenio Ejecutado/Programado/Base

	CONTROL DE ACTIVIDADES	CONTROL DE INVERSIONES	
% Programado Base	49.52%	\$ 1,679,494,832	47.58%
% Programado	36.82%	\$ 470,990,892	13.34%
% Ejecutado	33.76%	\$ 326,074,477	9.24%
Atraso días /base	55		
Días transcurridos	181		

2.7 Análisis de la ruta crítica

En el cronograma de la siguiente página, se puede apreciar que las siguientes actividades:

- Finalización de Procesos contractuales de Estudios, Diseños y Adecuaciones
- Desarrollo de primera fase de Estudios y Diseños
- Finalización de Procesos contractuales para Interventoría
- Avance de procesos contractuales para el Plan de Desarrollo Ecoturístico y Gestión Socioambiental

En el momento, se comprueba que la ruta crítica del desarrollo del proyecto se encuentra en el tema arquitectónico, urbanístico y paisajístico, lo que es base para la finalización de los demás Estudios y Diseños para complementar esta etapa.

Figura 3 Cronograma Convenio

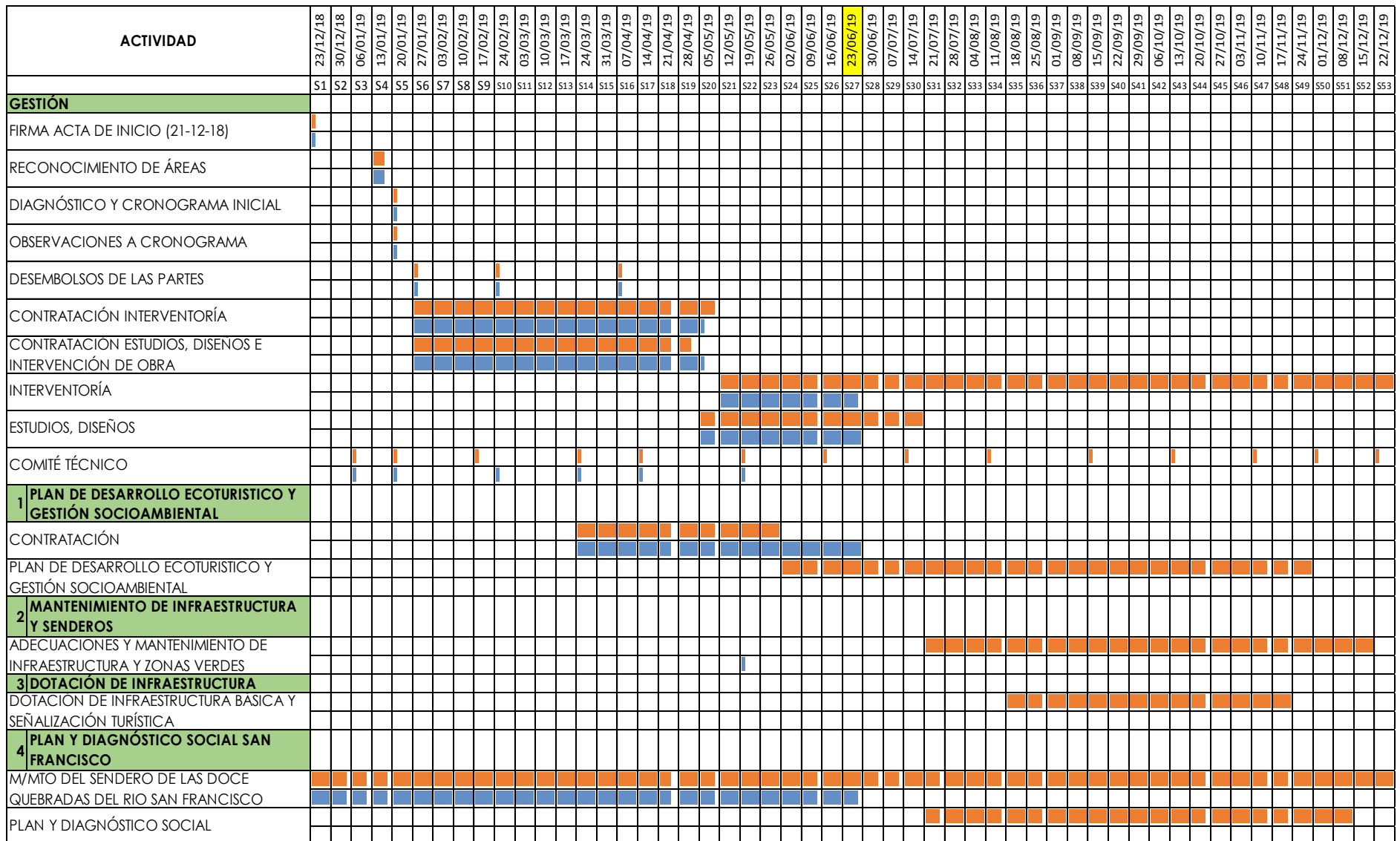


Figura 4 Cronograma Projectado Fase Estudios y Diseños

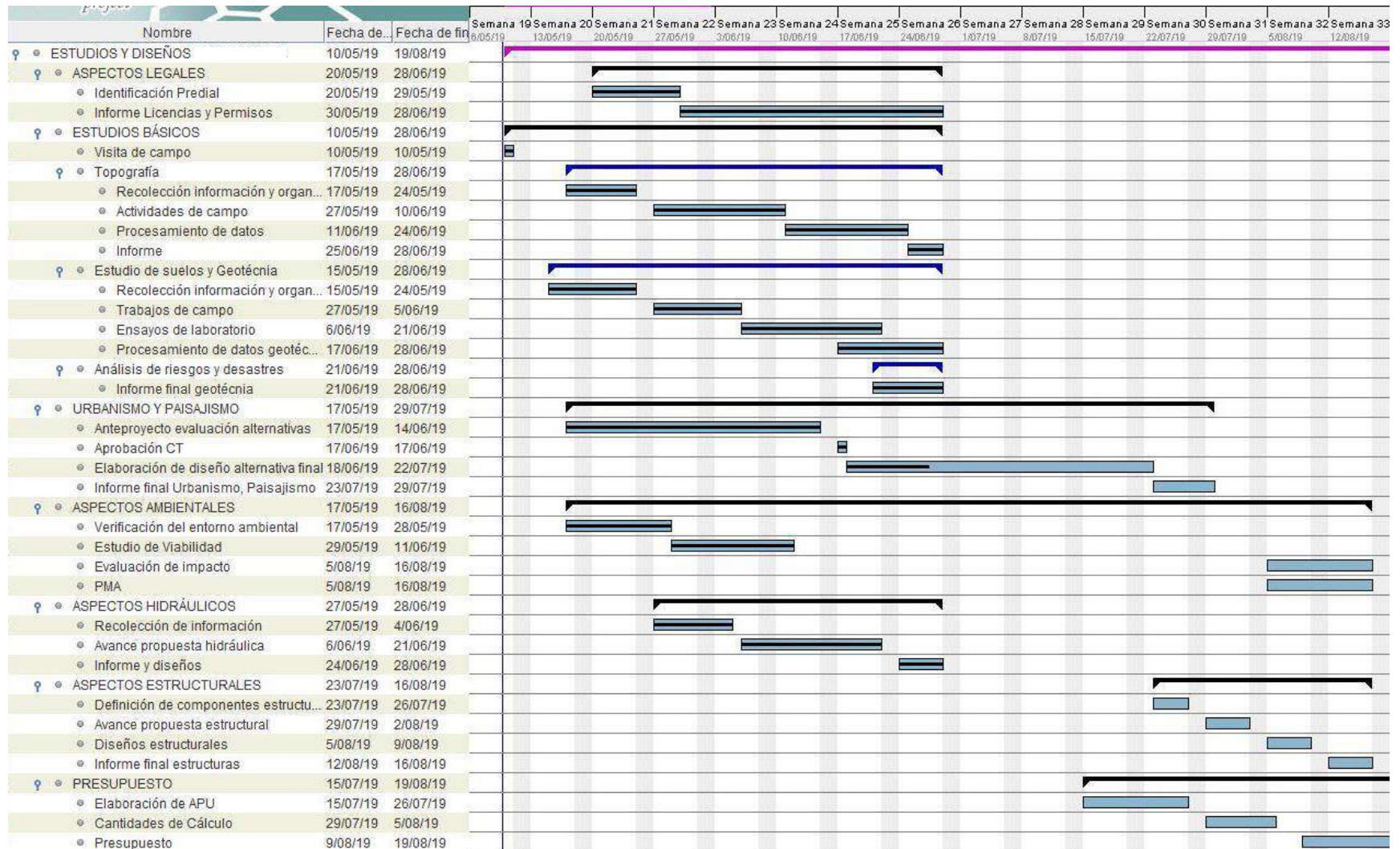


Figura 5 Cronograma Actividades Gestión Social

Actividad	Cronograma																												
	jun-19				jul-19				ago-19				sep-19				oct-19				nov-19				dic-19				
	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S53
Actividad 1: Difusión de datos de contacto de los profesionales sociales responsables de la intervención social.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Actividad 2: Difusión del correo electrónico definido para las comunicaciones: gestionsocial@aguasdebogota.com.co	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Actividad 3: Elaboración Plan de trabajo con actividades y cronograma				■																									
Actividad 4: Mapeo de actores sobre los sectores aledaños al Sendero de Las Doce Quebradas				■	■	■	■	■																					
Actividad 5: Elaboración de la estrategia de intervención			■	■	■	■	■	■																					
Actividad 5.1: Sensibilización sobre la intervención que se va a realizar a los vecinos del sector, acorde al resultado del mapeo de actores.												■				■													
Actividad 5.2: Articulación interinstitucional con el fin de abrir el espacio en la CAL de la Localidad de Santa Fe (aledaño al Sendero de Las Doce Quebradas)							■	■																					
Actividad 5.3: Presentación del Convenio a la Comunidad de la Localidad de CAL de la Localidad de Santa Fe (aledaño al Sendero de Las Doce Quebradas)												■																	
Actividad 5.4: Articulación con la CAL de la Localidad con el fin de promover la gestión social del Convenio 1473 de 2018 y participar en los eventos relevantes														■															
Actividad 5.5: Articulación con responsables sociales del IDT para desarrollar acciones conjuntas que sean relevantes para la gestión social del Convenio.					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Actividad 6: Elaboración de Informes a solicitud del Supervisor del Convenio					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

2.8 Riesgos y advertencias

De ser necesario, se deberá tramitar el permiso ante la CAR para la tala de árboles que presenten riesgo en el Sendero Las Delicias Tramo I y en el sendero Guadalupe - Aguanoso, para tal efecto la SDA presentó el procedimiento que se debe realizar con el fin de tramitar el respectivo Permiso para la intervención de los árboles identificados como especies en riesgo según el inventario arbóreo, así como el permiso de ocupación de cauce.

Se debe aclarar que en el caso tal que todo el sendero se encuentre en ronda hídrica no habría necesidad de que el propietario autorice al ejecutor para la expedición de permisos, sino que se realizaría esta acción directamente con la entidad ambiental competente.

3 Identificación Predial

3.1 Introducción

Como parte de los trabajos a realizar en desarrollo del convenio interadministrativo SDA-CV-20181473, se presenta el informe de Identificación Predial con el fin de determinar si se puede actuar sin restricciones para el mantenimiento previsto en el objeto del convenio.

3.2 Objetivos

Como objetivos fundamentales del informe se establece:

- Analizar predialmente de los senderos ecológicos.
- Recomendar las actuaciones profesionales posteriores una vez identificados los predios.

3.3 Metodología

En el desarrollo de este informe se relacionan la investigación predial con base en la cartografía georreferenciada de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital y bases cartográficas del levantamiento Topográfico y el cual se utilizó para la identificación de los predios.

Así mismo se realizaron visitas a terreno con el fin de obtener la información jurídica predial, y recolectar los registros fotográficos para determinar cuáles predios y con qué características serían los posibles afectados.

Posterior a este trabajo se procedió a verificar la información catastral con el fin de determinar y corroborar la información jurídica existente en el módulo del Sistema de Información Integrado Catastral SIIC de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital; quien es la entidad encargada de llevar el inventario físico, jurídico, económico y fiscal de los predios inscritos en Bogotá, así mismo dicha información se coteja con los resultados del Estudio Jurídico realizado.

A la vez se consultaron los planos aprobados por la secretaria Distrital de planeación en lo referente a las zonas de cesión y se adquirió la cartografía aprobada existente en Catastro Distrital, con la cual se procedió a desarrollar un análisis y metodología en los aspectos jurídico y cartográfico de los títulos para realizar las respectivas fichas prediales,

las cuales serán el soporte para la negociación de los predios requeridos por parte de la dirección de Bienes Raíces.

PASOS:

- Revisión de la información espacial y alfanumérica en la UAECD y EAAB
- Levantamiento topográfico
- Visita técnica a terreno
- Análisis de las características de los predios afectados (catastrales y jurídicas)
- Producción de información de predios afectados

Una vez realizada la descripción física a nivel Catastral y realizando la investigación jurídica de cada uno de los inmuebles que se encontraron, de acuerdo con la información encontrada dentro de las entidades de Unidad Administrativa especial de Catastro Distrital, Secretaría de Planeación del Distrito, Secretaría Distrital de Ambiente para el caso de los inmuebles que se localizan dentro del área urbana de Bogotá y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, quien es el ente que maneja los temas ambientales en las áreas rurales de Bogotá, obteniendo información de las bases catastrales y con la cartografía topográfica, es necesario llevar a cabo un análisis desde los puntos de vista normativo y legal, a fin de que se lleven a cabo las actuaciones necesarias, así las cosas, se realizaron las siguientes indagaciones:

3.4 Los Derechos Adquiridos Y Sus Implicaciones Con El Proyecto

Los derechos adquiridos están íntimamente relacionados con la aplicación de la ley en el tiempo, pues una ley posterior no puede tener efectos retroactivos para desconocer las situaciones jurídicas creadas y consolidadas bajo la ley anterior. Sin embargo, nuestra Constitución establece una excepción al principio de la irretroactividad de la ley, al consagrar la favorabilidad de las normas penales, la que dejó en el artículo 29, así: “En materia penal, la ley permisiva o favorable, aun cuando sea posterior, se aplicará de preferencia a la restrictiva o desfavorable”.

El concepto de derecho adquirido ha sido tema de reflexión de innumerables tratadistas, muy especialmente en el campo del derecho civil, oponiendo esa noción a la de mera expectativa. Por vía de ilustración, resulta pertinente aludir a algunos, bien significativos.

Veamos:

Para Louis Josserand “Decir que la ley debe respetar los derechos adquiridos, es decir que no debe traicionar la confianza que colocamos en ella y que las situaciones

creadas, los actos realizados bajo su protección continuarán intactos, ocurra lo que ocurra; fuera de esto, no hay sino simples esperanzas más o menos fundadas y que el legislador puede destruir a su voluntad.... Las simples esperanzas no constituyen derechos, ni eventuales siquiera; corresponden a situaciones de hecho más que a situaciones jurídicas: son intereses que no están jurídicamente protegidos y que se asemejan mucho a los 'castillos en el aire': tales como las 'esperanzas' que funda un heredero presunto en el patrimonio de un pariente, cuya sucesión espera ha de corresponderle algún día. En general, las simples expectativas no autorizan a quienes son presa de ellas a realizar actos conservatorios; no son transmisibles; y como ya lo hemos visto, pueden ser destruidas por un cambio de legislación sin que la ley que las disipe pueda ser tachada de retroactividad" (Derecho Civil. Tomo I. Vol. I págs. 77 y ss.).

Los hermanos Mazeaud encuentran justificada la diferenciación hecha por la doctrina clásica entre derecho adquirido y expectativa. Para ellos, es derecho adquirido aquél "que ha entrado definitivamente en un patrimonio, o una situación jurídica creada definitivamente" y, expectativa, "es una esperanza no realizada todavía"; por tanto, "los derechos adquiridos deben ser protegidos, incluso contra una ley nueva: ésta no podría privar de un derecho a las personas que están definitivamente investidas del mismo, a la inversa, las simples expectativas ceden ante la ley nueva, que puede atentar contra ellas y dejarlas sin efecto", y consideran que "la necesidad de seguridad está suficientemente garantizada si el derecho adquirido está amparado, y las simples expectativas deben ceder ante una ley que se supone más justa".(Lecciones de Derecho Civil. Tomo I)

Merlín define los derechos adquiridos como "aquellos que han entrado en nuestro patrimonio, que hacen parte de él y que no puede ya quitarnos aquél de quien los tenemos". Toda otra ventaja no es más que un interés o expectativa que no nos pertenece y la ley puede quitarnos la esperanza de adquirirla, definición reproducida con ligeras variantes por casi todos los autores, y que según Luis Claro Solar "tiene el inconveniente de no poderse aplicar en todos los casos pues hay derechos que no figuran en nuestro patrimonio, como los derechos políticos y los derechos constitutivos de la persona; y hay facultades que no pueden sernos quitadas por nadie y que, sin embargo, no constituyen derechos adquiridos en el sentido que debemos dar a estas expresiones. Pero en el fondo todas las definiciones están de acuerdo en esta idea capital: los derechos adquiridos son las facultades legales regularmente ejercidas y las expectativas aquellas facultades no ejercidas en el momento del cambio de legislación". (Explicaciones de Derecho Civil Chileno Comparado. Tomo I. págs 64 y ss)

Por otra parte, Bonnecase considera que la noción clásica del derecho adquirido debe sustituirse por la de "situación jurídica concreta" y a su turno, la noción de expectativa debe ceder el puesto a la de "situación jurídica abstracta"; la primera, es derecho

adquirido y la segunda, es expectativa. “Por la noción de situación jurídica abstracta entendemos la manera de ser eventual o teórica de cada uno, respecto de una ley determinada”; y la situación jurídica concreta, “es la manera de ser de una persona determinada, derivada de un acto jurídico o de un hecho jurídico que ha hecho actuar en su provecho o en su contra, las reglas de una institución jurídica, y el cual al mismo tiempo le ha conferido efectivamente las ventajas y las obligaciones inherentes al funcionamiento de esa institución”, y sobre esta última señala que “constituyen el campo sobre el cual no puede tener efecto la nueva ley”. (Elementos de Derecho Civil. Tomo I. págs. 194 y ss)

Fiore define el derecho adquirido como “el derecho perfecto, aquél que se debe tener por nacido por el ejercicio integralmente realizado o por haberse íntegramente verificado todas las circunstancias del acto idóneo, según la ley en vigor para atribuir dicho derecho, pero que no fue consumado enteramente antes de haber comenzado a entrar en vigor la ley nueva”, y agrega, que “lo pasado, que queda fuera de la ley, es el derecho individualmente ya adquirido, en virtud de una disposición de la antigua ley antes vigente”. (De la Irretroactividad e Interpretación de las leyes).

Gabba sostiene que “es adquirido todo derecho que entra inmediatamente a formar parte del patrimonio de quien lo ha adquirido, la consecuencia de un acto idóneo y susceptible de producirlo, en virtud de la ley del tiempo en que el hecho hubiere tenido lugar, aunque la ocasión de hacerlo valer no se presentase antes de la publicación de una ley nueva relativa al mismo, y por los términos de la ley bajo cuyo imperio se llevará a cabo”. (Teoría de la retroactividad de la ley. Vol. I. 1991)

En la obra titulada “Cours de Droit Civil Francais. Introd”, afirma Beudant, que “es evidente que la ley nueva no puede perjudicar los derechos adquiridos en virtud de la antigua. Por consiguiente, las consecuencias de un hecho ejecutado bajo una ley quedan sometidas a esta ley aun cuando ellas no se realicen sino bajo el imperio de la ley nueva, cuando ellas se relacionan a su causa como un resultado necesario y directo, porque ellas constituyen un derecho adquirido desde la aparición de la causa a la cual se relacionan”.

Por “derechos adquiridos hay que entender las facultades legales regularmente ejercidas, y por expectativas o intereses las que no lo habían sido todavía en el momento del cambio de legislación”, según lo sostienen Baudry-Lacantinerie y Houques-Fourcade (Tratado Teórico y Práctico de Derecho Civil).

Julián Restrepo Hernández, tratadista colombiano, considera que “los derechos adquiridos son pues las consecuencias jurídicas nacidas en virtud de una ley vigente al cumplimiento del hecho previsto en la misma ley”.

La jurisprudencia colombiana también ha sido copiosa en ese sentido. Sin embargo, sólo citaremos dos de sus pronunciamientos, que, en nuestro criterio, recogen el pensamiento de la Corte Suprema de Justicia sobre este asunto, el que ha sido reiterado con pequeñas variaciones no sustanciales.

Algunos de los recursos naturales son bienes de dominio público; otros, sin embargo, pueden ser de dominio privado, tal como lo previenen los artículos 4º y 43 de esa regulación, a cuyo tenor: «Se reconocen los derechos adquiridos por particulares con arreglo a la Ley sobre los elementos ambientales y los recursos naturales renovables».

Sin embargo, esos preceptos estatuyen que, en cuanto a su ejercicio, tales derechos «estarán sujetos a las disposiciones de este Código».

La exequibilidad de esas disposiciones fue declarada por la Corte Constitucional de manera condicionada, pues debía entenderse que «conforme al artículo 58 de la Constitución, la propiedad privada sobre los recursos naturales renovables está sujeta a todas las limitaciones y restricciones que derivan de la función ecológica de la propiedad» (CC, C-126, 1º Abr. 1998, Rad. D-1794).

En el citado pronunciamiento de control de constitucionalidad se indicó que «(...) se entiende que cuando el artículo 4º de ese mismo estatuto reconoce “los derechos adquiridos por particulares con arreglo a la ley sobre los elementos ambientales y los recursos naturales renovables”, está aceptando también la propiedad que algunos particulares pueden haber adquirido sobre determinados recursos naturales...».

Y añadió:

La Constitución establece límites a la propiedad privada sobre ciertos bienes. Así, frente a determinados bienes, el ordenamiento puede establecer una reserva al dominio privado, pues la Carta establece que determinados bienes son inembargables, imprescriptibles e inalienables (CP art. 63). Igualmente, la Constitución establece que los recursos no renovables o que se encuentren en el subsuelo son propiedad del Estado, sin perjuicio de los derechos adquiridos con arreglo a las leyes preexistentes (CP art. 322). Sin embargo, en la medida en que la Constitución reconoce de manera genérica la propiedad privada (CP art. 58), se entiende que en principio ésta puede recaer sobre los recursos naturales renovables, que no hayan sido sometidos por la ley a la reserva de dominio privado previstas por la Carta (CP art. 63).

Luego, en el ordenamiento jurídico colombiano es posible que los recursos naturales renovables y las zonas necesarias para su protección sean de propiedad privada, aunque eso puede conllevar ciertas limitaciones o restricciones.

Dentro de la categoría de recursos naturales y del medio ambiente, protegidos por el ordenamiento jurídico, se encuentran los relacionados con los cuerpos de agua y las áreas contiguas.

Históricamente, lo atinente a la propiedad, uso y aprovechamiento de las aguas continentales ha sido objeto de regulación especial, pero no todos los elementos ambientales relacionados con estas han sido considerados por el legislador como de dominio público; por el contrario, algunas de las zonas vinculadas a los cuerpos hídricos son susceptibles de propiedad privada, aunque en el ejercicio de su derecho de dominio, el propietario debe respetar las limitaciones impuestas por la ley para la protección de los recursos naturales y el favorecimiento de actividades económicas como la navegación y la pesca.

Es así como el Código Fiscal de 1873 consideraba baldíos y en consecuencia de propiedad nacional «2º- Las márgenes de los ríos navegables no apropiadas a particulares con título legítimo» (artículo 878).

En conclusión:

Si bien la Corporación Autónoma Regional es quien dictamina las Normas de Uso de Suelo, para las áreas objeto de intervención, es necesario que se adquieran los permisos y/o los derechos de dominio de las propiedades, por cuanto los derechos adquiridos se incorporan de modo definitivo al patrimonio de su titular y queda a cubierto de cualquier acto oficial que pretenda desconocerlo, pues la propia Constitución lo garantiza y lo protege; no ocurre lo mismo con la expectativa que, en general, carece de relevancia jurídica y, en consecuencia, puede ser modificada o extinguida por el legislador. Y es en esta última categoría donde debe ubicarse la llamada 'condición más beneficiosa'.

3.5 Sendero Las Delicias

El tramo I del sendero Las Delicias abarca una distancia aproximadamente de 350 metros de longitud que inicia desde la plazoleta del punto I, hasta la cascada de la quebrada Las Delicias.

Se evidencia en las visitas técnicas, que un 90% del tramo I contempla la ronda hidráulica de la quebrada Las Delicias.

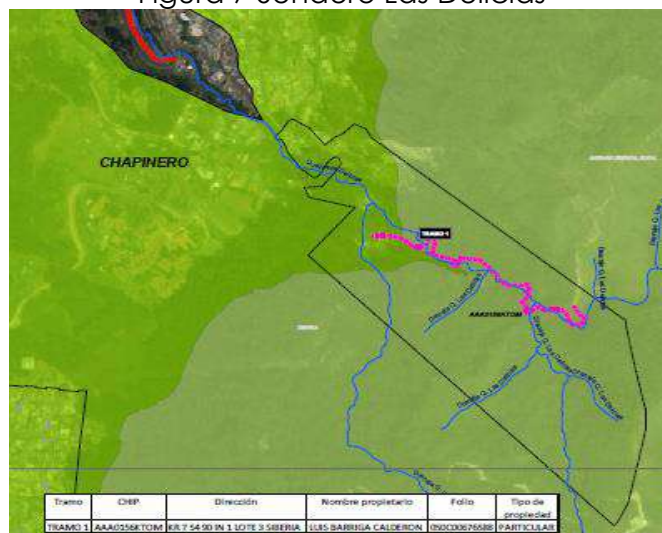
Figura 6 Sendero Las Delicias



De acuerdo a la investigación geo ambiental de la Corporación Autónoma Regional, el sendero Las Delicias, cuenta con un título de intervención como se evidencia a continuación:

Tanto el predio como el sendero se encuentra en la inmediación de la zona de protección de los cerros orientales y su franja de adecuación jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional (CAR).

Figura 7 Sendero Las Delicias



Fuente: Secretaría de Ambiente – 2019

Actualmente, el predio tiene las siguientes características

Tabla 8 Predio 1 Las Delicias

Predio	1
Localidad	2-Chapinero
Código de barrio	101502
Matricula	050C00676588
Propietario	LUIS BARRIGA CALDERÓN
Nombre de barrio	SIBERIA
Código de manzana	0
Código de predio	17
Código de construcción	0
Código resto	9
Tipo de propiedad	Particular
Destino	No urbanizables y suelo protegido
Fecha de incorporación	30/12/2000
Año de Avalúo	2018
Clase de predio	Predio No Propiedad Horizontal
Dirección	KR 7 54 90 IN 1 LOTE 3 SIBERIA
Marca de dirección	Definitivo
Vigencia de formación	2001
Área construida (m ²)	105.8
Cédula catastral	101502001700000000
Chip	AAA0156KTOM
Vigencia de actualización	2018
Tipo de dirección SI	N/A
Dirección SI	N/A
Zona Homogénea Física	1611033045380
BARMANPRE - LOTLOTEID_1	101502000017

Fuente: Secretaría Distrital de Planeación – IDECA - 2019

Con el chip ubicado en la base catastral, se identificó el folio de matrícula inmobiliaria, el cual corresponde al número 50C-676588.

Al realizar la consulta del Certificado de Tradición y Libertad, el folio está CERRADO. No obstante, a lo anterior, en el Certificado de tradición y libertad, se observa, que el predio está en cabeza del señor BARRIGA CALDERÓN LUIS, quien lo adquirió mediante proceso de Adjudicación Liquidación de la Sociedad a los señores de CIA CONSTRUCTORA Y URBANIZADORA, esto mediante la Escritura Pública No. 5245 de fecha 7 de septiembre de 1946, emitida por la Notaría 2A del Circulo de Bogotá.

En el marco del ordenamiento territorial de Bogotá incluye los cerros orientales y principalmente a la RESERVA FORESTAL PROTECTORA BOSQUE ORIENTAL DE BOGOTÁ, donde se ubica el sendero las Delicias, dentro de los componentes de la Estructura Ecológica Principal al Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital, la cual se debe someter al régimen de usos, planes de manejo y reglamentos específicos establecidos por la autoridad competente (artículos 75, 81 y 84 del Decreto Distrital 190 de 2004), el cual corresponde a la corporación autónoma regional CAR.

De acuerdo a lo anterior, en el año 2018, en el marco del Contrato 1877-2017, suscrito entre ECOBOSQUE y la CAR, el sendero de la quebrada las Delicias fue incluido en el Plan de Uso Público para el desarrollo de actividades de recreación pasiva en la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá

Desde el punto de vista normativo, la CAR, en el ejercicio de sus facultades legales y estatutarias en el marco de la ley 99 de 1993, adoptó el Plan de Uso para el Desarrollo Exclusivo de Actividades de Recreación Pasiva y Educación Ambiental en la Reserva Forestal Bosque Oriental de Bogotá, en donde se establecen las normas y los lineamientos para el manejo de las áreas con condiciones ambientales específicas, esto para las entidades que pretendan desarrollar proyectos de carácter ambiental, en donde se manejen actividades de recreación pasiva, mejoramiento ambiental y de los recursos hídricos aprovechables.

Los planos y anexos de uso formaron parte integral de la resolución 0796 del 22 de marzo de 2019.

En el parágrafo 2, permite a todas persona natural o jurídica adoptar los lineamientos del documento que requiera para realizar proyectos de educación ambiental, recreación pasiva o cualquier actividad de turismo de naturaleza. De acuerdo a lo anterior, el alineamiento del sendero ecológico está a cargo de personas particulares y los permisos y actuaciones para el desarrollo de obras, están en la jurisdicción de la CAR.

De acuerdo a lo anterior, es necesario solicitar permisos al propietario del predio, o en su defecto, realizar la adquisición de las franjas que se requieren, para la construcción de las obras y la realización de los estudios de mantenimientos que se requieran.

De igual forma, se recomienda, desde el diseño, adoptar las condiciones de intervención que estableció el Plan de Uso Público de la CAR, en aras de garantizar los lineamientos resolutivos y el cumplimiento del objeto del contrato sin restricción alguna.

Sin embargo, en el año 2018, el sendero de la quebrada Las Delicias fue incluido en el Plan de Uso Público para el desarrollo de actividades de recreación pasiva en la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, en el marco del contrato 1877-2017 firmado entre ECOBOSQUE y la CAR.

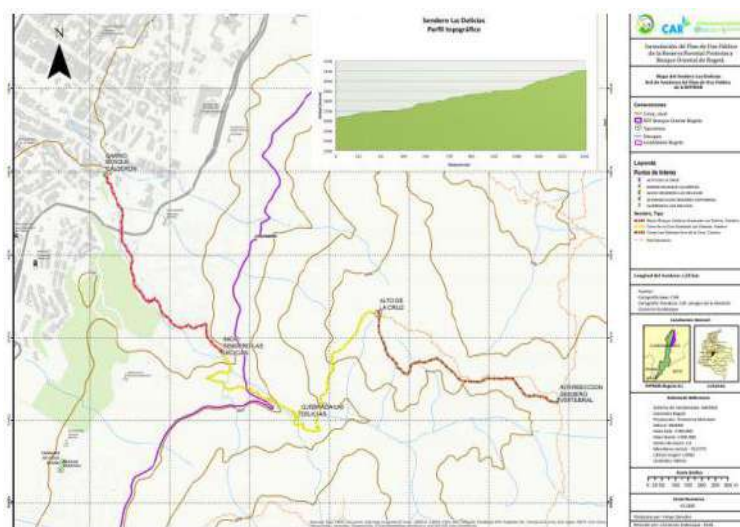
Como resultado del plan, la CAR, en el ejercicio de sus facultades legales y estatutarias en el marco de la ley 99 de 1993 adoptó el Plan de Uso para el desarrollo exclusivo de

actividades de recreación pasiva y educación ambiental en la Reserva Forestal Bosque Oriental de Bogotá, y toda la documentación técnica, planos y anexos de uso formaron parte integral de la resolución 0796 del 22 de marzo de 2019.

En el parágrafo 2, permite a todas las personas, natural o jurídica, adoptar los lineamientos del documento que requiera para realizar proyectos de educación ambiental, recreación pasiva o cualquier actividad de turismo de naturaleza.

De acuerdo a lo anterior, el alineamiento del sendero ecológico está a cargo de la jurisdicción de la CAR en los Cerros Orientales, de la siguiente manera:

Figura 8 Predio Tramo I Las Delicias



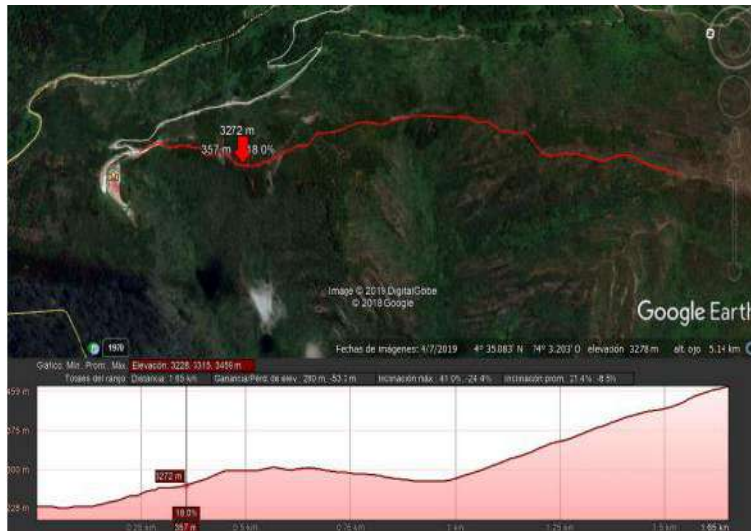
De acuerdo a lo anterior, es procedente sin requerir de actuación de privados (propietario), realizar los estudios, mantenimientos y/o actividades que se requieran.

De igual forma, se recomienda, desde el diseño, adoptar las condiciones de intervención que estableció el Plan de Uso Público en aras de garantizar los lineamientos resolutivos y el cumplimiento del objeto del convenio sin restricción alguna.

3.6 Sendero Guadalupe - Aguanoso

El recorrido para acceder a este sendero empieza en la vía que de Bogotá conduce al municipio de Choachí – Cundinamarca. A la altura del kilómetro 6.7 se encuentra un desvío a mano derecha señalizado el cual llega hasta el Santuario de La Virgen de Guadalupe. Desde este punto, en sentido sur, se toma el sendero que conduce hasta la cima del cerro Aguanoso y que conecta con otros caminos de los Cerros Orientales de la ciudad.

Figura 9 Sendero Guadalupe – Aguanoso



El Cerro Aguanoso es una de las montañas más altas de Bogotá, es un imponente santuario natural, albergando una inmensa cantidad de biodiversidad y siendo uno de los caminos de entrada al paramo del Verjón.

De acuerdo a la investigación geo ambiental de la Corporación Autónoma Regional, el sendero Aguanoso, cuenta con los siguientes títulos de intervención como se evidencia a continuación:

3.6.1 Predio No. 1

Figura 10 Localización Predio 1 Sendero Guadalupe aguanoso



Fuente: IDECA - 2019

Actualmente, el predio tiene las siguientes características

Tabla 9 Predio 1 Sendero Guadalupe – Aguanoso

Predio	1
Localidad	3-Santa Fé
Código de barrio	101405
Matricula	050C01701804
Propietario	ARQUIDIÓCESIS DE BOGOTÁ
Nombre de barrio	PARQUE NACIONAL ORIENTAL
Código de manzana	0
Código de predio	18
Código de construcción	0
Código resto	9
Tipo de propiedad	Religioso
Destino	Agropecuarios
Fecha de incorporación	30/12/2000
Año de Avalúo	2018
Clase de predio	Predio No Propiedad Horizontal
Dirección	CAPELLANÍA DE GUADALUPE PARQUE NACIONAL
Marca de dirección	Definitivo
Vigencia de formación	2001
Área construida (m ²)	646.5
Cédula catastral	101405001800000000
Chip	AAA0156KPWW
Vigencia de actualización	2018
Tipo de dirección SI	N/A
Dirección SI	N/A
Zona Homogénea Física	1611033045380
BARMANPRE - LOTLOTEID_1	101405000018

Fuente: Secretaria Distrital de Planeación – IDECA - 2019

Con el chip ubicado en la base catastral, se identificó el folio de matrícula inmobiliaria, el cual corresponde al número 50C- 1701804.

Realizada la consulta en el Certificado de tradición y libertad, se observa, que el predio está en cabeza de la ARQUIDIÓCESIS DE BOGOTÁ CURIA PRIMADA DE COLOMBIA, quien lo adquirió mediante proceso de Prescripción Extraordinaria de Dominio, por haberla poseído sin interrupción de ninguna clase por más de 60 a/os, pues, aunque según el decreto sobre desamortización expedido el 09-09-1861, las fincas de las entidades religiosas pasaron a ser propiedad de la Nación, el mencionado terreno nunca llegó a desamortizarse, sino que permaneció con carácter de bien oculto, que luego perdió su condición de desamortizado por la sanción de la ley de 1874, por la cual el gobierno se

desprende de todos los bienes desamortizados a favor de los actuales poseedores, y que finalmente vino a regir como ley nacional la 35 de 1888, sobre concordato con la santa sede en virtud de la cual se hace por el gobierno implícita cesión a favor de los actuales poseedores de todos los bienes desamortizados que tuvieron el carácter de ocultos.

En el marco del ordenamiento territorial de Bogotá incluye los cerros orientales y principalmente a la RESERVA FORESTAL PROTECTORA BOSQUE ORIENTAL DE BOGOTÁ, donde se ubica el sendero Aguanoso, dentro de los componentes de la Estructura Ecológica Principal al Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital, la cual se debe someter al régimen de usos, planes de manejo y reglamentos específicos establecidos por la autoridad competente (artículos 75, 81 y 84 del Decreto Distrital 190 de 2004), el cual corresponde a la corporación autónoma regional CAR.

De acuerdo a lo anterior, en el año 2018, en el marco del Contrato 1877-2017, suscrito entre ECOBOSQUE y la CAR, el sendero de la quebrada las Delicias fue incluido en el Plan de Uso Público para el desarrollo de actividades de recreación pasiva en la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá

Desde el punto de vista normativo, la CAR, en el ejercicio de sus facultades legales y estatutarias en el marco de la ley 99 de 1993, adoptó el Plan de Uso para el Desarrollo Exclusivo de Actividades de Recreación Pasiva y Educación Ambiental en la Reserva Forestal Bosque Oriental de Bogotá, en donde se establecen las normas y los lineamientos para el manejo de las áreas con condiciones ambientales específicas, esto para las entidades que pretendan desarrollar proyectos de carácter ambiental, en donde se manejen actividades de recreación pasiva, mejoramiento ambiental y de los recursos hídricos aprovechables.

Los planos y anexos de uso formaron parte integral de la resolución 0796 del 22 de marzo de 2019.

En el parágrafo 2, permite a todas persona natural o jurídica adoptar los lineamientos del documento que requiera para realizar proyectos de educación ambiental, recreación pasiva o cualquier actividad de turismo de naturaleza. De acuerdo a lo anterior, el alineamiento del sendero ecológico está a cargo de personas particulares y los permisos y actuaciones para el desarrollo de obras, están en la jurisdicción de la CAR.

De acuerdo a lo anterior, que estando en cabeza de esta entidad Religiosa y las condiciones de uso, no se tendrían complicaciones, para la realización de obras en el sendero.

De igual forma, se recomienda, desde el diseño, adoptar las condiciones de intervención que estableció el Plan de Uso Público de la CAR, en aras de garantizar los lineamientos resolutivos y el cumplimiento del objeto del contrato sin restricción alguna.

3.6.2 Predio No. 2

Figura 11 Localización Predio 2 Sendero Guadalupe – Aguanoso



Fuente: IDECA - 2019

Actualmente, el predio tiene las siguientes características

Tabla 10 Predio 2 Sendero Guadalupe – Aguanoso

Predio	2
Localidad	3-Santa Fé
Código de barrio	101405
Matricula	050C00619523
Propietario	EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BOGOTÁ- ESP
Nombre de barrio	PARQUE NACIONAL ORIENTAL
Código de manzana	0
Código de predio	15
Código de construcción	0
Código resto	0
Tipo de propiedad	Distrital
Destino	No urbanizables y suelo protegido
Fecha de incorporación	30/12/2000
Año de Avalúo	2018
Clase de predio	Predio No Propiedad Horizontal
Dirección	PAN DE AZÚCAR
Marca de dirección	Definitivo
Vigencia de formación	2001

Predio	2
Área construida (m ²)	0
Cédula catastral	101405001500000000
Chip	AAA0156KPSY
Vigencia de actualización	2018
Tipo de dirección SI	N/A
Dirección SI	N/A
Zona Homogénea Física	1611033045380
BARMANPRE - LOTLOTEID_1	101405000015

Fuente: Secretaria Distrital de Planeación – IDECA - 2019

Con el chip ubicado en la base catastral, se identificó el folio de matrícula inmobiliaria, el cual corresponde al número 50C-19523

Realizada la consulta en el Certificado de tradición y libertad, se observa, que el predio está en cabeza de la EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ, quien lo adquirió mediante proceso de Transferencia de Bienes de Uso Público al Distrito Especial de Bogotá, esto mediante la Escritura Pública No. 457 de fecha 28 de febrero de 1956, emitida por la Notaría 6 del Circulo de Bogotá.

En el marco del ordenamiento territorial de Bogotá incluye los cerros orientales y principalmente a la RESERVA FORESTAL PROTECTORA BOSQUE ORIENTAL DE BOGOTÁ, donde se ubica el sendero Aguanoso, dentro de los componentes de la Estructura Ecológica Principal al Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital, la cual se debe someter al régimen de usos, planes de manejo y reglamentos específicos establecidos por la autoridad competente (artículos 75, 81 y 84 del Decreto Distrital 190 de 2004), el cual corresponde a la corporación autónoma regional CAR.

De acuerdo a lo anterior, en el año 2018, en el marco del Contrato 1877-2017, suscrito entre ECOBOSQUE y la CAR. el sendero de la quebrada las Delicias fue incluido en el Plan de Uso Público para el desarrollo de actividades de recreación pasiva en la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá

Desde el punto de vista normativo, la CAR, en el ejercicio de sus facultades legales y estatutarias en el marco de la ley 99 de 1993, adopto el Plan de Uso para el Desarrollo Exclusivo de Actividades de Recreación Pasiva y Educación Ambiental en la Reserva Forestal Bosque Oriental de Bogotá, en donde se establecen las normas y los lineamientos para el manejo de las áreas con condiciones ambientales específicas, esto para las entidades que pretendan desarrollar proyectos de carácter ambiental, en donde se manejen actividades de recreación pasiva, mejoramiento ambiental y de los recursos hídricos aprovechables.

Los planos y anexos de uso formaron parte integral de la resolución 0796 del 22 de marzo de 2019.

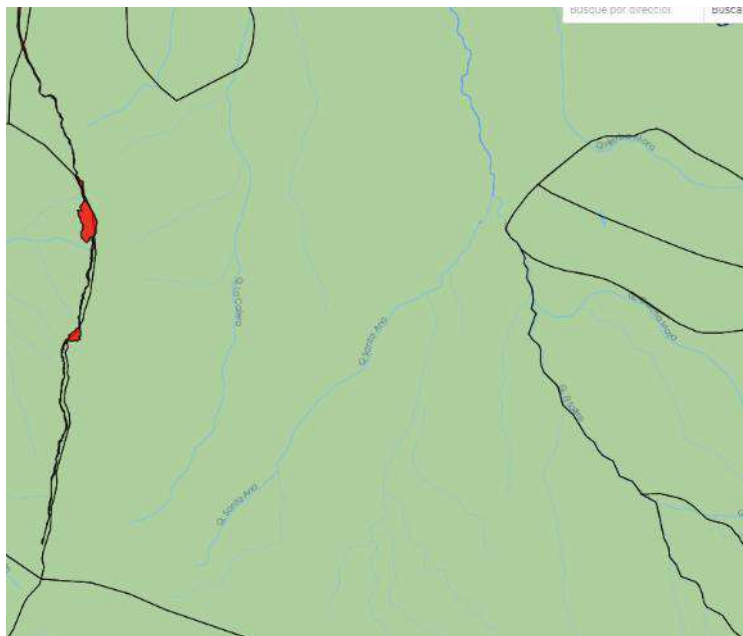
En el parágrafo 2, permite a todas persona natural o jurídica adoptar los lineamientos del documento que requiera para realizar proyectos de educación ambiental, recreación pasiva o cualquier actividad de turismo de naturaleza. De acuerdo a lo anterior, el alineamiento del sendero ecológico está a cargo de personas particulares y los permisos y actuaciones para el desarrollo de obras, están en la jurisdicción de la CAR.

De acuerdo a lo anterior, que estando en cabeza de esta entidad y las condiciones de uso, no se tendrían complicaciones, para la realización de obras en el sendero.

De igual forma, se recomienda, desde el diseño, adoptar las condiciones de intervención que estableció el Plan de Uso Público de la CAR, en aras de garantizar los lineamientos resolutivos y el cumplimiento del objeto del contrato sin restricción alguna.

3.6.3 Predio No 3 – Sendero Aguanoso

Figura 12 Localización Predio 3 Sendero Guadalupe – Aguanoso



Fuente: IDECA - 2019

Actualmente, el predio tiene las siguientes características

Tabla 11 Predio 3 Sendero Guadalupe – Aguanoso

Predio	3
Localidad	3-Santa Fé
Código de barrio	101405
Matricula	050C00960622

Predio	3
Propietario	EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BOGOTÁ-ESP
Nombre de barrio	PARQUE NACIONAL ORIENTAL
Código de manzana	0
Código de predio	9
Código de construcción	0
Código resto	0
Tipo de propiedad	Distrital
Destino	No urbanizables y suelo protegido
Fecha de incorporación	30/12/2000
Año de Avalúo	2018
Clase de predio	Predio No Propiedad Horizontal
Dirección	CALERA DE MONSERRATE I
Marca de dirección	Definitivo
Vigencia de formación	2001
Área construida (m ²)	0
Cédula catastral	101405000900000000
Chip	AAA0156KPLF
Vigencia de actualización	2018
Tipo de dirección SI	N/A
Dirección SI	N/A
Zona Homogénea Física	1611271744380
BARMANPRE - LOTLOTEID_1	101405000009

Fuente: Secretaría Distrital de Planeación – IDECA - 2019

Con el chip ubicado en la base catastral, se identificó el folio de matrícula inmobiliaria, el cual corresponde al número 50C-960622.

Realizada la consulta en el Certificado de tradición y libertad, se observa, que el predio está en cabeza de la EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ, quien lo adquirió mediante proceso de Transferencia de Bienes de Uso Público al Distrito Especial de Bogotá, esto mediante la Escritura Pública No. 457 de fecha 28 de febrero de 1956, emitida por la Notaría 6 del Circulo de Bogotá.

En el marco del ordenamiento territorial de Bogotá incluye los cerros orientales y principalmente a la RESERVA FORESTAL PROTECTORA BOSQUE ORIENTAL DE BOGOTÁ, donde se ubica el sendero Aguanoso, dentro de los componentes de la Estructura Ecológica Principal al Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital, la cual se debe someter al régimen de usos, planes de manejo y reglamentos específicos establecidos

por la autoridad competente (artículos 75, 81 y 84 del Decreto Distrital 190 de 2004), el cual corresponde a la corporación autónoma regional CAR.

De acuerdo a lo anterior, en el año 2018, en el marco del Contrato 1877-2017, suscrito entre ECOBOSQUE y la CAR, el sendero de la quebrada las Delicias fue incluido en el Plan de Uso Público para el desarrollo de actividades de recreación pasiva en la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá

Desde el punto de vista normativo, la CAR, en el ejercicio de sus facultades legales y estatutarias en el marco de la ley 99 de 1993, adopto el Plan de Uso para el Desarrollo Exclusivo de Actividades de Recreación Pasiva y Educación Ambiental en la Reserva Forestal Bosque Oriental de Bogotá, en donde se establecen las normas y los lineamientos para el manejo de las áreas con condiciones ambientales específicas, esto para las entidades que pretendan desarrollar proyectos de carácter ambiental, en donde se manejen actividades de recreación pasiva, mejoramiento ambiental y de los recursos hídricos aprovechables.

Los planos y anexos de uso formaron parte integral de la resolución 0796 del 22 de marzo de 2019.

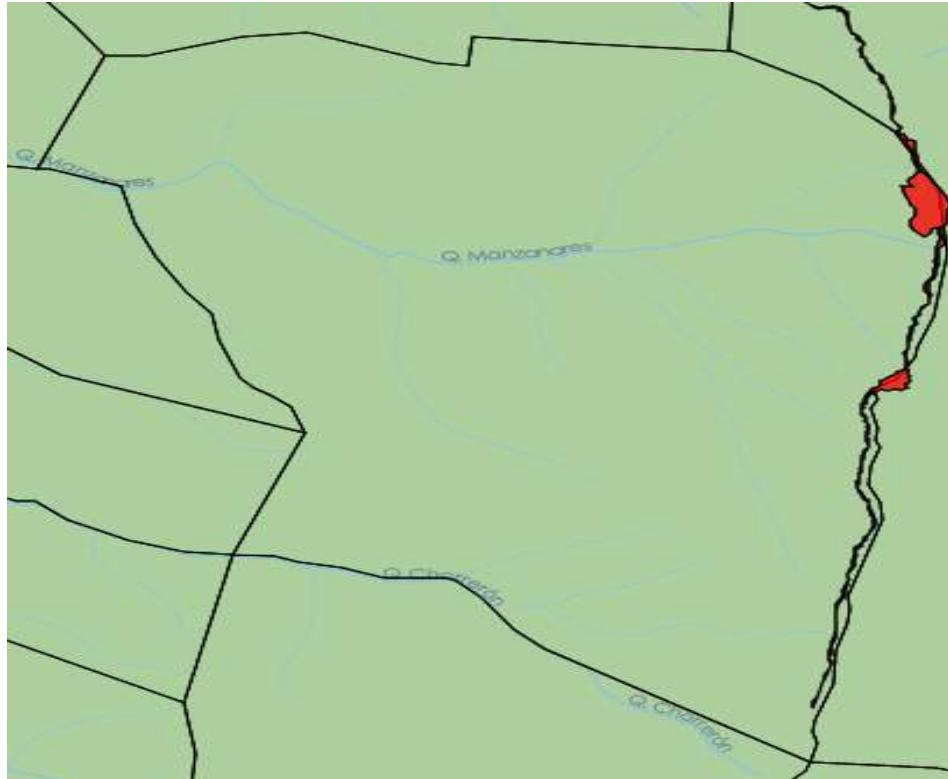
En el parágrafo 2, permite a todas persona natural o jurídica adoptar los lineamientos del documento que requiera para realizar proyectos de educación ambiental, recreación pasiva o cualquier actividad de turismo de naturaleza. De acuerdo a lo anterior, el alineamiento del sendero ecológico está a cargo de personas particulares y los permisos y actuaciones para el desarrollo de obras, están en la jurisdicción de la CAR.

De acuerdo a lo anterior, que estando en cabeza de esta entidad y las condiciones de uso, no se tendrían complicaciones, para la realización de obras en el sendero.

De igual forma, se recomienda, desde el diseño, adoptar las condiciones de intervención que estableció el Plan de Uso Público de la CAR, en aras de garantizar los lineamientos resolutivos y el cumplimiento del objeto del contrato sin restricción alguna.

3.6.4 Predio No 4 – Sendero Aguanoso

Figura 13 Localización Predio 4 Sendero Guadalupe – Aguanoso



Fuente: IDECA - 2019

Actualmente, el predio tiene las siguientes características

Tabla 12 Predio 4 Sendero Guadalupe – Aguanoso

Predio	4
Localidad	3-Santa Fé
Código de barrio	101405
Matricula	50C-1477803.
Propietario	EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BOGOTÁ- ESP
Nombre de barrio	PARQUE NACIONAL ORIENTAL
Código de manzana	0
Código de predio	8
Código de construcción	0
Código resto	0
Tipo de propiedad	Distrital

Destino	No urbanizables y suelo protegido
Fecha de incorporación	30/12/1996
Año de Avalúo	2018
Clase de predio	Predio No Propiedad Horizontal
Dirección	CANTERA DE LAS REINAS PARQUE NACIONAL
Marca de dirección	Definitivo
Vigencia de formación	2001
Área construida (m²)	0
Cédula catastral	101405000800000000
Chip	AAA0000JHEA
Vigencia de actualización	2018
Tipo de dirección SI	N/A
Dirección SI	N/A
Zona Homogénea Física	1611033005380
BARMANPRE - LOTLOTEID_1	101405000008

Fuente: Secretaría Distrital de Planeación – IDECA – 2019

Con el chip ubicado en la base catastral, se identificó el folio de matrícula inmobiliaria, el cual corresponde al número 50C-1477803.

Realizada la consulta en el Certificado de tradición y libertad, se observa, que el predio está en cabeza de la EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ., quien lo adquirió mediante proceso de Compraventa a los señores de NEIRA CARLOS A, NEIRA DE TOVAR MARIA TERESA, NEIRA DE TOVAR LUCIA, GUARIN VDA DE MONROY ANA TULIA, QUIÑONES PEDRO MARTIN, QUIÑONES ANITA y QUIÑONES MARIA DOLORES , esto mediante la Escritura Pública No. 3702 de fecha 18 de diciembre de 1963, emitida por la Notaría 6a del Circulo de Bogotá.

En el marco del ordenamiento territorial de Bogotá incluye los cerros orientales y principalmente a la RESERVA FORESTAL PROTECTORA BOSQUE ORIENTAL DE BOGOTÁ, donde se ubica el sendero Aguanoso, dentro de los componentes de la Estructura Ecológica Principal al Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital, la cual se debe someter al régimen de usos, planes de manejo y reglamentos específicos establecidos por la autoridad competente (artículos 75, 81 y 84 del Decreto Distrital 190 de 2004), el cual corresponde a la corporación autónoma regional CAR.

De acuerdo a lo anterior, en el año 2018, en el marco del Contrato 1877-2017, suscrito entre ECOBOSQUE y la CAR. el sendero de la quebrada las Delicias fue incluido en el Plan de Uso Público para el desarrollo de actividades de recreación pasiva en la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá

Desde el punto de vista normativo, la CAR, en el ejercicio de sus facultades legales y estatutarias en el marco de la ley 99 de 1993, adopto el Plan de Uso para el Desarrollo Exclusivo de Actividades de Recreación Pasiva y Educación Ambiental en la Reserva

Forestal Bosque Oriental de Bogotá, en donde se establecen las normas y los lineamientos para el manejo de las áreas con condiciones ambientales específicas, esto para las entidades que pretendan desarrollar proyectos de carácter ambiental, en donde se manejen actividades de recreación pasiva, mejoramiento ambiental y de los recursos hídricos aprovechables.

Los planos y anexos de uso formaron parte integral de la resolución 0796 del 22 de marzo de 2019.

En el parágrafo 2, permite a todas persona natural o jurídica adoptar los lineamientos del documento que requiera para realizar proyectos de educación ambiental, recreación pasiva o cualquier actividad de turismo de naturaleza. De acuerdo a lo anterior, el alineamiento del sendero ecológico está a cargo de personas particulares y los permisos y actuaciones para el desarrollo de obras, están en la jurisdicción de la CAR.

De acuerdo a lo anterior, que estando en cabeza de esta entidad y las condiciones de uso, no se tendrían complicaciones, para la realización de obras en el sendero.

De igual forma, se recomienda, desde el diseño, adoptar las condiciones de intervención que estableció el Plan de Uso Público de la CAR, en aras de garantizar los lineamientos resolutivos y el cumplimiento del objeto del contrato sin restricción alguna.

3.7 Resumen Predial

Tabla 13 Resumen Predial

SENDERO	AGUANOSO				DELICIAS
Predio	1	2	3	4	1
Localidad	3-Santa Fé	3-Santa Fé	3-Santa Fé	3-Santa Fé	2-Chapinero
Código de barrio	101405	101405	101405	101405	101502
Matricula	050C0170180 4	050C0061952 3	050C00960622	050C1477803	050C00676588
Propietario	ARQUIDIOCE SIS DE BOGOTA	EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILL ADO Y ASEO DE BOGOTA- ESP	EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BOGOTA- ESP	EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILL ADO Y ASEO DE BOGOTA- ESP	LUIS BARRIGA CALDERON
Nombre de barrio	PARQUE NACIONAL ORIENTAL	PARQUE NACIONAL ORIENTAL	PARQUE NACIONAL ORIENTAL	PARQUE NACIONAL ORIENTAL	SIBERIA
Código de manzana	0	0	0	0	0
Código de predio	18	15	9	8	17

Código de construcción	0	0	0	0	0
Código resto	9	0	0	0	9
Tipo de propiedad	Religioso	Distrital	Distrital	Distrital	Particular
Destino	Agropecuarios	No urbanizables y suelo protegido	No urbanizables y suelo protegido	No urbanizables y suelo protegido	No urbanizables y suelo protegido
Fecha de incorporación	30/12/2000	30/12/2000	30/12/2000	30/12/1996	30/12/2000
Año de Avalúo	2018	2018	2018	2018	2018
Clase de predio	Predio No Propiedad Horizontal	Predio No Propiedad Horizontal	Predio No Propiedad Horizontal	Predio No Propiedad Horizontal	Predio No Propiedad Horizontal
Dirección	CAPELLANIA DE GUADALUPE PARQUE NACIONAL	PAN DE AZUCAR	CALERA DE MONSERRATE I	CANTERA DE LAS REINAS PARQUE NACIONAL	KR 7 54 90 IN 1 LOTE 3 SIBERIA
Marca de dirección	Definitivo	Definitivo	Definitivo	Definitivo	Definitivo
Vigencia de formación	2001	2001	2001	2001	2001
Área construida (m²)	646.5	0	0	0	105.8
Cédula catastral	10140500180000000	10140500150000000	10140500090000000	10140500080000000	10150200170000000
Chip	AAA0156KPWW	AAA0156KPSY	AAA0156KPLF	AAA0000JHEA	AAA0156KTOM
Vigencia de actualización	2018	2018	2018	2018	2018
Tipo de dirección SI	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Dirección SI	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Zona Homogénea Física	1611033045380	1611033045380	1611271744380	1611033005380	1611033045380
BARMANPRE - LOTLOTEID_1	101405000018	101405000015	101405000009	101405000008	101502000017

3.8 CERTIFICADOS DE TRADICIÓN AGUANOSO

3.8.1 Aguanoso – Predio 1

Figura 14 Certificado tradición Aguanoso Predio 1

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbolondepago.gov.co/certificado/



**SUPERINTENDENCIA
DE NOTARIADO
& REGISTRO**
la garantía de su poder

**OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA
CENTRO**

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 190628921321333267

Nro Matrícula: 50C-1701804

Página 1

Impreso el 28 de Junio de 2019 a las 10:31:29 AM

**"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"**

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 50C - BOGOTA ZONA CENTRO DEPTO: BOGOTA D.C. MUNICIPIO: BOGOTA D. C. VEREDA: BOGOTA D. C.
FECHA APERTURA: 28-11-2007 RADICACIÓN: 2007=795713 CON: CERTIFICADO DE: 23-11-2007
CODIGO CATASTRAL: AAA0156KPWWCOD CATASTRAL ANT: SIN INFORMACION

ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

DESCRIPCION: CABIDA Y LINDEROS

LA CAPELLANIA DE GUADALUPE.- ESTA FINCA ESTA SITUADA EN EL CERRO DE GUADALUPE, TIENE UNA CABIDA APROXIMADA DE 48 FANEGADAS, Y SUS LINDEROS ESPECIALES SON: SUR: PARTIENDO DE UN PUNTO DENOMINADO, "PIEDRA ANCHA", O EL CHUSCAL, PUNTO SITUADO APROXIMADAMENTE 470 METROS, AGUAS ARRIBA DEL PUNTO QUE SOBRE DICHA QUEBRADA TIENE LA CARRETERA DE CIRCUNVALACION, SE SIGUE POR LA MISMA QUEBRADA HACIA ORIENTE HASTA SU NACIMIENTO EN LA CUCHILLA DEL CENTRO DE GUADALUPE, CURSO QUE TAMBIEN TENIA EN EPOCAS PASADAS EL YA DESAPARECIDO COMINO. O "RASTRO" DE LOS GUAPOS. LINDA EN TODA ESTA PARTE CON PROPIEDADES DE LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTERILLADO DE BOGOTA; ORIENTE: PARTIENDO DEL PUNTO SITUADO SOBRE LA CUCHILLA DEL CERRO DE GUADALUPE DONDE SE INICIA LA QUEBRADA DE GUADALUPE, TERMINO DEL LINDERO SUR, SE SIGUE POR DICHA CUCHILLA HASTA DONDE LA MISMA CUCHILLA CORTA EL ANTIGUO CAMINO DE "EL HUMEA", O CHOACHI, HOY EN DESUSO. LINDA EN TODA ESTA PARTE IGUALMENTE CON PROPIEDAD DE AQUELLA EMPRESA; NORTE: PARTIENDO DEL PUNTO SITUADO SOBRE EL ANTIGUO CAMINO DE "EL HUMEA", O CHOACHI, DONDE CRUZA LA CUCHILLA QUE BAJA DE LA ERMITA DE GUADALUPE Y TERMINO DEL LINDERO ORIENTAL, SE SIGUE POR LA BANCA DEL MENCIONADO CAMINO HACIA ABAJO Y EN DIRECCION A BOGOTA, HASTA LLEGAR AL LUGAR DONDE EXISTIO UNA GRAN PIEDRA CONOCIDA CON EL NOMBRE DE "PIEDRA DE LA HOYADA DE GUADALUPE", HOY SUSTITUIDA POR UN MOJON DE CONCRETO, DE DICHA PIEDRA, O MOJON, SE BAJA APROXIMADAMENTE HACIA EL NOROESTE POR LA HOYADA QUE ALLI HAY, CONOCIDA COMO "EL VENADO", EN LONGITUD DE 141 METROS, MAS O MENOS. TAMBIEN EN TODA ESTA PARTE LINDA CON PROPIEDAD DE LA MISMA EMPRESA; OCCIDENTE: PARTIENDO DEL PUNTO ACABADO DE INDICAR SOBRE LA HOYA DE EL VENADO, SE SIGUE UNA LINEA RECTA EN DIRECCION SUR HASTA SITUARSE POR DETRAS DEL ANGULO SUROESTE DE LAS MINAS CONOCIDAS COMO "TAPIAS DE PILATO", DE DONDE CONTINUA POR CERCA DE ALAMBRE HACIA EL SUR, HASTA LA QUEBRADA DE GUADALUPE, O "CHUSCAL", EN EL PUNTO DE PARTIDA. EN ESTA LINDA PRIMERO CON PROPIEDAD DEL DISTRITO ESPECIAL DE BOGOTA Y LUEGO CON PROPIEDAD DE LA CITADA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA.-----
----- T.662 P.163 AREA (36.0450 HAS) SEGUN CERTIFICACION DE CABIDA Y LINDEROS EXPEDIDA POR CATASTRO DISTRITAL LOS LINDEROS OBRAN EN LA ESCRITURA 1369 DE 27-05-2010 NOTARIA 7 DE BOGOTA.ART 5 D-1711/1984

COMPLEMENTACION:

QUE LA ARQUIDIOCESIS DE BOGOTA, ADQUIRIO A TITULO DE PRESCRIPCION EXTRAORDINARIA POR HABERLA POSEIDO SIN INTERRUPCION DE NINGUNA CLASE POR MAS DE 60 A/OS, PUES AUNQUE SEGUN EL DECRETO SOBRE DESAMORTIZACION EXPEDIDO EL 09-09-1861, LAS FINCAS DE LAS ENTIDADES RELIGIOSAS PASARON A SER PROPIEDAD DE LA NACION, EL MENCIONADO TERRENO NUNCA LLEGOA DESAMORTIZARSE, SINO QUE PERMANECIO CON CARACTER DE BIEN OCULTO, QUE LUEGO PERDIO SU CONDICION DE DESAMORTIZADO POR LA SANCION DE LA LEY DE 1874, POR LA CUAL EL GOBIERNO SE DESPRENDE DE TODOS LOS BIENES DESAMORTIZADOS A FAVOR DE LOS ACTUALES POSEEDORES, Y QUE FINALMENTE VINO A REGIR COMO LEY NACIONAL LA 35 DE 1888, SOBRE CONCORDATO CON LA SANTA SEDE EN VIRTUD DE LA CUAL SE HACE POR EL GOBIERNO IMPLICITA CESION A FAVOR DE LOS ACTUALES POSEEDORES DE TODOS LOS BIENES DESAMORTIZADOS QUE TUVIERON EL CARACTER DE OCULTOS.

DIRECCION DEL INMUEBLE

Tipo Predio: URBANO

3) SIN.DIR. CAPELLANIA DE GUADALUPE PARQUE NACIONAL (DIRECCION CATASTRAL)

2) CAPELLANIA DE GUADALUPE PARQUE NACIONAL (DIRECCION CATASTRAL)

1) SIN DIRECCION .LA CAPELLANIA DE GUADALUPE

MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(s) SIGUIENTE(s) (En caso de integración y otros)

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 22-01-1960 Radicación: /

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/



**OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA
CENTRO
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA**

Certificado generado con el Pin No: 190628921321333267

Nro Matrícula: 50C-1701804

Pagina 2

Impreso el 28 de Junio de 2019 a las 10:31:29 AM

**"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"**

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

Doc: ESCRITURA 3007 del 09-09-1959 NOTARIA 1 de SANTAFE DE BOGOTA VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: DESLINDE Y AMOJONAMIENTO: 0321 DESLINDE Y AMOJONAMIENTO

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: ARQUIDIOCESIS DE BOGOTA,CURIA PRIMADA DE COLOMBIA

DE: DISTRITO ESPECIAL DE BOGOTA

DE: EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTERILLADO DE BOGOTA

A: ARQUIDIOCESIS DE BOGOTA,CURIA PRIMADA DE COLOMBIA

ANOTACION: Nro 002 Fecha: 28-05-2010 Radicación: 2010-49908

Doc: ESCRITURA 1369 del 27-05-2010 NOTARIA 7 de BOGOTA D.C. VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: CORRECCION DEL TITULO RESPECTO A LOS LINDEROS Y AREA (ARTICULO 49 DEL DECRETO 2148 DE 1983): 0902

ACTUALIZACION AREA Y LINDEROS // ACLARA ESCRITURA (3007) DE 09-09-1959 NOTARIA 1 DE BTA.CLAUSULA SEGUNDA EN CUANTO A QUE EL AREA REAL OBJETO DE LA VENTA ES DE (36.0450 HAS) LOS LINDEROS SON COMO SE CITAN EN LA PRESENTE ESCRITURA(1369).

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: ARQUIDIOCESIS DE BOGOTA

NIT# 8600217276 X

ANOTACION: Nro 003 Fecha: 25-09-2017 Radicación: 2017-74428

Doc: OFICIO 49940 del 15-09-2017 SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACION de BOGOTA D. C.

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: DECLARATORIA DE BIEN INMUEBLE DE INTERES CULTURAL NUMERAL 1.2 ART. 7 DE LA LEY 1185 DE 2008: 0357 DECLARATORIA DE BIEN INMUEBLE DE INTERES CULTURAL NUMERAL 1.2 ART. 7 DE LA LEY 1185 DE 2008

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: DIRECCION DE PATRIMONIO Y DIRECCION URBANA-ALCALDIA MAYOR

ANOTACION: Nro 004 Fecha: 03-11-2017 Radicación: 2017-86706

Doc: OFICIO 33030 del 30-10-2017 MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL de BOGOTA D. C.

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: DECLARACION, ALINDERACION Y CREACION DE RESERVA FORESTAL PROTECTORA.: 0363 DECLARACION, ALINDERACION Y CREACION DE RESERVA FORESTAL PROTECTORA.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *4*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 0

Nro corrección: 1

Radicación: C2010-18696

Fecha: 17-11-2010

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/



**OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA
CENTRO
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA**

Certificado generado con el Pin No: 190628921321333267

Nro Matrícula: 50C-1701804

Página 3

Impreso el 28 de Junio de 2019 a las 10:31:29 AM

**"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"**

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

SE ACTUALIZA NUMERO CATASTRAL CON EL C.H.I.P., SE INCLUYE DIRECCION ACTUAL, SUMINISTRADA POR LA U.A.E.C.D., SEGUN RES. NO. 0350 DE 24/07/2007 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD Y RES. NO. 5386 DE 14/08/2007 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 2 Radicación: Fecha: 02-02-2019
SE ACTUALIZA NOMENCLATURA Y/O CHIP, CON LOS SUMINISTRADOS POR LA U.A.E.C.D., RES. 2017-115389 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD, RES. NO. 5386 DE 14/08/2007 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2019-427878

FECHA: 28-06-2019

EXPEDIDO EN: BOGOTA

El Registrador: JAVIER SALAZAR CARDENAS



3.8.2 Aguanoso – Predio 2

Figura 15 Certificado de tradición Aguanoso Predio 2

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/

	<p>OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA CENTRO</p> <p>CERTIFICADO DE TRADICION</p> <p>MATRICULA INMOBILIARIA</p>
<p>Certificado generado con el Pin No: 190628588021333269</p> <p>Página 1</p>	<p>Nro Matrícula: 50C-619523</p>
<p>Impreso el 28 de Junio de 2019 a las 10:31:33 AM</p> <p>"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"</p> <p>No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página</p>	
<p>CIRCULO REGISTRAL: 50C - BOGOTA ZONA CENTRO DEPTO: BOGOTA D.C. MUNICIPIO: BOGOTA D. C. VEREDA: BOGOTA D. C. FECHA APERTURA: 17-05-1982 RADICACIÓN: C 81075767 CON: HOJAS DE CERTIFICADO DE: 28-08-1981 CODIGO CATASTRAL: AAA0156KPSY COD CATASTRAL ANT: SIN INFORMACION</p> <p>ESTADO DEL FOLIO: ACTIVO</p>	
<p>=====</p>	
<p>DESCRIPCION: CABIDA Y LINDEROS</p> <p>UN PREDIO RURAL DENOMINADO SANTA ISABEL SITUADO EN EL BARRIO EGIPTO, DE ESTA CIUDAD Y QUE LINDA: POR EL OCCIDENTE: CON PROPIEDAD DE CLIMACO VEGA, DESDE LA CALLE 9A. HASTA EL RIO MANZANARES, ESTE AGUAS ARRIBA HASTA ENCONTRAR EN MOJON DE PIEDRA QUE ESTA A LA ORILLA DERECHA DE ESTE RIO QUE ES DE DONDE EMPIEZA EL TERRENO DEL MUNICIPIO DE BOGOTA, SE SIGUE POR UNA CERCA DE PIEDRA, EN DIRECCION NORDESTE, HASTA ENCONTRAR OTRO MOJON DE PIEDRA DE AQUI SE VUELVE AL ORIENTE, POR UNA CERCA DE PIEDRA Y SU PROLONGACION, HASTA DAR CON UN MOJON QUE ESTA A CIENTO CINCUENTA METROS DE DISTANCIA DE ESTA Y DE AQUI SE SIGUE LINEA RECTA HASTA ENCONTRAR LA QUEBRADA DE GUADALUPE CHUIQUITO, DESLINDANDO EN TODO EL TRAYECTO, CON TIERRAS DEL MUNICIPIO DE BOGOTA, LA QUEBRADA ULTIMAMENTE CITADA AGUAS ARRIBA HASTA UN MOJON QUE ES AL PIE DEL CERRO LLAMADO PAN DE AZUCAR A DE ESTE PUNTO SE SUBE A LA CIMA DE ESTE CERRO SIGUIENDO EN DIRECCION SUBIENDO POR EL FILO DE UNA CORDILLERA HASTA ENCONTRAR UNA ZANJA QUE SE ALA LA TIERRA QUE SE ESTA ALINDERANDO DE LOQUEERA DE HEREDEROS DE PABLO MANUEL Y TORIBIO REINA Y QUE ES HOY DE JOAQUIN MONROY, DEL LUGAR DONDE TERMINA ES LA ZANJA, AL ORIENTE: A DAR A LA CUEVA DEL BUITRE DE AQUI SIGUIENDO POR EL CERRO A BUSCAR LA PARTE ALTA DE LA CORDILLERA, DE ESTE PUNTO A DAR A LA MANA LLAMADA DEL MILAGRO, QUE ES DE LOS NACIMIENTOS DEL RIO SAN FRANCISCO QUE PROVEE AL ACUEDUCTO MUNICIPAL, (ESTA FUENTE QUEDA CON PROPIEDAD EN EL TERRENO QUE COMPRA EL MUNICIPIO), DE LA MANA DEL MILAGRO AL CAMINO ANTIGUO QUE DE BOGOTA, CONDUCE A CHOACHI TOMANDO POR ESTE CAMINO EN LA DIRECCION A BOGOTA HASTA ENCONTRAR UN PEQUEÑO LOTE DE AGRIPINA PEDRAZA HOY DEL MUNICIPIO DE ESTE PUNTO SE SIGUE HACIA EL SUR EN UNA EXTENSION DE VEINTE VARAS LINEALES DE AQUI SE VUELVE AL OCCIDENTE, EN OTRA EXTENSION DE VEINTICINCO VARAS, HASTA ENCONTRAR UN MOJON Y DE AQUI SE VUELVE AL NORTE, EN OTRA EXTENSION DE VEINTICINCO VARAS A ENCONTRAR LA CALLE 9A. A DE AQUI SE SIGUE EN DIRECCION A BOGOTA. HASTA ENCONTRAR LA TIERRA DE CLIMACO VEGA .-</p>	
<p>COMPLEMENTACION:</p>	
<p>DIRECCION DEL INMUEBLE</p> <p>Tipo Predio: URBANO 2) SIN DIR. PAN DE AZUCAR (DIRECCION CATASTRAL) 1) SIN DIRECCION</p>	
<p>MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(s) SIGUIENTE(s) (En caso de integración y otros)</p>	
<p>ANOTACION: Nro 001 Fecha: 31-12-1917 Radicación: 0</p> <p>Doc: ESCRITURA 1234 del 27-10-1917 NOTARIA 3A. de BOGOTA VALOR ACTO: \$</p> <p>ESPECIFICACION: : 101 COMPRAVENTA</p> <p>PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio, I-Titular de dominio incompleto)</p> <p>DE: RESTREPO H. FELIX</p> <p>A: MUNICIPIO DE BOGOTA X</p>	
<p>ANOTACION: Nro 002 Fecha: 30-08-1933 Radicación: 0</p> <p>Doc: ESCRITURA 1028 del 25-08-1933 NOTARIA 5A. de BOGOTA VALOR ACTO: \$</p> <p>ESPECIFICACION: : 101 COMPRAVENTA</p>	

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondopago.gov.co/certificado/



**OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA
CENTRO
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA**

Certificado generado con el Pin No: 190628588021333269

Nro Matrícula: 50C-619523

Página 2

Impreso el 28 de Junio de 2019 a las 10:31:33 AM

**"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"**

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MUNICIPIO DE BOGOTA

A: GARCIA HEVIA LUIS

X

ANOTACION: Nro 003 Fecha: 27-07-1934 Radicación: 0

Doc: OFICIO 367 del 19-07-1934 JUZG 6O.CIVIL DEL CTO. de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 401 EMBARGO EJECUTIVO

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MOLANO CARLOS (SIC)

A: MUNICIPIO DE BOGOTA

X

ANOTACION: Nro 004 Fecha: 26-03-1935 Radicación: 0

Doc: OFICIO 73 del 25-02-1935 JUZG CIVIL DEL CTO. de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 401 EMBARGO EJECUTIVO

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MOLANO CARLOS

A: MUNICIPIO DE BOGOTA

X

ANOTACION: Nro 005 Fecha: 06-03-1943 Radicación: 0

Doc: ESCRITURA 449 del 09-02-1943 NOTARIA 4A. de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 101 COMPRAVENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MUNICIPIO DE BOGOTA

A: VARON RAIMUNDO

ANOTACION: Nro 006 Fecha: 27-02-1945 Radicación: 0

Doc: ESCRITURA 560 del 14-02-1945 NOTARIA 1A. de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 102 PERMUTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MUNICIPIO DE BOGOTA

A: ESCOBAR SAENZ JULIO

X

A: LOPEZ DE ESCOBAR MERCEDES

X

ANOTACION: Nro 007 Fecha: 08-04-1947 Radicación: 0

Doc: ESCRITURA 130 del 15-01-1947 NOTARIA 3A. de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 104 DACION EN PAGO



**OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA
CENTRO
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA**

Certificado generado con el Pin No: 190628588021333269

Nro Matricula: 50C-619523

Pagina 3

Impreso el 28 de Junio de 2019 a las 10:31:33 AM

**"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"**

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MUNICIPIO DE BOGOTA

A: LASERNA DE PUERTA INES

X

A: PUERTA LONDO/O ALFONSO

ANOTACION: Nro 008 Fecha: 27-03-1947 Radicación: 0

Doc: ESCRITURA 826 del 13-03-1947 NOTARIA 3A. de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 999 SIN INFORMACION

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MUNICIPIO DE BOGOTA

A: PUERTA LONDO/O ALFONSO

X

ANOTACION: Nro 009 Fecha: 06-05-1949 Radicación: 0

Doc: ESCRITURA 2301 del 22-04-1949 NOTARIA 2A. de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 101 COMPRAVENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MUNICIPIO DE BOGOTA

A: SALAZAR DE BUENO PAULINA

X

ANOTACION: Nro 010 Fecha: 23-04-1956 Radicación: 0

Doc: ESCRITURA 457 del 28-02-1956 NOTARIA 6A. de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 210 HIPOTECA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: DISTRITO ESPECIAL DE BOGOTA

A: BANCO CENTRAL HIPOTECARIO

X

ANOTACION: Nro 011 Fecha: 22-01-1960 Radicación: 0

Doc: ESCRITURA 3007 del 09-09-1959 NOTARIA 1A. de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 999 SIN INFORMACION

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: MUNICIPIO DE BOGOTA

ANOTACION: Nro 012 Fecha: 24-11-1964 Radicación: 0

Doc: ESCRITURA 457 del 28-02-1956 NOTARIA 6A. de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 101 COMPRAVENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/



**OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA
CENTRO
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA**

Certificado generado con el Pin No: 190628588021333269

Nro Matricula: 50C-619523

Pagina 4

Impreso el 28 de Junio de 2019 a las 10:31:33 AM

**"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"**

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: DISTRITO ESPECIAL DE BOGOTA

A: EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA

ANOTACION: Nro 013 Fecha: 26-04-2005 Radicación: 2005-35951

Doc: RESOLUCION 076 del 31-03-1977 MINISTERIO DE AGRICULTURA de BOGOTA D.C. VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: AFECTACION POR CAUSA DE CATEGORIAS AMBIENTALES: 0345 AFECTACION POR CAUSA DE CATEGORIAS AMBIENTALES AREA DE RESERVA FORESTAL PROTECTORA A LA ZONA DENOMINADA BOSQUE ORIENTAL DE BOGOTA.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MINISTERIO DE AGRICULTURA

ANOTACION: Nro 014 Fecha: 26-04-2005 Radicación: 2005-35953

Doc: RESOLUCION 463 del 14-04-2005 MINISTERIO DE AMBIENTE de BOGOTA D.C. VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: AFECTACION POR CAUSA DE CATEGORIAS AMBIENTALES: 0345 AFECTACION POR CAUSA DE CATEGORIAS AMBIENTALES REDELIMITACION AREA DE RESERVA FORESTAL PROTECTORA BOSQUE ORIENTAL DE BOGOTA.MODIFICA RES.076/77.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

ANOTACION: Nro 015 Fecha: 01-06-2005 Radicación: 2005-48052

Doc: OFICIO RS-0519 del 22-04-2005 MINISTERIO DE AMBIENTE de BOGOTA D.C. VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: ACLARACION: 0901 ACLARACION REDELIMITACION AREA RESERVA FORESTAL PROTECTORA BOSQUE ORIENTAL DE BOGOT RES. 463 14-042005 DECLARADA POR ACUERDO 30/76 INDERENA Y APROBADA ART. 1 RES.076/77 MINAGRICULTURA.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

ANOTACION: Nro 016 Fecha: 29-06-2005 Radicación: 2005-58432

Doc: AUTO S.N del 01-06-2005 TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CUNDA de BOGOTA D.C. VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: PROHIBICION JUDICIAL: 0463 PROHIBICION JUDICIAL ABSTENERSE DE DARLE TRAMITE ALGUNO A DOCUMENTOS DE LEGALIZACION DE CONSTRUCCION UBICADA EN LAS AREAS EXCLUIDAS DE RESERVA FORESTAL DE LOS CERROS ORIENTALES DE BOGOTA, HASTA QUE NO SE DECIDA LA PRESENTE ACCION POPULAR. EXPEDIENTE # 05-0662.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CUNDINAMARCA SECCION SEGUNDA SUBSECCION "B"

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *16*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 0

Nro corrección: 1

Radicación:

Fecha: 02-02-2019

SE ACTUALIZA NOMENCLATURA Y/O CHIP, CON LOS SUMINISTRADOS POR LA U.A.E.C.D., RES. 2017-115389 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD, RES.

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/



**OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA
CENTRO
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA**

Certificado generado con el Pin No: 190628588021333269

Nro Matrícula: 50C-619523

Página 5

Impreso el 28 de Junio de 2019 a las 10:31:33 AM

**"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"**

No tiene validez sin la firma del registrador en la última página

NO. 5386 DE 14/08/2007 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

Anotación Nro: 13	Nro corrección: 1	Radicación: C2005-INT659	Fecha: 12-08-2005
SE CAMBIA CODIGO SEGUN INSTRUCCION ADMINISTRATIVA 09 DE 28-06-2005.JSC/AUXDEL34.C2005-INT659/ABOGADO112.			
Anotación Nro: 14	Nro corrección: 1	Radicación: C2005-INT659	Fecha: 12-08-2005
SE CAMBIA CODIGO SEGUN INSTRUCCION ADMINISTRATIVA 09 DE 28-06-2005.JSC/AUXDEL34.C2005-INT659/ABOGADO112.			

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2019-427880 FECHA: 28-06-2019

EXPEDIDO EN: BOGOTA

El Registrador: JAVIER SALAZAR CARDENAS

**SUPERINTENDENCIA
DE NOTARIADO
& REGISTRO**
La guarda de la fe pública

3.8.3 Aguanoso – Predio 3

Figura 16 Certificado de tradición Aguanoso Predio 3

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/



OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA CENTRO

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 190628301721333268

Nro Matrícula: 50C-960622

Página 1

Impreso el 28 de Junio de 2019 a las 10:31:32 AM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 50C - BOGOTA ZONA CENTRO DEPTO: BOGOTA D.C. MUNICIPIO: BOGOTA D. C. VEREDA: BOGOTA D. C.
 FECHA APERTURA: 29-05-1986 RADICACIÓN: 8682959 CON: DOCUMENTO DE: 24-04-1986
 CODIGO CATASTRAL: **AAA0156KPLFCOD** CATASTRAL ANT: SIN INFORMACION
 ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

DESCRIPCION: CABIDA Y LINDEROS

CALERA DE MONSERRATE, UNA FINCA RURAL UBICADA EN BOGOTA Y DESLINDADA ASI: POR UN COSTADO, DESDE UN POCO MAS ABAJO DEL PICO DE LA GUACAMAYA, DESDE CUYO FRENTE ENTRA AL RIO SAN FRANCISCO UN ARROYO O CHORRO DE AGUA, DE ESTE PUNTO, SUBIENDO POR LA CUCHILLA ORIENTAL DE ESTE ARROYO A LA CIMA DEL CERRO DE GUADALUPE Y SIGUIENDO POR LA CUSPIDE DE ESTA CORDILLERA QUE MIRA HACIA LA CALERA Y HACIA BOGOTA, HASTA DAR A LA CUMBRE MAS ELEVADA LLAMADA CERRO AGUANOSO, DE ALLI BAJANDO Y VOLVIENDO HACIA ARRIBA POR TODA LA CUSPIDE QUE DIVIDE POR SU MAYOR ALTURA ESTOS TERRENOS CON LOS QUE FUERON DEL CONVENTO DE SAN AGUSTIN, HASTA SUBIR POR LA CUCHILLA Y ENCONTRAR LA CUMBRE MAS ELEVADA DEL CERRO DEL VERION; DE ALLI VOLVIENDO A LA IZQUIERDA, TOMANDO TODA LA CIMA DE LA CORDILLERA QUE LIMITA AL HORIZONTE DE UN OBSERVADOR QUE ESTA EN EL HORNO (SIC) DONDE SE BENEFICIA LA CAL, QUE ESTA FRENTE A GUADALUPE, HASTA LLEGAR AL BOQUERON DE LA CALERA; Y DE AQUI BAJANDO Y VOLVIENDO A LA IZQUIERDA, HASTA EL SITIO DE CARA QUEMADA, DE AQUI PASANDO POR LA QUEBRADA YERBABUENA, POR EL PASO DE LA MULA Y PASANDO LUEGO POR EL SITIO LLAMADO LAS TAPIAS, HASTA LLEGAR AL PUNTO EN DONDE ENTRA AL RIO SAN FRANCISCO LA QUEBRADA DE HORCAS, POR EL PIE ORIENTAL DEL CERRO DE MONSERRATE HASTA DONDE ENTRA EL RIO SAN FRANCISCO EL ARROYO QUE FORMA EL PRIMER LINDEROS. NO CONSTA EXTENSION.

COMPLEMENTACION:

DIRECCION DEL INMUEBLE

Tipo Predio: URBANO
 3) SIN DIR. CALERA DE MONSERRATE I (DIRECCION CATASTRAL)
 2) CALERA DE MONSERRATE I (DIRECCION CATASTRAL)
 1) SIN DIRECCION

MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(s) SIGUIENTE(s) (En caso de integración y otros)

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 26-06-1916 Radicación:

Doc: SENTENCIA SN del 21-03-1916 JUZ.1. CTO. de BOGOTA VALOR ACTO: \$0
 ESPECIFICACION: : 115 ADJUDICACION POR EXPROPIACION

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: VELEZ M. ALFREDO

A: MUNICIPIO DE BOGOTA X

ANOTACION: Nro 002 Fecha: 14-01-1947 Radicación: :

Doc: ESCRITURA 4286 del 20-12-1946 NOTARIA 1 de BOGOTA VALOR ACTO: \$15,000,000
 ESPECIFICACION: : 210 HIPOTECA DE CUERPO CIERTO ESTE Y OTROS

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MUNICIPIO DE BOGOTA X

A: BANCO CENTRAL HIPOTECARIO

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/



**OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA
CENTRO
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA**

Certificado generado con el Pin No: 190628301721333268

Nro Matrícula: 50C-960622

Página 2

Impreso el 28 de Junio de 2019 a las 10:31:32 AM

**"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"**

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

ANOTACION: Nro 003 Fecha: 23-04-1956 Radicación: .

Doc: ESCRITURA 457 del 28-02-1956 NOTARIA 6 de BOGOTA

VALOR ACTO: \$72,900,000

ESPECIFICACION: : 210 HIPOTECA DE CUERPO CIERTO ESTE Y OTROS

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: DISTRITO ESPECIAL DE BOGOTA

A: BANCO CENTRAL HIPOTECARIO

ANOTACION: Nro 004 Fecha: 22-01-1960 Radicación:

Doc: ESCRITURA 3007 del 09-09-1959 NOTARIA 1 de BOGOTA

VALOR ACTO: \$0

ESPECIFICACION: : 999 DESLINDE

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: ARQUIDIOCESIS DE BOGOTA

A: DISTRITO ESPECIAL DE BOGOTA

A: EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA.

ANOTACION: Nro 005 Fecha: 24-11-1964 Radicación: .

Doc: ESCRITURA 457 del 28-02-1956 NOTARIA 6 de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 103 TRANSFERENCIA ESTE Y OTROS

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: DISTRITO ESPECIAL DE BOGOTA

A: EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA

X

ANOTACION: Nro 006 Fecha: 07-06-1968 Radicación: .

Doc: ESCRITURA 4661 del 10-08-1967 NOTARIA 6 de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

Se cancela anotación No: 2

ESPECIFICACION: : 650 CANCELACION HIPOTECA CUERPO CIERTO ESTE Y OTROS

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: BANCO CENTRAL HIPOTECARIO

A: DISTRITO ESPECIAL DE BOGOTA.

ANOTACION: Nro 007 Fecha: 07-06-1968 Radicación: .

Doc: ESCRITURA 4661 del 10-08-1967 NOTARIA 6 de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

Se cancela anotación No: 3

ESPECIFICACION: : 650 CANCELACION HIPOTECA CUERPO CIERTO ESTE Y OTROS

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/



**OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA
CENTRO
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA**

Certificado generado con el Pin No: 190628301721333268

Nro Matrícula: 50C-960622

Página 3

Impreso el 28 de Junio de 2019 a las 10:31:32 AM

**"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"**

No tiene validez sin la firma del registrador en la última página

DE: BANCO CENTRAL HIPOTECARIO

A: DISTRITO ESPECIAL DE BOGOTA.

ANOTACION: Nro 008 Fecha: 26-04-2005 Radicación: 2005-35951

Doc: RESOLUCION 076 del 31-03-1977 MINISTERIO DE AGRICULTURA de BOGOTA D.C. VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: PROHIBICION ADMINISTRATIVA: 0458 PROHIBICION ADMINISTRATIVA AREA DE RESERVA FORESTAL PROTECTORA A LA ZONA DENOMINADA BOSQUE ORIENTAL DE BOGOTA.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MINISTERIO DE AGRICULTURA

ANOTACION: Nro 009 Fecha: 26-04-2005 Radicación: 2005-35953

Doc: RESOLUCION 463 del 14-04-2005 MINISTERIO DE AMBIENTE de BOGOTA D.C. VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: PROHIBICION ADMINISTRATIVA: 0458 PROHIBICION ADMINISTRATIVA REDELIMITACION AREA DE RESERVA FORESTAL PROTECTORA BOSQUE ORIENTAL DE BOGOTA.MODIFICA RES.076/77.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

ANOTACION: Nro 010 Fecha: 01-06-2005 Radicación: 2005-48052

Doc: OFICIO RS-0519 del 22-04-2005 MINISTERIO DE AMBIENTE de BOGOTA D.C. VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: ACLARACION: 0901 ACLARACION REDELIMITACION AREA RESERVA FORESTAL PROTECTORA BOSQUE ORIENTAL DE BOGOT RES. 463 14-042005 DECLARADA POR ACUERDO 30/76 INDERENA Y APROBADA ART. 1 RES.076/77 MINAGRICULTURA.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

ANOTACION: Nro 011 Fecha: 29-06-2005 Radicación: 2005-58432

Doc: AUTO S.N del 01-06-2005 TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CUNDI de BOGOTA D.C. VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: PROHIBICION JUDICIAL: 0463 PROHIBICION JUDICIAL ABSTENERSE DE DARLE TRAMITE ALGUNO A DOCUMENTOS DE LEGALIZACION DE CONSTRUCCION UBICADA EN LAS AREAS EXCLUIDAS DE RESERVA FORESTAL DE LOS CERROS ORIENTALES DE BOGOTA, HASTA QUE NO SE DECIDA LA PRESENTE ACCION POPULAR. EXPEDIENTE # 05-0662.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CUNDINAMARCA SECCION SEGUNDA SUBSECCION "B"

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *11*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 0

Nro corrección: 1

Radicación: C2007-11357

Fecha: 18-08-2007

SE ACTUALIZA NUMERO CATASTRAL CON EL C.H.I.P., SE INCLUYE DIRECCION ACTUAL, SUMINISTRADA POR LA U.A.E.C.D., SEGUN RES. NO. 0350

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/



**OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA
CENTRO
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA**

Certificado generado con el Pin No: 190628301721333268

Nro Matrícula: 50C-960622

Página 4

Impreso el 28 de Junio de 2019 a las 10:31:32 AM

**"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"**

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página
DE 24/07/2007 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD Y RES. NO. 5386 DE 14/08/2007 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

Anotación Nro: 0	Nro corrección: 2	Radicación:	Fecha: 02-02-2019
SE ACTUALIZA NOMENCLATURA Y/O CHIP, CON LOS SUMINISTRADOS POR LA U.A.E.C.D., RES. 2017-115389 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD, RES. NO. 5386 DE 14/08/2007 EXPEDIDA POR LA S.N.R.			
Anotación Nro: 3	Nro corrección: 1	Radicación:	Fecha: 04-01-2000
SE INCLUYE ESTA ANOTACION SEGUN RIP-2 COD.526 DE CERTIFICACION. TC. 1999-13765 AGU/AUXDEL18.-			
Anotación Nro: 4	Nro corrección: 1	Radicación:	Fecha: 04-01-2000
SE INCLUYE ESTA ANOTACION SEGUN RIP-2 COD.526 DE CERTIFICACION. TC. 1999-13765 AGU/AUXDEL18.-			
Anotación Nro: 5	Nro corrección: 1	Radicación:	Fecha: 04-01-2000
SE INCLUYE ESTA ANOTACION SEGUN RIP-2 COD.526 DE CERTIFICACION. TC. 1999-13765 AGU/AUXDEL18.-			
Anotación Nro: 5	Nro corrección: 2	Radicación:	Fecha: 04-01-2000
ORDEN CRONOLOGICO ANOTACIONES 2 A 5 CORREGIDO SI VALE. TC. 1999-13765 GVA/AUXDEL18.-			
Anotación Nro: 6	Nro corrección: 1	Radicación:	Fecha: 04-01-2000
SE INCLUYE ESTA ANOTACION SEGUN RIP-2 COD.526 DE CERTIFICACION. TC. 1999-13765 AGU/AUXDEL18.-			
Anotación Nro: 7	Nro corrección: 1	Radicación:	Fecha: 04-01-2000
SE INCLUYE ESTA ANOTACION SEGUN RIP-2 COD.526 DE CERTIFICACION. TC. 1999-13765 AGU/AUXDEL18.-			

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2019-427881

FECHA: 28-06-2019

EXPEDIDO EN: BOGOTA

El Registrador: JAVIER SALAZAR CARDENAS

3.8.4 Aguanoso – Predio 4

Figura 17 Certificado de tradición Aguanoso Predio 4

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/



SNR
SUPERINTENDENCIA
DE NOTARIADO
& REGISTRO
del gobierno de la ciudad de Bogotá

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA CENTRO

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 190628191621333270

Nro Matrícula: 50C-46122

FOLIO CERRADO

Página 1

Impreso el 28 de Junio de 2019 a las 10:31:21 AM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la última página

CIRCULO REGISTRAL: 50C - BOGOTA ZONA CENTRO DEPTO: BOGOTA D.C. MUNICIPIO: BOGOTA D. C. VEREDA: BOGOTA D. C.
 FECHA APERTURA: 05-06-1972 RADICACIÓN: 1972-025540 CON: HOJAS DE CERTIFICADO DE: 30-05-1972
 CODIGO CATASTRAL: **AAA0000JHEACOD** CATASTRAL ANT: SIN INFORMACION

ESTADO DEL FOLIO: **CERRADO**

DESCRIPCION: CABIDA Y LINDEROS

UN LOTE DE TERRENO DENOMINADO CANTERAS DE LOS REINAS UBICADO EN JURISDICCION DEL D.E. DE BOGOTA CON AREA DE 122.00FANEGADAS O 9.688 VARAS CUADRADAS O 787.00MTRS CUADRADOS Y SE ENCUENTRA COMPRENDIDO DENTRO DE LOS SIGUIENTES LINDEROS POR ELNORTE DESDE EL MOJON PIEDRA SEVALADA CON 7 BARRAZOS QUE SE HALLA EN LA ANGUSTURA POR DONDE PASA UNA CERCA DE PIEDRA,PUNTO ESTE MARCADO EN EL PLANO QUE SE PROTOCOLIZA DEBIDAMENTE SE SIGUE A LA DERECHA POR UNA CUCHILLA ARRIBA A DAR CON LA PEVA VIEJA DE ESTA VISTA AL ORIENTE HASTA LLEGAR A LA CUMBRE DEL CERRO MAS ALTO AL PUNTO MARCADO CON LA LETRA B"EN ESTE TRAYECTO LINDA CON LOS TERRENOS DENOMINADOS SANTA ISABEL HOY PROPIEDAD DE LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA DISTRITO ESPECIAL POR EL ORIENTE DESDE EL PUNTO DENOMINADO B PASÁNDO LOS PUNTOS C. D. E. HASTA LLEGAR AL PUNTO DENOMINADO T *4-406. PUNTOS QUE SIGUEN LA CUCHILLA QUE DIVIDEN LOS TERRENOS DE LA CALERA DE MONSERRATE PREDIO DE PROPIEDAD DE LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA DISTRITO ESPECIAL POR EL SUR DESDE EL PUNTO T-4-406 EL CUAL ESTA LOCALIZADO EN LA PARTE MAS ALTA DEL LLAMADO CERRO DE DIEGO LARGO O AGUANOSO SIGUE UNA LINEA RECTA AL OCCIDENTE HASTA ENCONTRAR EL NACIMIENTO DE LA QUEBRADA DE CHORRERON Y POR ESTA QUEBRADA AGUAS ABAJO HASTA ENCONTRAR EL MOJON NUMERO 12 DEL PLANO PROTOCOLIZADO CON ESCRITURA 235.POR MEDIO DE LA CUAL EL DISTRITO ADQUIRIO LOS TERRENOS DENOMINADOS LA PEVA,POR EL OCCIDENTE PARTIENDO DEL MOJON #12,ANTES MENCIONADO Y PASANDO POR EL PUNTO # 11 EL CUAL QUEDA AL PIE DE LA CRUZ HASTA ENCONTRAR EL PUNTO O PIEDRA SEVALADA CON SIETE BRAZOS PUNTO DEPARTIDA EN ESTE TRAYECTO LINDA CON TERRENOS DEL DISTRITO ESPECIAL DE BOGOTA."

COMPLEMENTACION:

TRADICION:LUCIA NEIRA DE TOVAR,TERESA NEIRA DE TOVAR,ANA TULIA GUARIN VDA. DE MONROY,CARLOS A.NEIRA,PEDRO MARTIN QUIJONES,ANITA QUIJONES Y MARIA DOLORES (LOLA) QUIJONES ADQUIRIERON EN COMUN Y PROINDIVISO POR ADJUDICACION QUE SE LES HIZO EN LA SUCESION DE MIGUEL DE J. NEIRA SEGUN SENTENCIA DEL JUZGADO 2. CIVIL DEL CIRCUITO DE BOGOTA REGISTRADA EL 25 DE FEBRERO DE 1.954 BAJO EL NO. 2217 DEL LIBRO 1. EL CAUSANTE HUBO POR COMPRA A PRUDENCIA AGUDO DE REINA, LA STENIA REINA DE GARCIA, AGUEDITA REINA DE LOPEZ, LUGRECIA REINA DE QUINTERO, MATILDE REINA DE GONZALEZ, CARMEN REINA, MAGDALENA SOFIA REINA, BERNARDO, MANUEL, VICENTE Y PEDRO MARIA REINA SEGUN ESCRITURA NO. 1072 DE 2 DE ABRIL DE 1.943 NOTARIA 1A. DE BOGOTA, CARLOS A. NEIRA, MIGUEL DE J. NEIRA Y ROMAN QUIJONES TRUJILLO ADQUIRIERON POR DECLARACION JUDICIAL EN EL JUICIO DE PERTENENCIA DE MIGUEL DE J. NEIRA Y OTROS SEGUN SENTENCIA DE LA CORTE SUPREMA DE JUSTICIA DICTADA POR EL TRIBUNAL SUPERIOR DE BOGOTA DE 2 DE SEPTIEMBRE DE 1.953 REGISTRADA EL 4 DE AGOSTO DE 1.958 BAJO EL NO. 12.481-B DEL LIBRO 1.

DIRECCION DEL INMUEBLE

Tipo Predio: URBANO

3) SIN DIR. CANTERA DE LAS REINAS PARQUE NACIONAL (DIRECCION CATASTRAL)

2) CANTERA DE LAS REINAS PARQUE NACIONAL (DIRECCION CATASTRAL)

1) SIN DIRECCION LOTE CANTERAS DE LOS REINAS

MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(S) SIGUIENTE(S) (En caso de integración y otros)

ANOTACION: * ESTA ANOTACION NO TIENE VALIDEZ ***** Nro 001 Fecha: 02-04-1964 Radicación: 0

Doc: ESCRITURA 3686 del 17-12-1963 NOTARIA 6A. de BOGOTA VALOR ACTO: \$122,968.8

ESPECIFICACION: : 101 COMPRAVENTA

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/



**OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA
CENTRO
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA**

Certificado generado con el Pin No: 190628191621333270

Nro Matrícula: 50C-46122

FOLIO CERRADO

Pagina 2

Impreso el 28 de Junio de 2019 a las 10:31:21 AM

**"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"**

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: GUARIN VDA DE MONROY ANA TULIA

DE: MARTIN QUIJONEZ PEDRO

DE: NEIRA CARLOS A

DE: NEIRA DE TOVAR LUCIA

DE: NEIRA DE TOVAR MARIA TERESA

DE: QUIJONES QUITA

DE: QUIJONEZ MARIA DOLORES (LOLA)

A: EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA S.A.

X

ANOTACION: * ESTA ANOTACION NO TIENE VALIDEZ *** Nro 002** Fecha: 03-04-1964 Radicación: 0

Doc: ESCRITURA 3702 del 18-12-1963 NOTARIA 6A. de BOGOTA

VALOR ACTO: \$35,000

ESPECIFICACION: : 101 COMPRAVENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: NEIRA CARLOS A

A: EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA D.E.

X

ANOTACION: * ESTA ANOTACION NO TIENE VALIDEZ *** Nro 003** Fecha: 08-03-1967 Radicación: 0

Doc: SENTENCIA SN del 08-10-1966 JUZ.15 C.M de BOGOTA

VALOR ACTO: \$6,000

ESPECIFICACION: : 150 ADJUDICACION SUCESION

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: QUIJONES TRUJILLO ROMAN

A: QUIJONES TRUJILLO ANITA

X

A: QUIJONES TRUJILLO LOLA

X

ANOTACION: * ESTA ANOTACION NO TIENE VALIDEZ *** Nro 004** Fecha: 04-05-1972 Radicación: 72025540

Doc: ESCRITURA 76 del 18-01-1972 NOTARIA 3A. de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

Se cancela anotación No: 1

ESPECIFICACION: : 999 RATIFICACION VENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: QUIJONEZ TRUJILLO ANITA

DE: QUIJONEZ TRUJILLO MA.DLORES (LOLA)

A: EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA D.E.

X

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/



**OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA
CENTRO
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA**

Certificado generado con el Pin No: 190628191621333270

Nro Matrícula: 50C-46122

FOLIO CERRADO

Página 3

Impreso el 28 de Junio de 2019 a las 10:31:21 AM

**"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"**

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *4*

CON BASE EN LA PRESENTE SE ABRIERON LAS SIGUIENTES MATRICULAS

-> 1477803

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: C2009-6724 Fecha: 13-05-2009
SE ACTUALIZA NUMERO CATASTRAL CON EL C.H.I.P., SE INCLUYE DIRECCION ACTUAL, SUMINISTRADA POR LA U.A.E.C.D., SEGUN RES. NO. 0350 DE 24/07/2007 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD Y RES. NO. 5386 DE 14/08/2007 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 2 Radicación: Fecha: 02-02-2019
SE ACTUALIZA NOMENCLATURA Y/O CHIP, CON LOS SUMINISTRADOS POR LA U.A.E.C.D., RES. 2017-115389 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD, RES. NO. 5386 DE 14/08/2007 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

Anotación Nro: 1 Nro corrección: 1 Radicación: Fecha: 08-04-1998
SE TRASLADA LA ANOTACION 04 AL FOLIO DE MATRICULA INMOBILIARIA 1477803, SE EXCLUYEN LAS ANOTACIONES 01 A 03 POR CORRESPONDER AL FOLIO DE MATRICULA INMOBILIARIA 1477803. DANDO CUMPLIMIENTO A LA RESOLUCION 26 DE 21-01-98.

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2019-427876

FECHA: 28-06-2019

EXPEDIDO EN: BOGOTA

FOLIO CERRADO

El Registrador: JAVIER SALAZAR CARDENAS

3.8.5 Aguanoso – Predio 4 Activo

Figura 18 Certificado de tradición Aguanoso Predio 4 activo

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/



SNR
SUPERINTENDENCIA
DE NOTARIADO
& REGISTRO

**OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA
CENTRO**

**CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA**

Certificado generado con el Pin No: 190701671421353023

Nro Matrícula: 50C-1477803

Página 1

Impreso el 1 de Julio de 2019 a las 03:31:49 PM

**"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"**

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 50C - BOGOTA ZONA CENTRO DEPTO: BOGOTA D.C. MUNICIPIO: BOGOTA D. C. VEREDA: BOGOTA D. C.
FECHA APERTURA: 01-04-1998 RADICACIÓN: RES.026 CON: RESOLUCION DE: 21-01-1998
CODIGO CATASTRAL: COD CATASTRAL ANT: SIN INFORMACION
ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

DESCRIPCION: CABIDA Y LINDEROS

UN TERRENO UBICADO CERCA DE LA HERMITA DE LA PE/A, EN ESTE DISTRITO, QUE LINDA: DESDE UNA PIEDRA GRANDE SE/ALADA CON SIETE BARRAZOS, QUE SE HALLA EN LA ANGOSTURA POR DONDE PASA UNA CERCA DE PIEDRA; DE ESTA PIEDRA TOMANDO A LA DERECHA POR UNA CUCHILLA ARRIBA, A DAR CON LA PE/A VIEJA DONDE ESTA UNA PIEDRA QUE PARECE MACHON; DE ESTA PIEDRA AL ORIENTE, HASTA LLEGAR A LA CUMBRE DEL CERRO MAS ALTO, QUE DIVIDE CON EL TERRENO DE SAN AGUSTIN, HOY DE LA CAPELLANIA DE MONSERRATE; DE AQUI TODA LA CUCHILLA DE ESTE CERRO CIRCULANDO A LA IZQUIERDA, HASTA LLEGAR A LA PE/A DE LOS BUITRES; DE AQUI VISTA AL PONIENTE, POR LA CIMA DEL CERRO, DONDE SE HALLA UNA CANTERA, HASTA LLEGAR A UNA PIEDRA QUE LLAMAN DEL QUESO, Y DESDE ESTA ADELANTE COMO A DISTANCIA DE UNA CUADRA, A DAR A OTRA PIEDRA QUE QUEDA ENCIMA DE LA CABECERA DE UN DON JON; ESTE ABAJO, HASTA PASAR POR LA CERCA DE PIEDRA, DONDE SE HALLA PIEDRA SE/ALADA CON SIETE BARRAZOS. NO CONSTA EXTENSION.

COMPLEMENTACION:

DIRECCION DEL INMUEBLE

Tipo Predio: URBANO
2) CALLE 95 #16-14
1) SIN DIRECCION .

MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(S) SIGUIENTE(S) (En caso de integración y otros)

50C - 46122
50C - 115072

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 01-09-1980 Radicación: .

Doc: ESCRITURA 1349 del 24-08-1980 NOTARIA 2 de BOGOTA VALOR ACTO: \$
ESPECIFICACION: : 101 COMPRAVENTA FECHA ES DE 1880.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: SAYER OCTAVIO

A: REINA MANUEL	X
A: REINA PABLO	X
A: REINA TORIBIO	X

ANOTACION: Nro 002 Fecha: 24-02-1921 Radicación: SN

Doc: SENTENCIA . del 26-01-1921 JUZ.4 C CTO. de BOGOTA VALOR ACTO: \$
ESPECIFICACION: : 150 ADJUDICACION SUCESION DERECHOS DE CUOTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: REINA PABLO

A: MONROY JOAQUIN M.	X
A: MONROY SERGIO TULIO	X

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/



**OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA
CENTRO
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA**

Certificado generado con el Pin No: 190701671421353023

Nro Matrícula: 50C-1477803

Pagina 2

Impreso el 1 de Julio de 2019 a las 03:31:49 PM

**"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"**

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

ANOTACION: Nro 003 Fecha: 20-01-1926 Radicación: SN

Doc: SENTENCIA . del 13-01-1926 NOTARIA 2A de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 351 VENTA DERECHOS DE CUOTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MONROY JOAQUIN M

A: MONROY SERGIO

X

ANOTACION: Nro 004 Fecha: 07-12-1926 Radicación: SN

Doc: SENTENCIA . del 26-11-1926 JUZ.4 C DEL CTO. de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 150 ADJUDICACION SUCESION DERECHOS DE CUOTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: REINA MANUEL

A: MONROY SERGIO TULIO

ANOTACION: Nro 005 Fecha: 26-05-1939 Radicación: SN

Doc: DECLARACIONES . del 26-04-1939 JUZ.2 C DEL CTO. de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 153 DECLARACIONES DE POSESION COMO HEREDEROS DE VICENTE REINA LINDEROS DE 1.880.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: REINA DE QUINTERO ROSA ELENA

A: REINA LUPERCIO

ANOTACION: Nro 006 Fecha: 29-01-1940 Radicación: SN

Doc: SENTENCIA . del 25-10-1938 JUZ.2 C CTO. de TUNJA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 151 DECRETO DE POSESION EFECTIVA DE LA HERENCIA, DERECHOS DE CUOTA.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MONROY SERGIO TULIO

A: GUARIN ESTRADA VDA DE MONROY ANA TULIA

X

ANOTACION: Nro 007 Fecha: 13-11-1940 Radicación: SN

Doc: ESCRITURA 3472 del 20-10-1939 NOTARIA 1A de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 610 VENTA DERECHOS Y ACCIONES SUCESION ILIQUIDA DE VICENTE REINA LINDEROS DE 1880.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: REINA LUPERCIO

A: NEIRA CARLOS ALFONSO

X

ANOTACION: Nro 008 Fecha: 09-07-1942 Radicación: SN

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/



**OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA
CENTRO
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA**

Certificado generado con el Pin No: 190701671421353023

Nro Matrícula: 50C-1477803

Página 3

Impreso el 1 de Julio de 2019 a las 03:31:49 PM

**"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"**

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

Doc: ESCRITURA 1847 del 28-06-1942 NOTARIA 1A de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 610 VENTA DERECHOS Y ACCIONES SUCESION ILIQUIDA DE VICENTE REINA. LINDEROS DE 1.880.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: REINA VDA DE QUINTERO ROSA ELENA

A: NEIRA CARLOS ALFONSO

X

A: NEIRA MIGUEL JOSE

X

A: QUI/ONEZ TRUJILLO ROMAN

X

ANOTACION: Nro 009 Fecha: 31-08-1942 Radicación: SN

Doc: ESCRITURA 2228 del 30-07-1942 NOTARIA 1A de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 610 VENTA DERECHOS Y ACCIONES SUCESION ILIQUIDA DE TORIBIO REINA Y DIMAS REINA.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: REINA AGUDOS MAGDALENA SOFIA

DE: REINA AGUDOS MANUEL VICENTE

DE: REINA AGUDOS PEDRO

A: NEIRA MIGUEL JOSE

X

ANOTACION: Nro 010 Fecha: 04-06-1943 Radicación: SN

Doc: ESCRITURA 1900 del 17-05-1943 NOTARIA 4A de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 610 VENTA DERECHOS Y ACCIONES SUCESORIALES ILIQUIDAS DE TORIBIO REINA, DIMAS REINA Y VICENTE REINA LINDEROS 1800.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: REINA DE MORENO ROSA ELENA

A: NEIRA CARLOS ALFONSO

X

A: QUI/ONEZ T. ROMAN

X

ANOTACION: Nro 011 Fecha: 14-07-1943 Radicación: SN

Doc: ESCRITURA 1072 del 02-04-1943 NOTARIA 1A de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

Se cancela anotación No: 6

ESPECIFICACION: : 999 ACLARACION ESCRITURA 2228 EN CUANTO TAMBIEN SE VENDE LOS DERECHOS Y ACCIONES EN LA SUCESION DE HIPOLITO REINA, HEREDERO ESTE DE TORIBIO REINA.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: REINA MAGDALENA SOFIA

DE: REINA MANUEL VICENTE

DE: REINA PEDRO MARIA

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/



**OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA
CENTRO
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA**

Certificado generado con el Pin No: 190701671421353023

Nro Matrícula: 50C-1477803

Página 4

Impreso el 1 de Julio de 2019 a las 03:31:49 PM

**"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"**

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: NEIRA MIGUEL

X

ANOTACION: Nro 012 Fecha: 10-10-1945 Radicación: SN

Doc: SENTENCIA , del 25-03-1945 JUZ.6 C.CTO. de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 171 ADJUDICACION SUCESION DERECHOS Y ACCIONES EN DERECHOS DE CUOTA, SUCESION ILIQUIDA DE TORIBIO REINA.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: REINA VICENTE

A: REINA LUPERCIO

X

A: REINA VDA DE QUINTERO ROSA ELENA

X

ANOTACION: Nro 013 Fecha: 14-06-1949 Radicación: SN

Doc: ESCRITURA 1308 del 06-05-1949 NOTARIA 3A de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 999 CESION IRREVOCABLE 50% PROINDIVISO DE LO ADQUIRIDO EN EL DECRETO DE POSESION EFECTIVA.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: GUARIN ESTRADA VDA DE MONROY ANA TULIA

A: AVILA CARDENAS ALFONSO

X

ANOTACION: Nro 014 Fecha: 25-02-1954 Radicación: SN

Doc: SENTENCIA , del 18-12-1953 JUZ.2 C.DEL CTO. de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 150 ADJUDICACION EN SUCESION DERECHOS Y ACCIONES SUCESIONES ILIQUIDAS DE DIMAS DE HIPOLITO REINA.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: NEIRA MIGUEL DE J.

A: NEIRA STEMANN LUCIA

X

A: NEIRA STEMANN TERESA

ANOTACION: Nro 015 Fecha: 07-02-1958 Radicación: SN

Doc: ESCRITURA 7484 del 19-12-1957 NOTARIA 4A de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 999 RATIFICACION ESCRITURA 1308 50%.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: GUARIN VDA DE MONROY ANA TULIA

A: AVILA CARDENAS ALFONSO

ANOTACION: Nro 016 Fecha: 07-02-1958 Radicación: SN

Doc: ESCRITURA 7484 del 19-12-1957 NOTARIA 4A de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 104 DACION EN PAGO DERECHOS DE CUOTA PROINDIVISO 25%.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/



**OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA
CENTRO
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA**

Certificado generado con el Pin No: 190701671421353023

Nro Matrícula: 50C-1477803

Página 5

Impreso el 1 de Julio de 2019 a las 03:31:49 PM

**"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"**

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: AVILA CARDENAS ALFONSO

A: RINCON GALVIS JUAN JOSE

X

ANOTACION: Nro 017 Fecha: 04-08-1958 Radicación: SN

Doc: SENTENCIA . del 30-09-1955 CORTE SUP JUSTICIA SALA DE CAS.CB. de BOGOTA VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 999 ADJUDICACION PRESCRIPCION ADQUISITIVA DEL DOMINIO 2/3 PARTES PROINDIVISO.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: NEIRA CARLOS A.

A: NEIRA MIGUEL J

A: QUI/ONEZ T. ROMAN

ANOTACION: Nro 018 Fecha: 02-04-1964 Radicación: SN

Doc: ESCRITURA 3686 del 17-12-1963 NOTARIA 6A de BOGOTA VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 101 VENTA (SIC)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: GUARIN VDA DE MONROY ANA TULIA

DE: NEIRA CARLOS A

A: EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA

X

ANOTACION: Nro 019 Fecha: 02-04-1964 Radicación: SN

Doc: ESCRITURA 3686 del 17-12-1963 NOTARIA 6A de BOGOTA VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 610 VENTA DERECHOS Y ACCIONES ADQUIRIDOS EN LA SUCESION DE MIGUEL J. NEIRA.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: NEIRA DE TOVAR LUCIA

DE: NEIRA DE TOVAR MARIA TERESA

A: EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA.

X

ANOTACION: Nro 020 Fecha: 02-04-1964 Radicación: SN

Doc: ESCRITURA 3686 del 17-12-1963 NOTARIA 6A de BOGOTA VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 610 VENTA DERECHOS Y ACCIONES SUCESION ILIQUIDA DE ROMAN QUI/ONEZ.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: QUI/ONES ANITA

DE: QUI/ONES MARIA DOLORES

DE: QUI/ONES PEDRO MARTIN

DE: QUI/ONES TRUJILLO MARIO

A: EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/



**OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA
CENTRO
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA**

Certificado generado con el Pin No: 190701671421353023

Nro Matrícula: 50C-1477803

Página 6

Impreso el 1 de Julio de 2019 a las 03:31:49 PM

**"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"**

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

ANOTACION: Nro 021 Fecha: 03-04-1964 Radicación: SN

Doc: ESCRITURA 3702 del 18-12-1963 NOTARIA 6A de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 351 COMPRAVENTA DERECHOS ADQUIRIDOS SEGUN SENTENCIA DE LA CORTESA SUPREMA DE JUSTICIA EL 30-09-55 EN LA PRESCRIPCION ADQUISITIVA DEL DOMINIO.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: GUARIN VDA DE MONROY ANA TULIA

DE: NEIRA CARLOS A

DE: NEIRA DE TOVAR LUCIA

DE: NEIRA DE TOVAR MARIA TERESA

DE: QUI/ONES ANITA

DE: QUI/ONES MARIA DOLORES

DE: QUI/ONES PEDRO MARTIN

A: EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA



ANOTACION: Nro 022 Fecha: 08-03-1967 Radicación: SN

Doc: SENTENCIA , del 08-10-1966 JUZ.15 C MPAL de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 150 ADJUDICACION SUCESION DERECHOS DE CUOTA.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: QUI/ONES TRUJILLO ROMAN

A: QUI/ONES T. ANITA

X

A: QUI/ONES T. LOLA (DOLORES)

X

ANOTACION: Nro 023 Fecha: 04-05-1972 Radicación: 72025540

Doc: ESCRITURA 76 del 18-01-1972 NOTARIA 3 de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 999 SIN INFORMACION

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: QUI/ONEZ TRUJILLO ANITA

DE: QUI/ONEZ TRUJILLO MARIA DOLORES (LOLA)

A: EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA D.E.

X

ANOTACION: Nro 024 Fecha: 04-01-1984 Radicación: 1984-772

Doc: SENTENCIA , del 03-11-1982 JUZG 9 C.CTO. de BOGOTA

VALOR ACTO: \$

ESPECIFICACION: : 150 ADJUDICACION EN SUCESION

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/



**OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA
CENTRO
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA**

Certificado generado con el Pin No: 190701671421353023

Nro Matrícula: 50C-1477803

Página 7

Impreso el 1 de Julio de 2019 a las 03:31:49 PM

**"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"**

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: RINCON GALVIS JUAN JOSE

A: SOLER DE RINCON ANA ROSA

X

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *24*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 1

Nro corrección: 1

Radicación:

Fecha: 07-04-1998

SE ABRE ESTE FOLIO DE MATRICULA INMOBILIARIA, SE CORRIGE ORDEN CRONOLOGICO, SE INCLUYEN LAS ANOTACIONES 23 Y 24, Y SE UNIFICAN A ESTE FOLIO, LOS FOLIOS 115072 Y 46122. DANDO CUMPLIMIENTO A LA RESOLUCION 26 DE 21-01-98.

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2019-429114

FECHA: 01-07-2019

EXPEDIDO EN: BOGOTA

El Registrador: JAVIER SALAZAR CARDENAS

3.5.1. Las Delicias – Certificado Catastral

Figura 19 Certificado catastral Las Delicias



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital

Certificación Catastral

ESTE CERTIFICADO TIENE VALIDEZ DE ACUERDO A LA LEY 527 de 1999 (Agosto 18) Directiva Presidencial No.02 del 2000, Ley 962 de 2005 (antitrámites) artículo 6, parágrafo 3.

Radicación No. W-148578
Fecha: 19/02/2019
Página: 1 de 1

Información Jurídica

Número Propietario	Nombre y Apellidos	Tipo de Documento	Número de Documento	% de Copropiedad	Calidad de Inscripción
1	LUIS BARRIGA CALDERON	C	1	null	N

Total Propietarios: 1 **Documento soporte para inscripción**

Tipo	Número:	Fecha	Ciudad	Despacho:	Matrícula Inmobiliaria
6	5245	1946-07-09		02	050C00676588

Información Física

Dirección oficial (Principal): Es la dirección asignada a la puerta más importante de su predio, en donde se encuentra instalada su placa domiciliaria.
KR 7 54 90 IN 1 LOTE 3 SIBERIA - Código Postal: 110231.

Dirección secundaria y/o incluye: "Secundaria" es una puerta adicional en su predio que esta sobre la misma fachada e "Incluye" es aquella que esta sobre una fachada distinta de la dirección oficial.

Dirección(es) anterior(es):

Código de sector catastral: 101502 00 17 000 00009
CHIP: AAA0156KTOM

Cedula(s) Catastra(es): 101502001700000000

Número Predial Nal: 1100100150202000000017000000009

Destino Catastral: 63 NO URBANIZ/SUELO PROTEG
Estrato: 0 **Tipo de Propiedad:** PARTICULAR

Uso: HABITACIONAL MENOR O IGUAL A 3 PISOS NPH

Total área de terreno (m2)	Total área de construcción (m2)
160,903.99	105.8

Información Económica

Años	Valor avalúo catastral	Año de vigencia
0	748,806,000	2019
1	769,584,000	2018
2	465,050,000	2017
3	454,594,000	2016
4	22,890,000	2015
5	22,222,000	2014
6	21,576,000	2013
7	20,946,000	2012
8	20,337,000	2011
9	20,337,000	2010

La inscripción en Catastro no constituye título de dominio, ni sanea los vicios que tenga una titulación o una posesión, Resolución No. 070/2011 del IGAC.

MAYOR INFORMACIÓN: correo electrónico contactenos@catastrobogota.gov.co, Puntos de servicio Super CADE. Atención 2347600 Ext. 7600.

Generada por SECRETARIA DISTRITAL DE HÁBITAT.

Expedida, a los 19 días del mes de Febrero de 2019 por la UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE CATASTRO.



LIGIA ELVIRA GONZALEZ MARTINEZ
GERENTE COMERCIAL Y ATENCION AL USUARIO

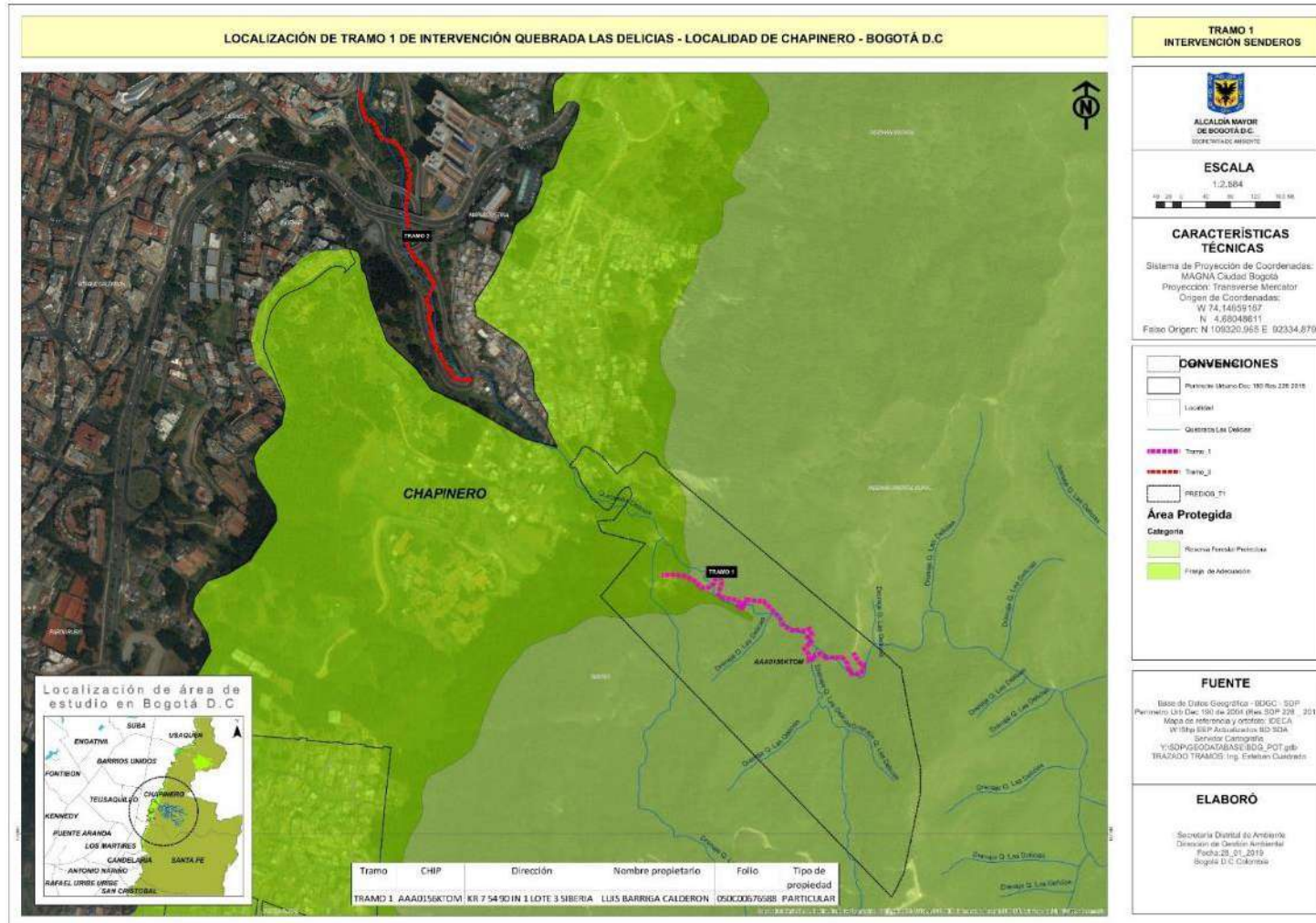
Para verificar su autenticidad, ingrese a www.catastrobogota.gov.co Catastro en línea opción Verifique certificado y digite el siguiente código: **26079C9DC521**.

Av. Cra 30 No. 25 - 90
Código postal: 111311
Torre A Pisos 11 y 12 - Torre B Piso 2
Tel: 234 7600 - Info: Línea 195
www.catastrobogota.gov.co



3.5.2. Las Delicias – Localización

Figura 20 Certificado catastral Las Delicias



3.5.3. Las Delicias – Certificado de Tradición

Figura 21 Certificado de tradición Las Delicias

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/



OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA CENTRO

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 190628584921333271

Nro Matrícula: 50C-676588

FOLIO CERRADO

Página 1

Impreso el 28 de Junio de 2019 a las 10:31:29 AM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 50C - BOGOTA ZONA CENTRO DEPTO: BOGOTA D.C. MUNICIPIO: BOGOTA D. C. VEREDA: BOGOTA D. C.
 FECHA APERTURA: 15-10-1982 RADICACIÓN: C 82096277 CON: HOJAS DE CERTIFICADO DE: 30-09-1982
 CODIGO CATASTRAL: AAA0156K TOMCOD CATASTRAL ANT: SIN INFORMACION
 ESTADO DEL FOLIO: **CERRADO**

DESCRIPCION: CABIDA Y LINDEROS

LOTE NO.3 DEL PLANO, DEL BOSQUE CALDERON TEJADA, CON AREA DE 29 FANEGADAS, 7,5218 V2, Y COMPRENDIO DENTRO DE LOS SIGUIENTES LINDEROS: PARTIENDO DEL MOJON MARCADO CON LA LETRA "K" SITUADO A LA ORILLA NORTE, DE LA QUEBRADA DE "LAS DELICIAS", SUBIENDO POR EL CAUCE DE ESTA QUEBRADA, EN UNA LONGITUD DE 176 METROS, HASTA ENCONTRAR EL MOJON MARCADO CON LA LETRA "L", LINDANDO EN ESTA LONGITUD CON EL LOTE NO.11, DE ESTE PUNTO EN LINEA RECTA DIRECCION NORESTE, Y EN UNA LONGITUD DE 19 METROS, HASTA ENCONTRAR EL MOJON MARCADO CON LA LETRA "N", SITUADO EN LA ORILLA NORTE, DE LA CARRETERA DEL BOSQUE CALDERON TEJADA, LINDANDO EN ESTA LONGITUD POR EL OCCIDENTE, CON EL LOTE NO.11 DE ESTE PUNTO EN LINEA RECTA DIRECCION SURESTE, EN UNA LONGITUD DE 327 METROS, HASTA ENCONTRAR EL MOJON S, LINDANDO EN ESTA LONGITUD POR EL NORTE, CON EL LOTE NO.4, DE ESTE PUNTO EN LINEA RECTA DIRECCION SURESTE, EN UNA LONGITUD DE 18 METROS, HASTA ENCONTRAR EL MOJON MARCADO CON LA LETRA "T" LINDANDO EN ESTA LONGITUD POR EL ORIENTE CON EL LOTE NO.4 DE ESTE PUNTO EN LINEA RECTA DIRECCION SURESTE, EN UNA LONGITUD DE 657 METROS, HASTA ENCONTRAR EL MOJON MARCADO CON LA LETRA "U", SITUADO EN LA CUCHILLA DE LA CORDILLERA, QUE ES LINDERO ENTRE EL BORQUE CALDERON TEJADA, Y LA HOYA HIDROGRAFICAS DEL MUNICIPIO DE BOGOTA, LINDANDO EN ESTA LONGITUD POR EL NORTE, CON EL LOTE NO.4 DE ESTE PUNTO VOLVIENDO HACIA EL SUR, POR EL FILO DE LA CUCHILLA MENCIONADA, EN LINEA QUEBRADA Y EN LONGITUD DE 232 METROS, Y PASANDO POR UNO DE LOS MOJONES DEL MUNICIPIO HASTA ENCONTRAR EL MOJON MARCADO CON LA LETRA V, SITUADO EN EL FILO DE LA MISMA CUCHILLA, LINDANDO EN ESTA LONGITUD, POR EL ORIENTE, CON LAS HOYAS HIDROGRAFICAS DEL MUNICIPIO DE BOGOTA; DE ESTE PUNTO EN LINEA RECTA DIRECCION NOROESTE, Y EN UNA LONGITUD DE 651 METROS, HASTA ENCONTRAR EL MOJON MARCADO CON LA LETRA "Z", LINDANDO EN ESTA LONGITUD POR EL SUR, CON EL LOTE NO.2, DE ESTE PUNTO EN LINEA RECTA, DIRECCION NOROESTE, Y EN UNA LONGITUD DE 56 METROS, HASTA ENCONTRAR EL MOJON MARCADO CON LA LETRA "Y", LINDANDO EN ESTA LONGITUD POR EL OCCIDENTE, CON EL LOTE NO.2, DE ESTE PUNTO EN LINEA RECTA DIRECCION NOROESTE, PASANDO POR EL MOJON J PRIMA, EN UNA LONGITUD DE 471.20 METROS, HASTA ENCONTRAR EL MOJON J, SITUADO A LA ORILLA NORTE, DE UNO DE LOS CAMINOS CARRETEABLES DEL BOSQUE CALDERON TEJADA, LINDANDO EN ESTA LONGITUD POR EL SUR, CON LOS LOTES NOS., 2 Y 9; DE ESTE PUNTO EN LINEA RECTA DIRECCION NOROESTE EN UNA LONGITUD DE 182 METROS, HASTA ENCONTRAR EL MOJON MARCADO CON LA LETRA K, PUNTO DE PARTIDA, LINDANDO EN ESTA LONGITUD POR EL OCCIDENTE, CON EL LOTE NO.8.-

COMPLEMENTACION:

DIRECCION DEL INMUEBLE

Tipo Predio: URBANO
 2) KR 7 54 90 IN 1 LOTE 3 SIBERIA (DIRECCION CATASTRAL)
 1) CARRERA 7 54-90 INTERIOR 1 LOTE 3

MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(s) SIGUIENTE(s) (En caso de integración y otros)

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 27-09-1946 Radicación: 0

Doc: ESCRITURA 5245 del 07-09-1946 NOTARIA 2A. de BOGOTA VALOR ACTO: \$
 ESPECIFICACION: : 106 ADJUDICACION LIQUIDACION SOCIEDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio, I-Titular de dominio incompleto)

DE: CIA CONSTRUCTORA YURBANIZADORA

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/



**OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA
CENTRO
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA**

Certificado generado con el Pin No: 190628584921333271

Nro Matrícula: 50C-676588

FOLIO CERRADO

Página 2

Impreso el 28 de Junio de 2019 a las 10:31:29 AM

**"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE
HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"**

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: BARRIGA CALDERON LUIS

X

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *1*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: C2010-18696 Fecha: 17-11-2010
SE ACTUALIZA NUMERO CATASTRAL CON EL C.H.I.P., SE INCLUYE DIRECCION ACTUAL, SUMINISTRADA POR LA U.A.E.C.D., SEGUN RES. NO. 0350 DE 24/07/2007 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD Y RES. NO. 5386 DE 14/08/2007 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2019-427879

FECHA: 28-06-2019

EXPEDIDO EN: BOGOTA

FOLIO CERRADO

El Registrador: JAVIER SALAZAR CARDENAS

3.5.4. Concepto de Licencia Ambiental

Normatividad:

NORMAS NACIONALES.

Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente

Este ordenamiento fue expedido mediante el Decreto 2811 de 1974, y consagró varias disposiciones relacionadas con la declaración de zonas para reservas de recursos naturales renovables, aspecto que fue desarrollado en el numeral 2.3.1 del presente documento, a cuyo texto nos remitimos.

Decreto 877 de 1976

El artículo 5º del Decreto Nacional 877 de 1976 ordenó que las providencias declaratorias de un área de reserva forestal debieran ser aprobadas mediante resolución ejecutiva expedida por el Gobierno Nacional. Este decreto, además, determinó cuáles áreas forestales se considerarían como forestales productoras, protectoras-productoras o productoras (artículos 7, 8, 9 y 10).

Acuerdo 30 de 1976 y Resolución No. 76 de 1977

Las normas mencionadas constituyeron los principales fundamentos para que la Junta Directiva del Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente – INDERENA- declarara como reserva forestal protectora la zona denominada Bosque Oriental de Bogotá, ubicada en la jurisdicción del (entonces) Distrito Especial de Bogotá, conforme al alinderamiento establecido en el artículo 1º del Acuerdo 30 del 30 de septiembre de 1976, aprobado por la Resolución Ejecutiva No. 76 del 30 de marzo de 1977, expedida por el Presidente de la República y el Ministro de Agricultura.

Dicho Instituto delegó a la (entonces) Corporación Autónoma Regional de la Sabana de Bogotá y de los Valles de Ubaté y Chiquinquirá, las funciones de administración y manejo de esta reserva forestal, delegación que se confirió por el término de cinco (5) años, contados a partir de la vigencia de dicho Acuerdo (artículos 5º, 6º, 7º, 8º y 9º).

Así mismo, el artículo 3º del Acuerdo 30 de 1976 consagró la exigencia de obtener licencia previa en la reserva forestal protectora Bosque Oriental de Bogotá, para poder ejecutar ciertas actuaciones urbanísticas:

“ARTÍCULO 3º. Además de los requisitos exigidos por las disposiciones vigentes del Gobierno Distrital y del Concejo de Bogotá 41, la construcción de obras de infraestructura, como vías, embalses, represas o edificaciones y la realización de

actividades económicas dentro de las áreas de reserva forestal alindadas en los artículos 1° y 2° de este Acuerdo requiere licencia previa.

La licencia solo se otorgará cuando se haya comprobado que la ejecución de las obras y el ejercicio de las actividades no atentan contra la conservación de los recursos naturales renovables y no desfiguran los paisajes de dichas áreas.

El titular de la licencia deberá adoptar, a su costa, las medidas de protección adecuadas”.

Ley 99 de 1993

Este ordenamiento contiene numerosas disposiciones concernientes al presente recuento, dentro de las cuales se destacan los artículos 2° y 5° (creación y funciones del Ministerio del Medio Ambiente); artículo 31 42 (funciones de las corporaciones autónomas regionales); artículo 63 (definición de los principios de armonía regional, gradación normativa y rigor subsidiario); artículo 68 (planificación ambiental de las entidades territoriales); y artículo 107, inciso 2° (carácter impositivo de las normas ambientales y prohibición de su transacción o renuncia).

Ley 388 de 1997

En esta Ley, modificada por la Ley 810 de 2003 y por la Ley 902 de 2004, se observan varias disposiciones relacionadas directamente con la protección de los recursos naturales y el medio ambiente:

artículo 2° (principios en los cuales se fundamenta el ordenamiento territorial), artículo 3° (determinación de la función pública del urbanismo), artículo 6° (objeto del ordenamiento del territorio), artículo 35 (suelo de protección), y artículos 99 a 107 (licencias y sanciones urbanísticas).

Dentro de este ordenamiento, se resalta el carácter de norma estructural que se confiere a las directrices, disposiciones y reglamentos expedidos en ejercicio de sus respectivas facultades legales por las entidades del Sistema Nacional Ambiental, en los aspectos relacionados con el ordenamiento espacial del territorio. Tales disposiciones constituyen normas de superior jerarquía, razón por la cual “las regulaciones de los demás niveles no pueden adoptarse ni modificarse contraviniendo lo que en ellas se establece” (artículos 10 y 15 de la Ley 388 de 1997, modificado por el artículo 1° de la Ley 902 de 2004).

Resolución 463 de 2005

Mediante esta resolución, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial estableció un realinderamiento geográfico de la reserva forestal declarada mediante el artículo 1° del Acuerdo 30 de 197643, “siguiendo en lo posible límites arcifinios a través de vías, ríos, divisorias de aguas, quebradas y/o drenajes, de tal manera que facilite a las autoridades ambientales y distritales la adecuada gestión

administrativa, de acuerdo con el ámbito de sus competencias, tanto en el área protegida como en los bordes urbanos que colindan con ella...".

De igual manera, se adoptó una zonificación interna de la reserva forestal, en la cual se definieron cuatro zonas al interior de la misma (Zona de Conservación, Zona de Rehabilitación Ecológica, Zona de Recuperación Paisajística y Zona de Recuperación Ambiental), respecto de las cuales se establecieron ciertas determinantes para su manejo (artículo 3°).

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial estableció en el artículo 4° de la Resolución 463 de 2005 que la CAR será la entidad encargada de administrar la reserva forestal delimitada en dicha resolución, la cual adoptó el Plan de Manejo para la misma (adoptado mediante la Resolución CAR No. 1141 del 12 de abril de 2006.)

Dicho Ministerio ordenó, además, la exclusión de alrededor de 970 de las 14.170 hectáreas que habían sido declaradas como reserva forestal protectora mediante el Acuerdo 30 de 1976. Tales áreas, conforme al contenido del artículo 5° de la Resolución No. 463 de 2005, deberían conformar a corto, mediano y largo plazo, una franja de adecuación entre la ciudad y la reserva forestal, para "constituir un espacio de consolidación de la estructura urbana y una zona de amortiguación y contención definitiva de los procesos de urbanización de los cerros orientales".

Por otro lado, el parágrafo del artículo 5° prohíbe cualquier desarrollo urbanístico o expedir licencias de urbanismo y construcción por parte de las curadurías urbanas en esta zona, hasta tanto el Distrito Capital de Bogotá establezca la reglamentación urbanística con base en las determinantes consagradas en dicha resolución.

Decreto 2041 de 2014

Este decreto, que reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales, erigió en cabeza del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, hoy remplazado en este tema por la Agencia Nacional de Licencias Ambientales, la facultad de expedir las licencias ambientales cuyo objeto sea adelantar proyectos, obras o actividades a realizarse al interior de las reservas forestales protectoras, siempre que el uso sea permitido de acuerdo a la categoría de manejo respectiva e impliquen la construcción de infraestructura en las zonas de uso sostenible y general de uso público, o se trate de proyectos de agroindustria, a excepción de las unidades habitacionales, siempre que su desarrollo sea compatible con los usos definidos.

Resoluciones 1526 y 1527 de 2012

Estas resoluciones fueron expedidas por el entonces Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, y mediante la primera se establecieron los requisitos y el procedimiento para la sustracción de áreas en las reservas forestales nacionales y regionales, para el desarrollo de actividades consideradas de utilidad pública o interés social. La Resolución 1527 de 2012, modificada por la Resolución 1274 de 2014, por su parte, definió las

actividades de bajo impacto ambiental que generan beneficio social, de manera que se pueden desarrollar en las áreas de reserva forestal, sin necesidad de efectuar la sustracción del área.

Actos emanados de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR

Resolución 1141 de 2006

Adicional a los actos emanados de la CAR para la sustracción de áreas de la reserva forestal, emitió la Resolución No. 1141 de 2006, en cumplimiento del artículo 4º. de la Resolución No. 0463 de 2005:

A través de esta resolución, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR adoptó el Plan de Manejo Ambiental de la reserva forestal protectora Bosque Oriental de Bogotá, y en ella se destacan las siguientes decisiones:

- Convocar a las personas que se consideren con derechos adquiridos dentro de la reserva forestal, para poner en conocimiento este hecho dentro de los cuatro (4) meses siguientes a la publicación de dicho acto (artículo 4º).
- Invitar a las personas interesadas en vender sus predios a presentar las solicitudes respectivas ante la CAR (artículo 5º).
- Convocar a las personas que desarrollen actividades porcícolas, avícolas, agrícolas y pecuarias, a que registren tales actividades dentro de los diez (10) meses siguientes a la publicación del PMA (artículo 6º).
- Solicitar al INCODER un informe sobre la existencia de baldíos en la reserva forestal (artículo 7º).
- Ordenar a la entonces Subdirección Jurídica de la CAR, realizar un estudio sobre las sustracciones realizadas por la Corporación (artículo 8º).
- Solicitar a INGEOMINAS que estudie la viabilidad de revocar los títulos mineros existentes en la reserva forestal (artículo 10º).
- Establecer el régimen de usos para las zonas definidas por la Resolución MAVDT No. 463 de 2005 (artículos 15 a 18).
- Establecer unas medidas de manejo para la reserva, incluidas la prohibición de expedir licencias de urbanismo y construcción, de extender las redes de servicios públicos domiciliarios, de desarrollar la minería y la protección especial para las rondas de río y fuentes de agua (artículo 19).

NORMAS DISTRITALES

Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito

Este ordenamiento fue adoptado a través del Decreto Distrital 619 del 28 de julio de 2000, adecuado mediante el Decreto Distrital 1110 de 2000, y revisado con el Decreto Distrital 469 del 23 de diciembre de 2003.

El Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá incluye dentro de los componentes de la Estructura Ecológica Principal al Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital. Este componente, a su vez, cubre las áreas de manejo especial nacionales, incluida la

reserva forestal protectora Bosque Oriental de Bogotá, la cual se debe someter al régimen de usos, planes de manejo y reglamentos específicos establecidos por la autoridad competente (artículos 75, 81 y 84 del Decreto Distrital 190 de 2004).

Finalmente, el artículo 399 del Decreto 190 de 2004 señala:

“ARTÍCULO 399. Ordenamiento de los Cerros Orientales (artículo 389 del Decreto 619 de 2000). Las actividades de las distintas entidades y los particulares dentro de los Cerros Orientales (Reserva forestal protectora Bosque Oriental de Bogotá, Resolución 76 de 1977 del Ministerio de Agricultura) se sujetarán a la zonificación y reglamentación del Plan de Manejo que elabore la Corporación Autónoma Regional (CAR) para esta área, en concertación con el Ministerio del Medio Ambiente y el Distrito Capital, de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 17 de este Plan”.

Decreto Distrital 122 de 2006

Dentro de este decreto, "por el cual se adoptan medidas de defensa y protección de la Reserva forestal protectora "Bosque Oriental de Bogotá", se destacan varias órdenes dirigidas a distintas autoridades de la administración distrital:

- Prohibición a los curadores urbanos de proferir o aprobar licencias de urbanismo y/o construcción para la realización de proyectos o actividades urbanísticas, de construcción y/o edificación, en inmuebles ubicados en la reserva (artículo 2)
- Revisión por parte del Departamento Administrativo de Planeación Distrital de las licencias urbanísticas concedidas dentro de la reserva (artículo 3)
- Ejecución de las providencias ejecutoriadas dentro de los procesos policivos, y específicamente, aquellas que dispongan la demolición y el sellamiento de las edificaciones localizadas en Cerros Orientales (artículo 4)
- Adopción de medidas preventivas para evitar la intervención ilegal o informal en la reserva forestal (artículo 5)
- Apoyo en la formulación de planes de educación ambiental formal, así como en la ejecución de programas de educación ambiental no formal, orientados a la preservación ambiental y conservación de los Cerros Orientales (artículo 7)
- Gestionar el apoyo de la Policía Nacional - Cuerpo Especializado de Policía Ambiental, para la defensa, protección, vigilancia y control en la reserva forestal protectora Bosque Oriental de Bogotá (artículo 9).

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR

Según lo establecido en el artículo 31 (numeral 16) de la Ley 99 de 1993, la CAR, como autoridad ambiental en el suelo rural de Bogotá, se encuentra encargada de administrar las reservas forestales nacionales localizadas en este tipo de suelos, dentro de los cuales se encuentra la reserva forestal protectora Bosque Oriental de Bogotá.

Adicionalmente, el artículo 4º de la Resolución 463 de 2005 asignó a esta entidad la obligación de formular y adoptar el Plan de Manejo de esta reserva forestal, actuación ejecutada mediante la Resolución 1141 del doce (12) de abril de 2006, objeto de ajuste mediante el presente documento.

Por otro lado, corresponde a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca ejercer las actividades de comando y control desde el punto de vista ambiental al interior de esta zona, que comprenden, entre otras:

a) La facultad de otorgar los permisos, licencias, autorizaciones, concesiones, etc. requeridas por la ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente (artículo 31, numeral 9° de la Ley 99 de 1993);

b) Finalmente, es importante señalar que a esta entidad le corresponde ejecutar los proyectos de inversión en la zona, según sus prioridades y competencias.

Sobre lo señalado se puede resumir lo siguiente frente a la necesidad o no de las licencias de urbanismo y construcción y permisos ambientales:

La CAR será la entidad encargada de administrar la reserva forestal delimitada en dicha resolución, la cual adoptó el Plan de Manejo para la misma (adoptado mediante la Resolución CAR No. 1141 del 12 de abril de 2006.).

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial estableció en el artículo 5° Resolución No. 463 de 2005 la prohibición de cualquier desarrollo urbanístico o expedir licencias de urbanismo y construcción por parte de las curadurías urbanas en esta zona reserva forestal. En esa misma línea se enuncia en el Decreto Distrital 122 de 2006 dicha prohibición.

La Agencia Nacional de Licencias Ambientales tiene la facultad de expedir las licencias ambientales cuyo objeto sea adelantar proyectos, obras o actividades a realizarse al interior de las reservas forestales protectoras siempre que el uso sea permitido de acuerdo a la categoría de manejo respectiva e impliquen la construcción de infraestructura en las zonas de uso sostenible y general de uso público, o se trate de proyectos de agroindustria, a excepción de las unidades habitacionales, siempre que su desarrollo sea compatible con los usos definidos. En ese sentido deberá adelantarse las consultas pertinentes.

La Resolución 1527 de 2012, modificada por la Resolución 1274 de 2014, por su parte, definió las actividades de bajo impacto ambiental que generan beneficio social, de manera que se pueden desarrollar en las áreas de reserva forestal, las cuales por su aprobación en dicha Resolución no requieren licencia de construcción y entre estas en el literal “g” del Artículo 2 se define a el senderismo como una de ellas, con la consideración de habilitar las infraestructuras sin estructuras duras.

Finalmente, la CAR tiene la facultad de otorgar los permisos, licencias, autorizaciones, concesiones, etc. requeridas por la ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente y teniendo como precedente la resolución ya

nombrada (1527 de 2012) en la cual se considera a el senderismo como una actividad pasiva permitida que no requerirá licencias ni permisos.

Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La licencia ambiental es la autorización que otorga la autoridad ambiental para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables, o al medio ambiente, o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; dicha autorización sujeta al beneficiario de esta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada.
- Los proyectos que requieren Licencia ambiental competencia de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, son aquellos listados en el Artículo 2.2.2.3.2.3 del Decreto 1076 de 2015. La Licencia Ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables que sean necesarios por el tiempo de vida útil del proyecto, obra o actividad.
- *“El Decreto 1076 de 2015, en su SECCIÓN 2 COMPETENCIA Y EXIGIBILIDAD DE LA LICENCIA AMBIENTAL, en su ARTÍCULO 2.2.2.3.2.1. enuncia: Proyectos, obras y actividades sujetos a licencia ambiental. Estarán sujetos a licencia ambiental únicamente los proyectos, obras y actividades que se enumeran en los artículos 2.2.2.3.2.2 (competencia ANLA) y 2.2.2.3.2.3 (competencia CAR) del presente decreto. Las autoridades ambientales no podrán establecer o imponer planes de manejo ambiental para proyectos diferentes a los establecidos en el presente decreto o como resultado de la aplicación del régimen de transición. (Decreto 2041 de 2014, art.7).”*
- *ARTÍCULO 2.2.2.3.2.3. Competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales. Las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible, los Grandes Centros Urbanos y las autoridades ambientales creadas mediante la Ley 768 de 2002, otorgarán o negarán la licencia ambiental para los siguientes proyectos, obras o actividades, que se ejecuten en el área de su jurisdicción.*
 1. En el sector minero donde se realiza la explotación minera de:
 - a) Carbón: Cuando la explotación proyectada sea menor a ochocientas mil (800.000) toneladas/año;

- b)** Materiales de construcción y arcillas o minerales industriales no metálicos: Cuando la producción proyectada de mineral sea menor a seiscientos mil (600.000) toneladas/año para arcillas o menor a doscientos cincuenta mil (250.000) metros cúbicos/año para otros materiales de construcción o para minerales industriales no metálicos;
 - c)** Minerales metálicos, piedras preciosas y semipreciosas: Cuando la remoción total de material útil y estéril proyectada sea menor a dos millones (2.000.000) de toneladas/año;
 - d)** Otros minerales y materiales: Cuando la explotación de mineral proyectada sea menor a un millón (1.000.000) toneladas/año.
2. Siderúrgicas, cementeras y plantas concreteras fijas cuya producción de concreto sea superior a diez mil (10.000) metros cúbicos/mes.
3. La construcción de presas, represas o embalses con capacidad igual o inferior a doscientos millones (200.000.000) de metros cúbicos de agua.
4. En el sector eléctrico:
- a)** La construcción y operación de centrales generadoras con una capacidad mayor o igual a diez (10) y menor de cien (100) MW, diferentes a las centrales generadoras de energía a partir del recurso hídrico;
 - b)** El tendido de líneas del Sistema de Transmisión Regional conformado por el conjunto de líneas con sus módulos de conexión y/o subestaciones, que operan a tensiones entre cincuenta (50) KV y menores de doscientos veinte (220) KV;
 - c)** La construcción y operación de centrales generadoras de energía a partir del recurso hídrico con una capacidad menor a cien (100) MW; exceptuando las pequeñas hidroeléctricas destinadas a operar en Zonas No Interconectadas (ZNI) y cuya capacidad sea igual o menor a diez (10) MW;
 - d)** Los proyectos de exploración y uso de fuentes de energía virtualmente contaminantes con capacidad instalada de igual o mayor a diez (10) MW y menor de cien (100) MW.
5. En el sector marítimo y portuario:
- a)** La construcción, ampliación y operación de puertos marítimos que no sean de gran calado;
 - b)** Los dragados de profundización de los canales de acceso a los puertos que no sean considerados como de gran calado;

- c)** La ejecución de obras privadas relacionadas con la construcción de obras duras (rompeolas, espolones, construcción de diques) y de regeneración de dunas y playas.
6. La construcción y operación de aeropuertos del nivel nacional y de nuevas pistas en los mismos.
 7. Proyectos en la red vial secundaria y terciaria:
 - a) La construcción de carreteras, incluyendo puentes y demás infraestructura asociada a la misma;
 - b) La construcción de segundas calzadas; salvo lo dispuesto en el parágrafo 2 del artículo 1º del decreto 769 de 2014;
 - c) La construcción de túneles con sus accesos.
 8. Ejecución de obras de carácter privado en la red fluvial nacional:
 - a) La construcción y operación de puertos;
 - b) Rectificación de cauces, cierre de brazos, meandros y madre viejas;
 - c) La construcción de espolones;
 - d) Desviación de cauces en la red fluvial;
 - e) Los dragados de profundización en canales y en áreas de deltas.
 9. La construcción de vías férreas de carácter regional y/o variantes de estas tanto públicas como privadas.
 10. La construcción y operación de instalaciones cuyo objeto sea el almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de residuos o desechos peligrosos, y la construcción y operación de rellenos de seguridad para residuos hospitalarios en los casos en que la normatividad sobre la materia lo permita.
 11. La construcción y operación de instalaciones cuyo objeto sea el almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento (recuperación/reciclado) y/o disposición final de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) y de residuos de pilas y/o acumuladores.

Las actividades de reparación y reacondicionamiento de aparatos eléctricos y electrónicos usados no requieren de licencia ambiental.

12. La construcción y operación de plantas cuyo objeto sea el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos orgánicos biodegradables mayores o iguales a veinte mil (20.000) toneladas/año.
13. La construcción y operación de rellenos sanitarios; no obstante, la operación únicamente podrá ser adelantada por las personas señaladas en el artículo 15 de la Ley 142 de 1994.
14. La construcción y operación de sistemas de tratamiento de aguas residuales que sirvan a poblaciones iguales o superiores a doscientos mil (200.000) habitantes.
15. La industria manufacturera para la fabricación de:
 - a) Sustancias químicas básicas de origen mineral;
 - b) Alcoholes;
 - c) Ácidos inorgánicos y sus compuestos oxigenados.
16. Los proyectos cuyo objeto sea el almacenamiento de sustancias peligrosas, con excepción de los hidrocarburos.
17. La construcción y operación de distritos de riego y/o drenaje para áreas mayores o iguales a cinco mil (5.000) hectáreas e inferiores o iguales a veinte mil (20.000) hectáreas.
18. Los proyectos que requieran trasvase de una cuenca a otra cuando al menos una de las dos presentes un valor igual o inferior a dos (2) metros cúbicos/segundo, durante los períodos de mínimo caudal.
19. La caza comercial y el establecimiento de zocriaderos con fines comerciales.
20. Los proyectos, obras o actividades que afecten las áreas del Sistema de Parques Regionales Naturales por realizarse al interior de estas, en el marco de las actividades allí permitidas;
21. Los proyectos, obras o actividades de construcción de infraestructura o agroindustria que se pretendan realizar en las áreas protegidas públicas

regionales de que trata el Decreto 2372 de 2010 distintas a las áreas de Parques Regionales Naturales, siempre y cuando su ejecución sea compatible con los usos definidos para la categoría de manejo respectiva.

Lo anterior no aplica a proyectos, obras o actividades de infraestructura relacionada con las unidades habitacionales y actividades de mantenimiento y rehabilitación en proyectos de infraestructura de transporte de conformidad con lo dispuesto en el artículo 44 de la Ley 1682 de 2013, salvo las actividades de mejoramiento de acuerdo con lo dispuesto el artículo 4º del Decreto 769 de 2014

22. Los proyectos, obras o actividades sobre el patrimonio cultural sumergido, de que trata el artículo 4 de la Ley 1675 del 2013, dentro de las doce (12) millas náuticas

Se concluye:

- Que, revisado el listado de proyectos enunciados en el anterior artículo, ninguno se asemeja al objeto del proyecto del convenio SDA-CV-20181473 y por las características de las actividades a realizar de mejoramiento y rehabilitación de este tipo de proyectos, no se requiere de licencia ambiental.
- Que se realizó la respectiva solicitud de concepto ante la Corporación Autónoma Regional, mediante Radicado CAR N° 01191101768 del 20/06/2019, el cual en su asunto solicita se informe que, si para el proyecto en mención se debe tramitar algún tipo de Permiso Ambiental, Licencia Ambiental o un permiso especial ante la CAR; dicha petición una vez sea resuelta, la haremos llegar para su conocimiento y fines pertinentes.

3.8.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez expuesta la información catastral, normativa y jurídica, que corresponde a los predios donde se localizan las áreas objeto de intervención, se puede establecer lo siguiente:

- La estadística presentada en este informe arroja que el proyecto se enmarca dentro de 6 inmuebles jurídicos, es decir que son 6 predios debidamente delimitados, los cuales cuentan con titulares de derecho de dominio.
- El inmueble determinado para el Sendero de las Delicias se encuentra en cabeza de personas particulares, motivo por el cual, deben desarrollarse tareas de solicitud de PERMISOS o en su defecto, realizar una negociación de las franjas que se requieren
- El predio No 1 del sendero Aguanoso está en cabeza de la Arquidiócesis de Bogotá, donde es viable la realización de las obras, contando con los permisos por parte de la entidad religiosa. En cuanto a los demás inmuebles del Sendero Aguanoso, se encuentran en cabeza del Distrito Capital, a través de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, motivo por el cual, no se tendrían restricciones de reclamación de propiedad.
- Frente al tema de las normas de Uso del Suelo, la competencia la tiene la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, con quien se deberán atender los requerimientos establecidos en las resoluciones 796 de 2019 Adopción PUP y aquellas que tengan que ver con los temas ambientales.
- Finalmente, no requiere de licenciamiento ambiental y urbanístico para el desarrollo de las obras en el sendero

4 Informe Inicial

En el Informe Inicial se expone la descripción detallada de las actividades derivadas de la visita de campo, proyección de las licencias y permisos, valoración del alcance los entregables y la información secundaria allegada.

4.1 Objetivos Informe

- Realizar un resumen general de la información secundaria allegada.
- Exponer el enfoque que se dará a los senderos respecto a la información primaria percibida durante la visita de campo concerniente a topografía, entorno, geología, riesgos, manejo de aguas, transporte, entre otros.
- Proyectar el enlace que tendrá la proyección de los trabajos con las sugerencias y requerimientos establecidos en el contrato.

4.2 Alcance de la Visita de Campo

El pasado 10 y 11 de mayo fue ejecutado la visita técnica de campo de donde se dieron dos enfoques de desarrollo para los senderos que compete el presente proyecto.

A. Sendero Las Delicias

La proyección de los trabajos estará enfocada a:

- Señalización.
- Protección de raíces de algunos árboles.
- Proyección de (2) dos miradores.
- Algunos escalones de ayuda en puntos específicos.
- Protección de borde de plazoleta.

B. Sendero Aguanoso

La proyección de los trabajos estará enfocada a:

- Señalización.
- Acondicionamiento de zonas de descanso.
- Elementos de ayuda física.

4.3 Análisis de la Información Secundaria

En línea a lo anterior y en aras de incorporar la proyección de los trabajos con la información secundaria, se lista la información que será consultada e incorporada desde los puntos de vista de cada disciplina:

4.3.1 Urbanismo y Paisajismo

Dado que el enfoque arquitectónico y paisajístico está orientado a senderos sin superficie dura y conservando las características del entorno, la información secundaria será exclusiva de consulta, pero no punto de partida para el diseño.

En el caso de las topografías existentes se emplearán solamente en el inicio para planteamiento de alternativas

4.3.2 Geotecnia

El estudio de suelos se establece como el conjunto de actividades que comprenden el reconocimiento de campo, la investigación del subsuelo, los análisis y recomendaciones de ingeniería necesarios para el diseño y construcción de las obras en contacto con el suelo, de tal forma que se garantice un comportamiento adecuado de las obras a ejecutar, protegiendo ante todo la integridad de los usuarios ante cualquier evento externo. La exploración del subsuelo para el análisis de cimentaciones coincidirá con la realizada para el análisis de riesgo por remoción en masa.

Se tendrán en cuenta para esta etapa los siguientes factores:

- Descripción general geotécnica de la zona donde se ubica el proyecto.
- Descripción de los trabajos, pruebas de campo y laboratorio desarrollados.
- Caracterización físico-mecánica a través de ensayos y estado del suelo
- Esquemas indicando claramente la localización de cada una de las perforaciones y apiques, descripción de las muestras extraídas y pruebas sobre cada una de ellas.
- Ensayos y pruebas de laboratorio.
- Memorias de cálculo, diagnóstico de la situación actual, desde el punto de vista geotécnico.
- Análisis geotécnico (potencial expansivo, asentamiento esperado, etc.).
- Análisis de resultados de los trabajos de campo y laboratorio.
- Parámetros sísmicos

- Fallas geológicas
- Formaciones geológicas presentadas.
- Clase de depósitos o rellenos encontrados en sitio
- Humedad natural, límites de Atterberg, límite de contracción.
- Granulometría por tamizado con lavado
- Ensayo de penetración estándar, Veleta, Cono dinámico
- Compresión inconfiada
- Perfil del subsuelo
- Análisis de carga admisible
- Análisis de capacidad portante, CBR
- Parámetros de análisis para muros, presión de tierra, empuje pasivo, empuje activo dinámico.
- Análisis de licuación.
- Recomendaciones estructurales para senderos y miradores, sistema constructivo
- Recomendaciones y conclusiones del Geotecnista para diseño estructural y sus resultados, hidráulica y aspectos relevantes.
- Registro fotográfico fechado y localizado con coordenadas de latitud y longitud.

4.3.3 Ambiental

Como se puede evidenciar en la visita de campo, un 90% del tramo I del sendero "Las Delicias" contempla su uso sobre la ronda hidráulica de la quebrada denominada con el mismo nombre del sendero.

Dicha intervención sobre el sendero podría requerir principalmente de dos permisos:

1. Ocupación de cauce y 2. Aprovechamiento forestal de las especies en riesgo.

Dado que la Corporación Autónoma Regional (CAR) tiene jurisdicción sobre los Cerros Orientales, se le deben tramitar los permisos con sus respectivos estudios.

Se relaciona a continuación la documentación para la expedición de los permisos de ocupación de cauce en caso de ser necesario.

- Poder debidamente otorgado, cuando se actúe mediante apoderado.
- Autorización del propietario o poseedor cuando el solicitante sea el tenedor.
- Documentos que acrediten la personería jurídica del solicitante - certificado de existencia y representación legal expedido dentro de los 3 meses inmediatamente anterior a la presentación de la solicitud, cuando se trata de persona jurídica.
- Certificado de libertad y tradición del inmueble, expedido dentro de los 3 meses inmediatamente anterior a la presentación de la solicitud.

- Plano del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, donde esté localizada la obra.
- Descripción explicativa del proyecto o actividad, que incluya por lo menos su localización, dimensión y costo estimado, especificaciones técnicas, plan de operación.
- Plano de localización de la fuente hídrica en el área de influencia.
- Estudios, presupuesto, planos y memorias de cálculo a construir (Artículo 2.2.3.2.19.6. del Decreto 1076 de 2015).
- Costo del proyecto o actividades (Acuerdo CAR 023 de 2009).

De acuerdo al decreto 1076 de 2015, el diseño del sendero deberá sustentarse mediante lo siguientes estudios:

- Estudio hidrológico de la fuente como punto de cierre en el punto de intervención
- Estudio de suelos
- Modelo hidráulico de la Fuente objeto de intervención
- Diseño hidráulico, estructural y geotécnico de las obras de ocupación de cauce

Un ejemplo de los diseños a presentar ante la autoridad ambiental corresponde a los pasos peatonales sobre los puentes que cruzan la quebrada Las Delicias como se evidencia en el registro a continuación:

También se requiere un permiso de aprovechamiento forestal para los árboles que están en riesgo según el inventario forestal, ya que, si las actividades a realizar en el sendero implican talar, trasplantar o reubicar árboles deberá ser autorizado por el ente ambiental, obligando al interesado a reponer las especies que se autoriza talar, señalando las condiciones de la reubicación o trasplante cuando sea factible.

Este permiso requiere:

- Certificado de libertad y tradición expedido dentro de los dos (2) meses inmediatamente anteriores a la presentación de la solicitud. Si se trata de predio ajeno se anexará la prueba de la posesión o tenencia.
- Autorización escrita del propietario cuando el solicitante no sea el mismo propietario del predio.
- Croquis a mano alzada para acceso al predio.
- Certificado de existencia y representación legal vigente, para el caso de personas jurídicas.
- Poder debidamente otorgado, cuando se actúa mediante abogado.

El inventario forestal deberá ser sustentado en croquis y localizado posteriormente en el levantamiento topográfico con su respectivo ficha y plan de manejo

Básicamente, el inventario es realizar el recorrido, donde se marcará la especie a inventariar, se posicionará geográficamente, y se definirá el tipo, condición, edad, entre otras características propias de la especie.

Para lo anterior, se requiere que se defina el área de influencia directa de afectación con la restauración del sendero ecológico y así mismo realizar le inventario respectivo.

En el diseño se deberán proponer la protección de los nacimientos de agua a lo largo del sendero y se propondrá un plan de manejo especial para la ejecución de las actividades y de operación del sendero principalmente orientado a la protección de las especies y de los cuerpos de agua.

Para el caso del sendero “Aguanoso – Guadalupe” requiere del permiso de aprovechamiento forestal explicado anteriormente, identificando principalmente las especies endémicas del sector como frailejones y entre otros que deberán tener un tratamiento especial en el diseño por ser especies protegidas y de no intervención

En el diseño se deberán proponer la protección de los nacimientos de agua a lo largo del sendero y se propondrá un plan de manejo especial para la ejecución de la obra y de operación del sendero principalmente orientado a la protección de las especies y de los cuerpos de agua.

Para cualquiera de los dos tramites, la Ley establece que una vez presentados y radicados los diseños y con los anexos solicitados, la entidad tiene un plazo de 150 días máximo para otorgar los permisos requeridos en las obras solicitadas, y el costo se liquidará de acuerdo al presupuesto de las actividades e inventarios que de allí deriven.

4.3.4 Hidráulica

De la información allegada, para el componente hidráulico son de interés y relevancia los siguientes documentos:

- Plan De Uso Público Para El Desarrollo De Actividades De Recreación Pasiva En La Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental De Bogotá.

Informe realizado por la CAR Cundinamarca en 2018. En este informe se encuentra la información descriptiva de los senderos a estudiar e intervenir, la cual sirve para contextualizar el entorno del proyecto y determina el enfoque del proyecto hidráulico.

- Caracterización General De Escenarios De Riesgo Por Incendios Forestales. (localidad de Santa Fé).

Elaborado por la Alcaldía de Bogotá, Consejo Local de Gestión del Riesgo y Cambio Climático. Esta información tiene relevancia para establecer el nivel de amenaza en los senderos que hacen parte del estudio.

- Caracterización General De Escenarios De Riesgo Por Movimientos En Masa. (Localidad De Santa Fé).

Elaborado por la alcaldía de Bogotá, consejo local de gestión del riesgo y Cambio Climático. Esta información tiene relevancia para establecer las zonas en donde sea necesario obras de mitigación desde el punto de vista hidráulico.

- Plan Distrital De Gestión Del Riesgo De Desastres Y Del Cambio Climático Para Bogotá D.C., 2018-2030.

Elaborado por la alcaldía de Bogotá, consejo local de gestión del riesgo y Cambio Climático. Esta información es importante como hoja de ruta que debe ser considerada en los planteamientos de diseño.

- Estudio De Elaboración De Diseños De Obras, Presupuesto Y Especificaciones Técnicas En Sitios Críticos De Riesgo Inminente Por Remoción En Masa En La Ciudad De Bogotá D.C. Fopae – Depae – Geodinámica Ingeniería Ltda. Barrio Bosque Calderón Tejada.

Este estudio contiene las especificaciones y tipos de actividades de ingeniería aplicables a la zona del estudio que pueden utilizadas de acuerdo con las necesidades del proyecto.

- Prestar Servicios Profesionales Al FOPAE Para Realizar La Actualización De La Zonificación De Riesgo Por Incendio Forestal Y Diseño De Las Medidas Preventivas Y Operativas Para Los Cerros Orientales De Bogotá D.C. Alcaldía De Bogotá, IDU.
- Este Estudio contiene información hidrológica y climatológica de referencia para caracterizar la zona del estudio.

La información secundaria entregada permite esbozar la problemática que quiere resolverse mediante el estudio y permite a su vez obtener información base para el planteamiento de obras de protección hidráulica que puedan requerirse de acuerdo con el diseño arquitectónico, paisajístico que se proponga.

4.3.5 Estructural

Al cambiar el enfoque arquitectónico el tema estructural será el derivado de la alternativa escogida, teniendo en cuenta que no se tendrá ninguna superficie dura en el proyecto.

Para el caso de las delicias se debe considerar que el puente existente es de tipo artesanal y debe ser reemplazado en su totalidad.

4.4 Enlace De La Información Secundaria y Resultados De La Visita De Campo.

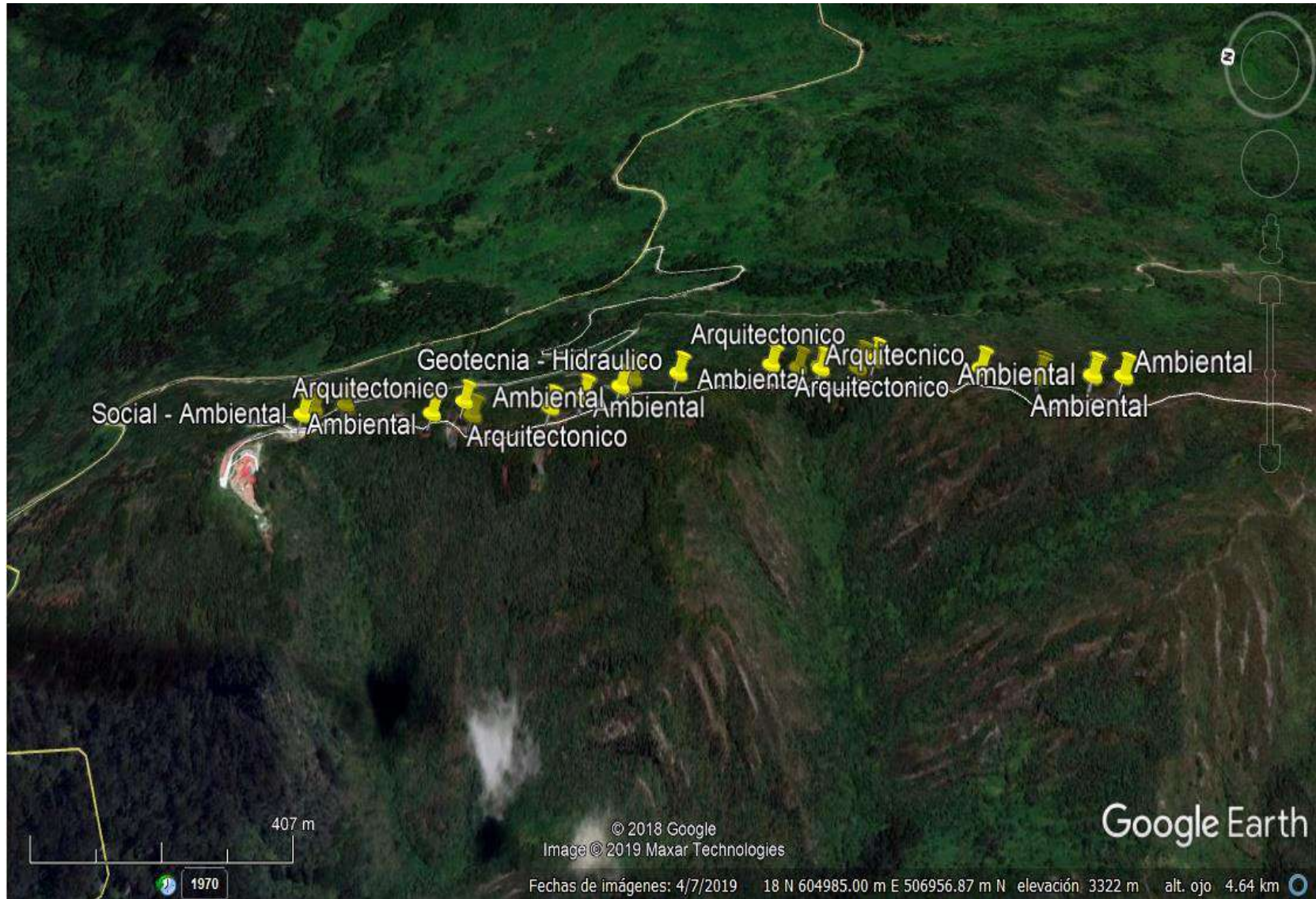
4.4.1 Aspectos Integrales

Se recolectó toda la información de campo y se plasmó en un registro kmz debidamente catalogado con fotografías las cuales incluyen toda la información de cada punto. Se muestra a continuación los puntos tomados en cada sendero referentes a cada especialidad donde hay un interés particular. El archivo kmz se adjunta en digital al presente informe.

Figura 22 KMZ levantado en el sendero Las Delicias



Figura 23 KMZ levantado en el sendero Guadalupe Aguanoso



4.4.2 Urbanismo y Paisajismo.

Se proyectará en conjunto con las partes las actividades de diseño previstas para cumplir con las expectativas de la entidad, las cuales son acordes a los resultados de las visitas de campo aquí explicados.

4.4.3 Estudio de Suelos y Geotecnia

De la información suministrada por la SDA se encuentran el plan de gestión de riesgos y desastres de los senderos ecológicos de Las Delicias y Guadalupe – Aguanoso.

El documento aprobado en sesión del Consejo Distrital para la Gestión del Riesgo y Cambio Climático del 9 noviembre de 2018 establece el aumento de la capacidad del Distrito Capital para afrontar el riesgo de desastres asociado con los fenómenos naturales, socio naturales, tecnológicos, biosanitarios y humanos no intencionales. También se ha detectado mejoramiento en cuanto a los efectos del cambio climático a partir de la implementación de acciones de conocimiento, reducción, manejo del riesgo, mitigación y adaptación al cambio climático, que contribuyan a la seguridad, bienestar, la calidad de vida de las personas y el desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima.

Esta información es de vital importancia porque describe y prioriza los riesgos que se deben tener en cuenta de acuerdo a cada uno de los senderos a evaluar.

De acuerdo a lo anterior, se planteará una caracterización completa de suelos, geología y atención de riesgos a gran escala de la zona a evaluar de acuerdo al sendero y de acuerdo a lo planteado en el siguiente numeral.

4.4.4 Análisis De Riesgos Por Remoción En Masa

Identificación y evaluación de la amenaza por eventos de remoción en masa en el sitio donde se emplazan los proyectos de senderos ecológicos y en su área de influencia y el diseño de un plan de medidas de prevención y mitigación, complementadas con la formulación de planes de seguimiento y monitoreo de acuerdo con las características de los eventos. Todo ello para garantizar la seguridad de las intervenciones mediante acciones y actividades de estabilización.

Lo anterior, siguiendo la guía metodológica para estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa del Servicio Geológico Colombiano, la Ley 1523 de 2012 y la resolución 227 de 2006 de la Alcaldía Mayor de Bogotá, así:

- Realización de estudios básicos: Geología, geomorfología, Hidrogeología, evaluación del drenaje superficial, sismología, usos del suelo.
- Realización del modelo-geológico geotécnico, incluye exploración geotécnica de campo y de laboratorio. Se propone la realización de un ensayo geofísico tipo línea sísmica por cada 500,0ml aproximadamente de sendero, complementado cada uno con la realización de apiques manuales de 1mx1mx1m
- Realización del análisis de estabilidad y evaluación de la amenaza.
- Realización de la evaluación de la vulnerabilidad física.
- Realización de la evaluación del riesgo por eventos de remoción en masa.
- Plan de medidas de reducción de riesgos.
- Evaluación de la condición de amenaza con medidas de mitigación.

Por lo que se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Cumplimiento de la normatividad sobre gestión del riesgo (ley 1523 de 2012)
- Verificación y sustentación del nivel de amenaza.
- Recomendaciones geotécnicas en caso tal que no se encuentre en nivel de Amenaza Bajo.
- Debe existir un informe ejecutivo de este estudio, con alcance, evaluación de amenazas y conclusiones específicas. Respaldo por Matrícula profesional del especialista.

4.4.5 Aspectos Ambientales

De acuerdo a la visita realizada el día 10 y 11 de mayo de 2019 a los senderos Las Delicias y Cerro Guadalupe – Aguanoso se determinó que la autoridad ambiental denominada Corporación Autónoma Regional (CAR) es quien tiene la jurisdicción sobre los mismos.

Dentro de la información consultada es relevante mencionar que el sendero “Las Delicias” y “Guadalupe-Aguanoso”, fueron declarados espacios públicos para el desarrollo de actividades de recreación pasiva en la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá (RFP-BOB) en el año 2018 y resolutivamente en el año 2019 por parte de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca– CAR.

Básicamente, el plan se compone de 12 capítulos respectivamente los cuales garantizan:

- Inventario de recursos de interés ambiental con potencial de turismo de naturaleza y la identificación de los servicios en la RFP-BOB
- Identificación del mercado y perfil del visitante para la RFP-BOB
- Zonificación y actividades permitidas para la recreación pasiva en la RFP-BOB

- Capacidades de carga para la recreación pasiva en la red de senderos de la RFP-BOB
- Programa de interpretación y educación ambiental
- Propuesta de lineamiento y diseños de los elementos constructivos mínimos para el Plan de Uso Público de la RFP-BOB
- Lineamiento para la señalética en la RFP-BOB
- Reglamentación de actividades de recreación pasiva en la RFP-BOB
- Propuesta de estrategias de operación para la implementación del Plan de Uso Público de la RFP-BOB
- Propuesta de instrumentos de manejo para la implementación de cobros por uso de servicio y desarrollo de actividades
- Estrategia de comunicación
- Lineamiento de perfiles y capacitación de los guías profesionales de turismo e intérpretes locales.

Se contempla parte de la línea base y validación ambiental que requiere el proyecto para su respectiva actualización, así como los lineamientos básicos para tener en cuenta en el aspecto arquitectónico y cultural necesario para el desarrollo de actividades que garanticen la recreación pasiva en el sendero.

Dicha información, será usada con el fin de actualizar la línea base y plan de manejo ambiental que posteriormente con detalle se explicará en la metodología de trabajo.

Sendero Las Delicias:

El tramo I del sendero Las Delicias abarca una distancia aproximadamente de 350 metros de longitud que inicia desde la quebrada de las delicias sobre los cerros orientales hasta el mirador de las tres cruces.

Como se puede evidenciar en la visita, un 90% del tramo I contempla la ronda hidráulica de la quebrada Las Delicias.

Es necesario que se haga la validación de los diseños de los puentes existentes a fin de legalizar las ocupaciones de cauces sobre la quebrada.

Dichas intervenciones requieren de legalización ante la autoridad ambiental competente mediante la presentación del permiso de ocupación de cauce.

Un ejemplo de los diseños a presentar ante la autoridad ambiental corresponde a los pasos peatonales sobre los puentes que cruzan la quebrada las delicias como se evidencia en el registro a continuación:

Fotografía 1 Puente artesanal en Las Delicias



Es necesario que se haga la validación de los diseños de los puentes existentes a fin de legalizar las ocupaciones de cauces sobre la quebrada.

Otro requerimiento evaluado en la visita es el registro del permiso de aprovechamiento forestal, ya que actualmente los cerros orientales están en plan de restauración en área protegida y hay árboles de bosque natural o plantado, ubicados en terrenos públicos o privados que se encuentren caídos o muertos por causas naturales, o que por razones de orden sanitario debidamente comprobadas que requieren ser talados.

Fotografía 2 Árbol en riesgo



Fotografía 3 Árbol en riesgo



Sendero Guadalupe – Aguanoso

Requiere de permiso de aprovechamiento forestal, identificando principalmente las especies endémicas del sector como frailejones y entre otros que deberán tener un tratamiento especial en el diseño por ser especies protegidas y de no intervención.

Fotografía 4 Especies endémicas



Fotografía 5 Aprovechamiento Forestal



En el diseño se deberán proponer la protección de los nacimientos de agua a lo largo del sendero y se propondrá un plan de manejo especial para la ejecución de las actividades y operación del sendero orientado a la protección de las especies y de los cuerpos de agua.

Fotografía 6 Nacimientos de agua



4.4.6 Aspectos Hidráulicos

En el sector de Las Delicias se deberán plantear algunas obras de control hidráulico para conservar el curso y velar por la restauración ambiental del curso de agua, adecuada las intervenciones ya propuestas en el sendero existente.

Se contempla un diseño del manejo de aguas alrededor del sendero y taludes cercanos para evitar procesos de denudación del relieve adyacente hasta su punto de descole, se propondrán las obras de protección hidráulica para asegurar la transitividad del sendero y evitar la erosión del cauce.

Lo anterior incluye, la presentación de los diseños hidráulicos de los elementos transportadores.

Para la elaboración de los diseños se ejecutarán las siguientes labores:

- Indagar en las estadísticas pluviales de la zona para establecer las características de la zona y dar recomendaciones para que sean tenidas en los diseños paisajísticos y arquitectónicos del sendero.
- Elaborar diseños de obras de transporte, manejo y/o protección (Desde el punto de vista hidráulico) resultantes del análisis del proyecto arquitectónico elaborado. Para ello se propondrán alternativas de obras de bioingeniería que no resulten ofensivas a las condiciones ambientales del sector.

De la información allegada, para el componente hidráulico son de interés y relevancia los siguientes documentos:

- Plan De Uso Público

En este documento se encuentra la información descriptiva de los senderos a estudiar e intervenir, la cual sirve para contextualizar el entorno del proyecto y determina el enfoque del proyecto hidráulico.

- Caracterización General De Escenarios De Riesgo Por Incendios Forestales. (Localidad De Santa Fé).

Elaborado por la alcaldía de Bogotá, consejo local de gestión del riesgo y Cambio Climático. Esta información tiene relevancia para establecer el nivel de amenaza en los senderos que hacen parte del estudio.

- Caracterización General De Escenarios De Riesgo Por Movimientos En Masa. (Localidad De Santa Fé).

Elaborado por la alcaldía de Bogotá, consejo local de gestión del riesgo y Cambio Climático. Esta información tiene relevancia para establecer las zonas en donde sea necesario actividades de mitigación desde el punto de vista hidráulico.

- Plan Distrital De Gestión Del Riesgo De Desastres Y Del Cambio Climático Para Bogotá D.C., 2018-2030.

Elaborado por la alcaldía de Bogotá, consejo local de gestión del riesgo y Cambio Climático. Esta información es importante como hoja de ruta que debe ser considerada en los planteamientos de diseño.

- Estudio De Elaboración De Diseños De Actividades, Presupuesto Y Especificaciones Técnicas En Sitios Críticos De Riesgo Inminente Por Remoción En Masa En La Ciudad De Bogotá D.C. Fopae – Depae – Geodinámica Ingeniería Ltda. Barrio Bosque Calderón Tejada.

Este estudio contiene las especificaciones y tipos de actividades de ingeniería aplicables a la zona del estudio que pueden utilizadas de acuerdo con las necesidades del proyecto.

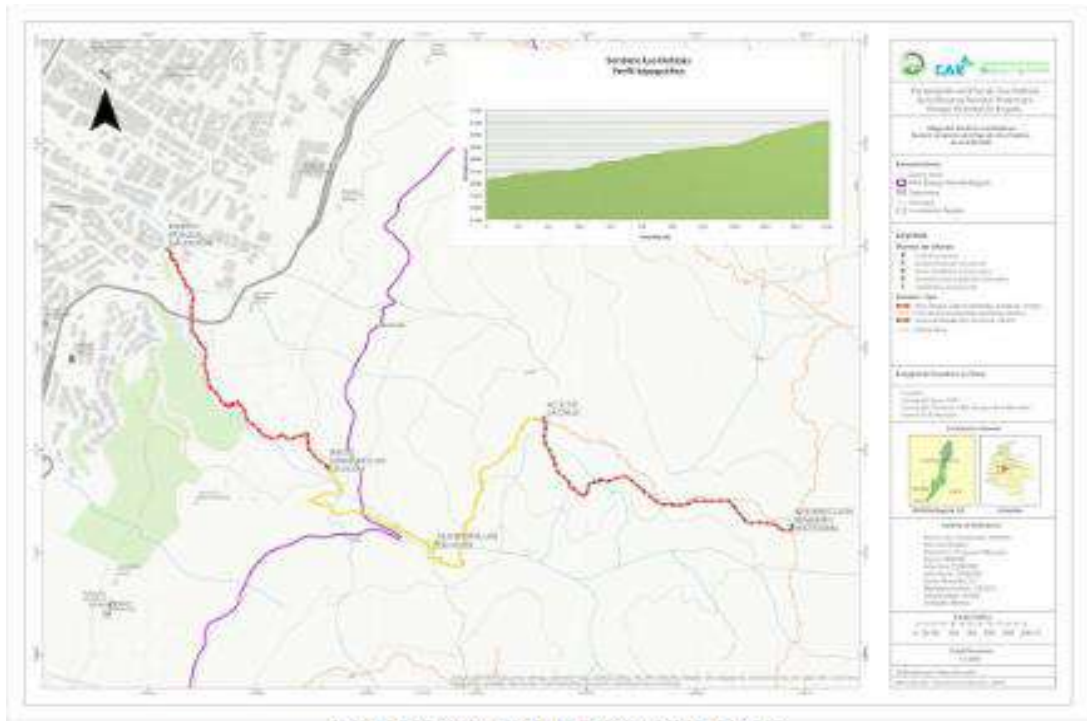
- Prestar Servicios Profesionales Al Fopae Para Realizar La Actualización De La Zonificación De Riesgo Por Incendio Forestal Y Diseño De Las Medidas Preventivas Y Operativas Para Los Cerros Orientales De Bogotá D.C. Alcaldía De Bogotá, Idu.

Este estudio contiene información hidrológica y climatológica de referencia para caracterizar la zona del estudio.

La información secundaria entregada permite esbozar la problemática que quiere resolverse mediante el estudio y permite a su vez obtener información base para el planteamiento de actividades de protección hidráulica que puedan requerirse de acuerdo con el diseño arquitectónico y paisajístico que se proponga.

Para el caso del sendero "Las Delicias" se encuentra localizado el tramo 1, en un 90% sobre la Quebrada denominada de igual condición.

Figura 24 Clasificación Las Delicias según PUP



En algunos casos, la quebrada Las Delicias tiene consideración de Río de los Cerros Orientales, de la localidad de Chapinero. Ésta atraviesa los barrios Bosque Calderón Tejada, Granada, Olivos y El Castillo y desemboca en el río Salitre.

De acuerdo con el plan de uso de espacio público de la Corporación Autónoma Regional CAR del año 2018, la zona que la rodea perteneció en el siglo XIX a los "Páramos el Chapinero", los cuales no tenían gran valor en la época ya que estaban ubicados en el mismo terreno de la Hacienda Chapinero, la cual correspondía a la orden de los padres Dominicos, posteriormente este fue tomado por José Antonio Sánchez en 1807.

En 1850 el barrio San Luís y San Cristóbal fueron divididos en tres predios debido a que herederos anteriores sufren un proceso de parcelación de tierras, de esta manera José Luciano Malo, queda como propietario de Rosales Camargo que comprendía lo que hoy en día conocemos como calle 72 hasta la 88. Vicente Díaz de Sánchez se encargó de Barrocolorado y un tercero de Paraíso Cataluña.

En 1885 Barrocolorado sufre una división entre Las Delicias y Barrocolorado, donde Juan Arbeláez termina siendo propietario del territorio que comprendía Las Delicias, desde la calle 53 hasta la 72.

En 1910 Las Delicias pasa a ser denominada Bosque Calderón Tejada y en 1930 los predios inician la urbanización ya que los terrenos fueron puestos en venta por Julio Calderón Barriga, actual propietario de los predios que aún no han sido comprados por la Corporación.

Cuenta con una de las cuencas hidrográficas más amplias que desembocan en el río Salitre y que empieza su recorrido al oriente de la localidad de Chapinero. Su extensión comprende el Cerro del Cable en la zona oriental y nororiental, los Flancos Norte y el cerro de la cruz.

Actualmente, no se cuenta con modelos hidráulicos de la quebrada, y no se cuenta con detalles hidrológicos del sector que garanticen el caudal, volumen y áreas de inundabilidad que pueda afectar el sendero.

Para el caso del sendero “Aguanoso – Guadalupe” no hay zonas de interés hidráulico como quebradas o ríos principales de evaluación. Básicamente, de acuerdo a las modificaciones que se planteen al sendero, se deberán atender áreas de inundación o manejo de agua lluvia por efecto del terreno mismo, los cuales se atenderán en la metodología de trabajo.

4.4.7 Aspectos Estructurales

Esta especialidad, depende de los diseños arquitectónicos, hidráulicos, geotécnicos y ambientales requeridos para el mantenimiento de los senderos ecológicos.

Sin embargo, resultado de la visita de campo se evidenció 3 estructuras de objeto de evaluación que se encuentran localizadas en el sendero “Las Delicias”

Básicamente tenemos 3 puentes realizados artesanalmente, que deberán analizarse validando su condición de estabilidad y vulnerabilidad de acuerdo a las condiciones propias de suelos y físico mecánicas de la estructura, lo cual se describirá en la metodología de trabajo.

5 Plan de Trabajo

5.1 Introducción

El plan de trabajo contiene la revisión de información secundaria y la descripción detallada de los trabajos de campo a nivel ambiental, hidráulico, estructural, geotécnico y topográfico que se realizarán en el sendero con el fin de cumplir el objeto del convenio.

5.2 Objetivos

- Realizar un resumen general de la información secundaria que presente los senderos de cerros orientales
- Detallar las actividades que se realizaran como plan de trabajo desde el área ambiental requeridas para el desarrollo del objeto del convenio
- Proyectar el enlace que tendrá la proyección de los trabajos con las sugerencias y requerimientos establecidos en el convenio.

5.3 Arquitectura

Luego de avalada la topografía, se ejecutarán las siguientes acciones:

- Propuesta de diseño sobre el tratamiento que se le otorgará al sendero, teniendo como principal consideración un ancho de intervención y afectación de 4 metros, con un ancho del sendero de 1.5 metros y ancho de afectación de 1.25 metros a cada lado del sendero. Se desarrollará una serie de propuestas sobre la intervención bajo los parámetros ya estipulados en el convenio, en los cuales se le propone a la entidad una serie de alternativas correspondientes a los PUP de los cerros.
- Información primaria que plantee alternativas del sendero en conexión paisajística en el mantenimiento, embellecimiento, paisajismo y desarrollo eco-urbanista. Se desarrollará una idea general y una imagen de dicha idea, la cual se presentará a la supervisión y el comité técnico desarrollado por la SDA y ABSA ESP

- Verificación del estado de la infraestructura básica del sendero y realizar la instalación de infraestructura básica e implementación de la señalización. Propuestas de ocupación con infraestructuras adicionales (puentes) y mantenimiento del sendero la cual se decidirá con la SDA y ABSA ESP.
- Desarrollo de planos de detalles o constructivos de las obras arquitectónicas complementarias del espacio público y de paisajismo. Resolución del proceso de diseño y materialización del estudio a nivel planímetro para su construcción, actividades que serán entregadas periódicamente a la interventoría para su revisión.

En ese orden de ideas serán tenidos en cuenta del alcance contractual los cuales se describen a continuación:

- Plano localización general
- Plano sección detalles típicos.
- Plano por sección de tramos del sendero, localización detalles típicos y nivelación
- Plano señalización.
- Plano Infraestructuras.
- Renders

5.4 Topografía

Dada la tipología de los dos senderos que competen será necesario la ejecución de Topografía Convencional: Se realizará el levantamiento topográfico a partir de 2 puntos posicionados al inicio del sector del politécnico (para el caso del Sendero “Las Delicias), realizando una poligonal abierta con la metodología de directos e inversos para garantizar el Angulo, debido a que en el final del trazado no hay forma de posicionar.

Para el sector de Aguanoso se realizará posicionamiento al inicio y final del trazado realizando poligonal abierta con puntos de control con cierre superior a 1:25000

Es factible que el posicionamiento del final de los senderos requiera de un mojón ya sea estructurado en concreto in situ, o prefabricado en tubería de PVC con concreto reforzado el cual será trasladado e instalado en el sitio más adecuado.

Se generará un informe topográfico con toda la información del proyecto según norma, anexando carteras de campo, calibración de equipos, post proceso de los levantamientos entre otros.

Se generará igualmente un plano de localización general, planos de referencias topográficas, plano en planta del levantamiento con su respectiva coordenadas y modelo digital de superficie MDS.

En ese orden de ideas serán tenidos en cuenta para el informe los siguientes aspectos:

- Plano con toda la información básica del proyecto
- Cartera digital del levantamiento, datos crudos levantamiento.
- Archivos Rinex – cálculos GPS
- Salida gráfica en formato CAD (DWG) en proyección GAUSS KRUGER.
- Listado coordenadas reales.
- Verificación general de todos aspectos de los planos, cortes transversales, cortes longitudinales, implantación de puntos según cartera, curvas de nivel, poligonales, certificaciones y localización de placas, cálculo de ajuste de la poligonal, amarres, BM, planimetría, altimetría, nivelación de poligonal, planos digitales e impresos.
- Mojoneros y poligonal de amarre.
- Amarre de coordenadas planimetrías y altimétricas Memorias
- Curvas de nivel al metro.
- Cuadro de convenciones detallando en terreno.
- Cartera de campo original.
- Poligonal de cierre y cuadro de cálculo.
- Cálculo de áreas.
- Cartera de Volúmenes.
- Localización general del proyecto respecto al área urbana.
- Archivos en DWG representando el levantamiento mediante la elaboración de dibujo o planos.
- Cartografía en formato .shp
- Levantamiento topográfico en plano a la misma escala de la planta general dependiendo del tamaño.
- Polígono perimetral con numeración de puntos, cuadro de coordenadas y cotas.
- Registro fotográfico fechado y localizado con coordenadas de latitud y longitud

También se hace la precisión que no se puede realizar poligonal de cierre en Las Delicias, esta será abierta por el método directos inversos.

5.5 Ambiental

De acuerdo con los aspectos contractuales, principalmente los enunciados en la cláusula 18, para los aspectos ambientales se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos ambientales:

Tabla 14 Aspectos ambientales

4. ASPECTOS AMBIENTALES	ESTUDIO VIABILIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ENTORNO AMBIENTAL	Se verificará si los documentos presentados, garantizan la viabilidad ambiental del proyecto
		CERTIFICACIÓN DE CONDICIONES AMBIENTALES PARTICULARES (RONDAS, CUENCAS)	La autoridad respectiva deberá certificar si existen o no, condiciones particulares especiales que requieran la ejecución de estudios adicionales y/o el trámite de una licencia ambiental para medidas posteriores.
		PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	Se verificará la existencia de un documento que detalle las acciones de medidas en prevención, recuperación, compensación y mitigación de los impactos ambientales que se generen durante la ejecución del proyecto.
		PERMISOS AMBIENTALES	Se debe informar del trámite que se está surtiendo ante las autoridades ambientales respectivas sobre permisos ambientales cuando apliquen como captación de aguas, tala, trasplantes o aprovechamiento forestal, vertimientos, entre otros.

De acuerdo a lo anterior se plantea:

5.5.1 Descripción General del Entorno ambiental

Para realizar este ítem se considera necesario revisar la documentación presentada por el contratante, incluido la información primaria y secundaria levantada por la consultoría, a fin de desarrollar la línea base ambiental

Se entiende por Línea Base, en los estudios de impacto ambiental, a la descripción de la situación actual, en la fecha del estudio, sin influencia de nuevas intervenciones antrópicas. En otras palabras, es la fotografía de la situación ambiental imperante, considerando todas las variables ambientales, en el momento que se ejecuta el estudio. Se consideran todos los elementos que intervienen en un estudio de impacto ambiental y una situación crítica (EIA), reseñando actividad humana actual, estado y situación de la biomasa vegetal y animal, clima, suelos, etc.

Se estima que esta actividad se inicia una vez se cuente con la completa información primaria y secundaria levantada por otras especialidades (aprobadas por la

interventoría) y se estima que este informe se elaborara en un plazo de 15 días aproximadamente

5.5.2 Certificación de Condiciones Ambientales Particulares

Se elevará la consulta respectiva a la Corporación Autónoma Regional (CAR) para que certifique si existe o no, las condiciones particulares especiales que requieran la ejecución de estudios adicionales y/o tramites de licencia ambiental para medidas posteriores

Cabe aclarar que, de acuerdo a lo anterior, esta consultoría elevara un concepto jurídico sobre el requerimiento, o no, de una licencia ambiental para este tipo de proyectos a ejecutar.

Esta actividad se puede desarrollar de manera independiente e inmediata para que sea sustento suficiente para el inicio de las actividades de obra en el sendero.

5.5.3 Plan de Manejo Ambiental

A partir de los resultados de la línea base se evalúa, en las etapas posteriores del EIA, las modificaciones, positivas y negativas de las intervenciones en examen, considerando también, en todos los casos, la denominada variante cero, alternativa cero, proyecto cero, o, en otras palabras, la opción de no hacer nada.

a. Estudio y Evaluación de impacto ambiental

El objetivo de la evaluación de impacto ambiental es determinar en escala las medidas de manejo y contingencia que se deberán a tener en cuenta para la etapa constructiva

b. Medidas de manejo ambiental.

Propiamente este ítem se denomina Plan de Manejo Ambiental y propende a establecer las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en desarrollo de la obra del sendero a seleccionar e incluye también los planes de seguimiento, evaluación y monitoreo y los de contingencia. El contenido del plan puede estar reglamentado de acuerdo a la a ley 99 del 93 y al decreto 2041 de 2014

Un Plan de Manejo Ambiental (PMA) es “El conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto incluyendo planes de seguimiento, monitoreo, contingencia y abandono”.

El PMA tiene como objetivo mitigar, compensar o eliminar progresivamente en plazos racionales, los impactos ambientales negativos generados por una obra o actividad en desarrollo. Por lo tanto, deberá incluir las propuestas de acción y los programas y cronogramas de inversión necesarios para incorporar las medidas alternativas de prevención de contaminación, cuyo propósito sea optimizar el uso de las materias primas e insumos, y minimizar o eliminar las emisiones, descargas y/o vertimientos, acorde a lo establecido en la normativa ambiental vigente que genere el sendero ecológico.

Para ello es necesario realizar:

1. Línea Base Ambiental del sendero
2. Estudio y Evaluación de impacto ambiental
3. Medidas de manejo ambiental.

De importancia ambiental se encuentra el estudio de especies forestales inventariadas por la EAAB-ESP del sendero ecológico, el cual contiene, individuo con el nombre científico, CAP, DAT, ALTURA TOTAL, Volumen, Estado Físico, Estado Sanitario, Tratamiento Silvicultural, Coordenadas y Altitud.

Dicha información, requiere de actualización en la etapa de validación ambiental, con el fin de calcular los volúmenes comerciales del tratamiento silvicultural necesarios para los respectivos mantenimientos al sendero.

5.5.4 Permisos Ambientales

Como se puede evidenciar en la visita de campo, un 90% del tramo I del sendero “las Delicias” contempla su uso sobre la ronda hidráulica de la quebrada denominada con el mismo nombre del sendero.

Tabla 15 Inventario árboles en riesgo

No. INDIVIDUO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CAP (cm)	DAP (m)	ALTURA TOTAL (m)	VOLUMEN TOTAL (m3)	ESTADO FÍSICO			TRATAMIENTO SILVICULTURAL							COORDENADAS (N-W)	ALTITUD (m)	SENDERO	
							B	R	M	Ta	Co	Tra	PF	PE	PM	PR				TI
1	Pino pátula	<i>Pinus patula</i>	110	0,350318471	9	0,6071587			X	X								N4 35.365 W74 03.202	3141	Aguanoso
2	Pino pátula	<i>Pinus patula</i>	190	0,605095541	18	3,6228808 3	X			X								N4 35.198 W74 03.186	3221	Aguanoso
3	Pino pátula	<i>Pinus patula</i>	140	0,445859873	19	2,0762708 8	X			X								N4 35.032 W74 03.118	3247	Aguanoso
4	Pino pátula	<i>Pinus patula</i>	131	0,417197452	12	1,1481488 1		X		X								N4 35.005 W74 03.108	3263	Aguanoso
5	Pino pátula	<i>Pinus patula</i>	95	0,302547771	10	0,5031778 9	X			X								N4 34.855 W74 03.140	3362	Aguanoso
6	Pino pátula	<i>Pinus patula</i>	60	0,191082803	7	0,1404995 3	X			X								N4 34.801 W74 03.147	3410	Aguanoso
7	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	130	0,414012739	13	1,2249106 2			X	X								N4 38.145 W74 02.984	2801	Delicias
8	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	320	1,01910828	26	14,843887 2			X	X								N4 38.178 W74 03.005	2793	Delicias
9	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	160	0,50955414	23	3,2827827 5			X	X								N4 38.183 W74 03.012	2794	Delicias
10	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	160	0,50955414	20	2,8545937			X	X								N4 38.196 W74 03.026	2798	Delicias
11	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	110	0,350318471	15	1,0119311 6			X	X								N4 38.197 W74 03.041	2796	Delicias
12	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	90	0,286624204	12	0,5419267 7			X	X								N4 38.206 W74 03.048	2796	Delicias
13	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	180	0,573248408	22	3,9741296 6	X			X								N4 38.177 W74 02.990	2789	Delicias

Tabla 15 Inventario árboles en riesgo

No. INDIVIDUO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CAP (cm)	DAP (m)	ALTURA TOTAL (m)	VOLUMEN TOTAL (m3)	ESTADO FÍSICO			TRATAMIENTO SILVICULTURAL							COORDENADAS (N-W)	ALTITUD (m)	SENDERO	
							B	R	M	Ta	Co	Tra	PF	PE	PM	PR				TI
14	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	220	0,700636943	18	4,85726958			X	X								N4 38.185 W74 03.009	2785	Delicias
15	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	320	1,01910828	22	12,5602123			X	X								N4 38.189 W74 03.031	2789	Delicias
16	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	140	0,445859873	15	1,63916122			X	X								N4 38.202 W74 03.056	2793	Delicias
17	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	130	0,414012739	17	1,60180619		X		X								N4 38.208 W74 03.064	2789	Delicias
18	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	310	0,987261146	23	12,3232587			X	X								N4 38.214 W74 03.062	2789	Delicias
19	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	150	0,477707006	16	2,00713619		X		X								N4 38.220 W74 03.072	2789	Delicias
20	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	300	0,955414013	17	8,53032882		X		X								N4 38.223 W74 03.085	2786	Delicias
21	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	280	0,891719745	22	9,61641251	X			X								N4 38.221 W74 03.081	2783	Delicias
22	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	290	0,923566879	12	5,62667179		X		X								N4 38.218 W74 03.086	2789	Delicias
23	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	180	0,573248408	10	1,80642257		X		X								N4 38.219 W74 03.091	2782	Delicias
24	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	280	0,891719745	22	9,61641251		X							X			N4 38.221 W74 03.097	2782	Delicias
25	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	330	1,050955414	16	9,71453917			X	X								N4 38.207 W74 03.086	2792	Delicias
26	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	380	1,210191083	22	17,7118618			X	X								N4 38.217 W74 03.091	2775	Delicias

5.6 Geotecnia

De acuerdo a la visita realizada por el especialista en geotecnia, se tiene una zona geomorfológica propia de los cerros orientales sobre un suelo rocoso de características mecánicas muy altas.

Los senderos se localizan sobre los cerros orientales de la ciudad de Bogotá D.C., siendo éstos parte del sistema orográfico y de la Estructura Ecológica Principal Distrital. Por su ubicación estratégica, facilitan la conexión regional con los Parques Nacionales Naturales de Chingaza y Sumapaz.

En sus aproximadamente 14.000 hectáreas, limitadas al norte por Torca y al sur por el Boquerón de Chipaque, nacen diversas fuentes hídricas superficiales y existe un gradiente altitudinal (entre 2.575 m.s.n.m. y 3.575 m.s.n.m.) que favorece la diversidad de ambientes y, por ende, de ecosistemas.

Como se pudo evidenciar en la visita de campo, la geología de los Cerros Orientales se caracteriza por la presencia de rocas de origen marino y continental, cuyas edades oscilan entre el Cretáceo y el Paleógeno y por depósitos poco consolidados del Pleistoceno al reciente. El Cretáceo está representado, de base a techo, por la Formación Chipaque (Ksch) y por el Grupo Guadalupe. El Paleógeno está representado por la parte superior de la Formación Guaduas (TKgu), la Formación Cacho (Tpc) y la Formación Bogotá (Tpbi, Tpbs). A partir del contacto de la Formación Guaduas con la Formación Cacho se hacen presentes discordancias que indican el inicio del levantamiento de la Cordillera Oriental de Colombia.

Fotografía 7 Zona Rocosa sendero Guadalupe – Aguanoso



Discordantemente sobre las rocas del Cretáceo y el Paleógeno, aparecen importantes depósitos cuaternarios que incluyen depósitos torrenciales y otros depósitos no consolidados.

Fotografía 8 Zona Rocosa sendero Guadalupe – Aguanoso



Debido a las condiciones morfológicas y de disposición estructural de las rocas que conforman los Cerros Orientales, esta zona se convierte en un área importante para la recarga de los acuíferos que son explotados mediante pozos en la parte plana de la ciudad de Bogotá. Específicamente son importantes los cerros de Guadalupe, Monserrate y las zonas de piedemonte, al igual que sus áreas circundantes, como las zonas con un mayor potencial de infiltración (200 a 300 mm/año).

Los Cerros Orientales de Bogotá presentan un mosaico de suelos que, si bien no todos califican como ANDISOLES o ANDOSOLEs, todos contienen una proporción variable de materiales minerales amorfos relacionados con la presencia de cenizas volcánicas. Se encuentran en los paisajes de Montaña, sobre glaciares de acumulación coluviales, aluviales, fluvio-glacial-torrenciales, también sobre laderas estructurales y vallecitos altos, así como en los paisajes de Colinas bajas y en los de la Planicie.

Hacia el norte, las zonas de estabilidad baja y muy baja corresponden en gran parte a aquellas de fuerte intervención humana por el desarrollo de las actividades mineras; en el resto del área, hacia el borde occidental, su localización está fuertemente condicionada a las áreas de piedemonte y a la fuerte influencia que ejerce la Falla de Bogotá. En la cuenca del Río Teusacá (oriente de los Cerros Orientales) se observa también una concentración de zonas de estabilidad baja y muy baja, asociadas principalmente a la alta densidad de drenaje y a la presencia de rocas areno-arcillosas.

El riesgo por incendios forestales, analizado en cinco categorías (muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto), permite ver que la mayor parte de la Reserva presenta niveles entre bajo y muy bajo riesgo. Del análisis de la ocurrencia histórica de conatos e incendios forestales, se estableció que los días en que es mayor la frecuencia de estos eventos, son los domingos y lunes, seguidos del viernes; mientras que los meses más críticos son enero, febrero, julio, septiembre y octubre.

Para el caso del estudio de suelo y diseño geotécnico, se plantea el conjunto de actividades que comprenden el reconocimiento de campo, la investigación del subsuelo, los análisis y recomendaciones de ingeniería necesarios para el diseño y construcción de las actividades en contacto con el suelo, de tal forma que se garantice un comportamiento adecuado de las actividades a ejecutar, protegiendo ante todo la integridad de los usuarios ante cualquier evento externo. La exploración del subsuelo para el análisis de cimentaciones coincidirá con la realizada para el análisis de riesgo por remoción en masa.

Recopilación de información

Esta actividad contempla la recopilación de información y aspectos relacionados con la geología, geomorfología, hidrogeología, zonificación sísmica, riesgo por inundaciones y por remoción en masa, y en general todos los aspectos que puedan complementar la información necesaria para los análisis requeridos en el proyecto desde el punto de vista geotécnico.

Esta información se obtendrá mediante la consulta de información secundaria que se disponga para el área de influencia del proyecto, consultando información existente en las bases de datos del SISGEO, IDIGER, IDU, o demás entidades que puedan suministrar información geotécnica útil y aplicable para el proyecto. Como resultado de esta actividad, se podrá definir la información geotécnica base para la zona de estudio, la cual será complementada con información geotécnica obtenida una vez se ejecute el plan de exploración geotécnico de la zona para el proyecto.

Exploración Geotécnica

Esta actividad está orientada a complementar y/o verificar la información recopilada de la zona de influencia del proyecto, y de esta manera obtener los parámetros geotécnicos y demás información geotécnica necesaria para realizar la zonificación y

análisis del riesgo, además del dimensionamiento de las estructuras proyectadas por el componente arquitectónico.

Dado que es un proyecto lineal tipo sendero peatonal, se plantea la realización de apiques manuales de 1x1x1 cada 500,0ml aproximadamente con extracción de muestra en bolsa para posterior clasificación en laboratorio. Así mismo, en cada apique se realizará un ensayo de campo tipo PDC (*Penetrómetro Dinámico de Cono*) para caracterización de propiedades de soporte del suelo. Complementariamente, las manifestaciones geológicas que se encuentran a lo largo de los senderos conllevan a la necesidad de aproximar las características de resistencia y deformabilidad para los macizos rocosos las cuales dependen fundamentalmente de las características de las discontinuidades estructurales. Para llevar a éxito este último cometido se implementarán estaciones geomecánicas en los sitios de interés arquitectónico.

Finalmente, también se ha estimado como complementario, la ejecución de ensayos de campo geofísicos tipo Levantamientos de Tomografía de Refracción Sísmica (TRS), Análisis Multicanal de Ondas Superficiales con Fuente Activa (MASW) y Caracterización de la respuesta del suelo mediante SRHV y vibraciones ambientales. Se plantea la realización de esta actividad una vez por cada 500,0ml de sendero.

La exploración geofísica y específicamente los métodos de Refracción Sísmica y Análisis Multicanal de Ondas Superficiales (MASW) tiene como objetivo el análisis del primer arribo de Ondas P y ondas superficiales, para obtener como resultado un modelo de velocidades que representa la geología y estructura del subsuelo somero, lo que permite inferir sus propiedades elásticas y por lo tanto su caracterización geotécnica.

Los apiques manuales, laboratorios y los ensayos geofísicos serán adelantados de manera prioritaria para posteriormente validar y/o complementar conforme con las definiciones del componente arquitectónico y conforme con un inventario de procesos morfodinámico realizado por los Especialistas. Las estaciones geomecánicas sí serán desarrolladas de manera posterior a las localizaciones arquitectónicas.

Para el caso del sendero Las Delicias, pese a que presenta una longitud <500,0ml, se realizarán dos apiques 1x1x1 incluido ensayo PDC y dos ensayos geofísicos.

Se realizará una tabla resumen con los resultados de todos los ensayos de laboratorio realizados; se prevé, cuando menos, realizar los siguientes ensayos en muestras alteradas con la presentación de los reportes respectivos.

Tabla 16 Ensayos de laboratorio

ENSAYO	NORMA DE ENSAYO
Contenido de Humedad	NTC 1495-13
Granulometría	INV E-123/07
Límites de Atterberg	INV E-125/07 – INV E-126/07

La exploración del subsuelo para el análisis de cimentaciones coincidirá con la realizada para el análisis de riesgo por remoción en masa con los complementos que eventualmente se consideren como necesarios según implantación arquitectónica.

Zonificación Y Caracterización Del Perfil Geotécnico

El perfil geotécnico se definirá a partir de la información recopilada durante las actividades anteriores, es decir, recopilación de información, de los ensayos in situ, de las estaciones geomecánicas, de los resultados de los ensayos de laboratorio, además de las observaciones hechas durante las visitas a campo y del criterio de los profesionales encargados de esta labor. El fin de esta labor es definir un modelo geológico-geotécnico donde se identifique y zonifique el perfil de suelo para cada una de las estructuras que se prevé en el proyecto y definir los parámetros geotécnicos para el diseño.

Análisis Geotécnico

Como parte del análisis geotécnico, para cada sitio de emplazamiento arquitectónico se efectuará un análisis de capacidad portante y de asentamientos totales propios del suelo encontrado en la zona del proyecto; se hará un análisis de condiciones especiales en caso de identificar problemas asociados a los materiales encontrados durante las actividades de exploración.

Para la evaluación de las condiciones del riesgo por eventos de remoción en masa de las estructuras arquitectónicas, se seguirán los lineamientos de la Guía Metodológica Para Estudios De Amenaza, Vulnerabilidad Y Riesgo Por Movimientos En Masa del Servicio Geológico Colombiano, en esencia, para 1) analizar el riesgo, 2) evaluar el riesgo y 3) mitigar y prevenir el riesgo.

Se hace énfasis en las condiciones de evaluación del riesgo a partir de la siguiente consideración:

Se determina el Factor de Seguridad FS para las secciones de análisis elegidas con y sin eventos detonantes para luego clasificar su amenaza siguiendo los lineamientos de la Guía Metodológica para Estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por Movimientos en Masa del Servicio Geológico Colombiano.

Tabla 17 Clasificación de la amenaza de un talud ante deslizamiento. SGC

Nivel De Amenaza	Factor De Seguridad	Valor De Smr (Taludes Rocosos)	Color
Alta	$F_s < 1.1$	<40	Rojo
Media	$1.1 < F_s < 1.5$	41-60	Amarillo
Baja	$F_s > 1.5$	>60	Verde

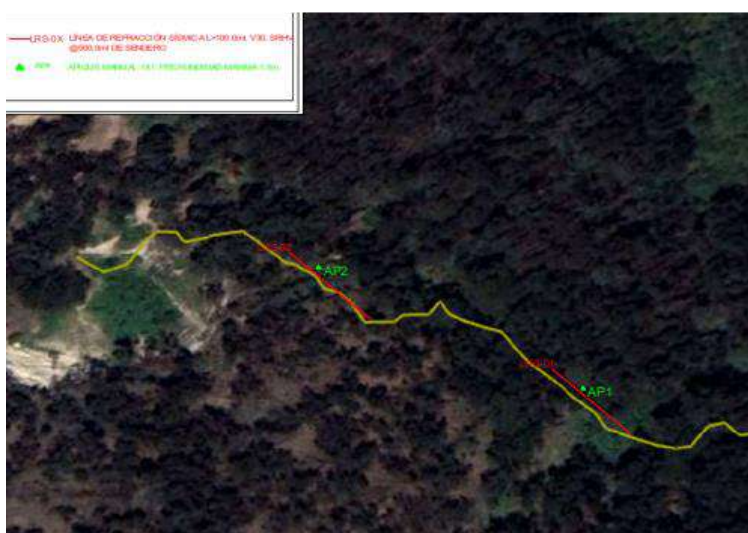
El mismo criterio de la tabla será implementado para la incorporación de las medidas de mitigación del riesgo que se consideren necesarias para reducir los daños potenciales ante la probable ocurrencia de procesos de remoción en masa y así garantizar que el nivel de amenaza se mantenga la categoría BAJA durante un período de exposición no inferior a 50 años.

Para este tipo de suelo rocosos se han planteado ensayos de sísmica (para evaluar una profundidad mínima de 5 metros – ya que la capacidad de carga de los senderos es muy baja), los cuales se distribuirán equidistantemente para caracterizar geotécnicamente los senderos de manera integral y obtener un perfil estratigráfico a partir de la verificación e información secundaria.

La distribución para cada uno de los senderos se ha planeado así:

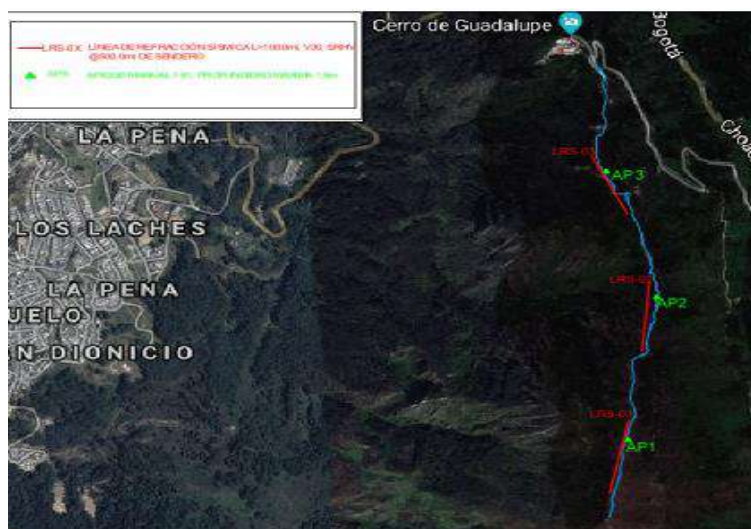
Sendero Las Delicias

Figura 25 Ensayos de sísmica - Sendero Las Delicias



Sendero Aguanoso

Figura 26 Ensayos de sismica - Sendero Guadalupe – Aguanoso



Finalmente, para el caso de la evaluación de riesgos, se realizará la Identificación y evaluación de la amenaza por eventos de remoción en masa en el sitio donde se emplazan los proyectos de senderos ecológicos y en su área de influencia y el diseño de un plan de medidas de prevención y mitigación, complementadas con la formulación de planes de seguimiento y monitoreo de acuerdo con las características de los eventos. Todo ello para garantizar la seguridad de las intervenciones mediante acciones y actividades de estabilización. Lo anterior, siguiendo la guía metodológica para estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa del Servicio Geológico Colombiano, la ley 1523 de 2012 y la resolución 227 de 2006 de la Alcaldía Mayor de Bogotá, así:

- Realización de estudios básicos: Geología, geomorfología, Hidrogeología, evaluación del drenaje superficial, sismología, usos del suelo.
- Realización del modelo-geológico geotécnico, incluye exploración geotécnica de campo y de laboratorio. Se propone la realización de un ensayo geofísico tipo línea sísmica por cada 500,0ml aproximadamente de sendero, complementado cada uno con la realización de apiques manuales de 1mx1mx1m
- Realización del análisis de estabilidad y evaluación de la amenaza,
- Realización de la evaluación de la vulnerabilidad física.
- Realización de la evaluación del riesgo por eventos de remoción en masa.
- Plan de medidas de reducción de riesgos.
- Evaluación de la condición de amenaza con medidas de mitigación.

Se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Cumplimiento de la normatividad sobre gestión del riesgo (ley 1523 de 2012)
- Verificación y sustentación del nivel de amenaza. Recomendaciones geotécnicas en caso tal que no se encuentre en nivel de Amenaza Bajo.
- Informe ejecutivo de este estudio, con alcance, evaluación de amenazas y conclusiones específicas. Respaldo por Matrícula profesional del especialista.

Cabe resaltar que las actividades, dependen de otras especialidades como ambiental, hidráulica y especialmente arquitectónico, por lo cual se consideraran en etapa de diseño, acorde a los resultados obtenidos en campo.

5.7 Hidráulica

El sendero que corresponde Las Delicias se deberá plantear:

- Hidrología detallada (con información IDEAM o CAR) de la zona teniendo en cuenta el punto de cierre de la cuenca sobre el inicio del tramo I del sendero para conocer los aportes de caudales en máximos eventos.
- Modelo hidráulico de acuerdo a las condiciones de terreno en Hec-RAS para determinar las áreas de inundabilidad de acuerdo al estudio hidrológico planteado
- Lo anterior garantiza el desarrollo de estudios como arquitectónico, paisajístico, estructural y ambiental y de actividades de mantenimiento que requiere el sendero

Principalmente, se evaluará zonas como los puentes anclados a la roca y los pasos elevados peatonales sobre la Quebrada Las Delicias.

Así mismo se planteará de acuerdo a las normas del decreto 0330 y la NSR 10 algunas actividades de control hidráulico para conservar el curso y velar por la restauración ambiental del curso de agua, adecuada las intervenciones ya propuestas en el sendero existente.

Para el caso del sendero "Aguanoso – Guadalupe" y teniendo en cuenta que el alcance de la consultoría desde el punto de vista hidráulico contempla un diseño del manejo de aguas alrededor del sendero y taludes cercanos para evitar procesos de denudación del relieve adyacente hasta su punto de descole, se propondrán las actividades de

protección hidráulica para asegurar la transitividad del sendero y evitar la erosión del cauce.

Esto incluye, la presentación de los diseños hidráulicos de los elementos transportadores.

Para la elaboración de los diseños se ejecutarán las siguientes labores:

- Indagar en las estadísticas pluviales de la zona para establecer las características de la zona y dar recomendaciones para que sean tenidas en los diseños paisajísticos y arquitectónicos del sendero.
- Elaborar diseños de actividades de transporte, manejo y/o protección (Desde el punto de vista hidráulico) resultantes del análisis del proyecto arquitectónico elaborado. Para ello se propondrán alternativas de actividades de bioingeniería que no resulten ofensivas a las condiciones ambientales del sector.

Lo anterior amparado en las normas del decreto 0330 de 2017 y la NSR de 2010.

5.8 Estructural

Para el caso de la evaluación estructural de los 3 puentes localizados en el sendero "Las Delicias", se realizará un análisis en campo de verificación de estabilidad de la estructura, teniendo en cuenta el tipo de material, forma de construcción y otras consideraciones que no requieran de patología estructural.

De entrada, es factible que por condiciones ambientales (humedad, escorrentía y denudación de la quebrada) la exposición de este tipo de estructuras afecte física y mecánicamente el material de construcción, por lo que se recomendará para el diagnóstico estructural, las medidas de manejo para el reforzamiento de este, o su respectiva demolición y proceso destructivo. Así mismo, es factible que cambie sus condiciones debido a la evaluación de otras especialidades.

Fotografía 9 Punte sendero Las Delicias



Para las demás actividades y de acuerdo a los diseños planteados por las demás especialidades en los senderos "Aguanoso y Delicias" se aplicarán las normas NSR-10 de 2010 "Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente", y otras específicas como la Normas CCP14 para el diseño técnico de puentes, teniendo en cuenta las consideraciones planteadas.

Finalmente, se tendrá en cuenta las recomendaciones que se planteen en el Plan de Uso de Espacio Público de la Corporación Autónoma Regional – CAR del año 2018, para estructuras especiales, como señaléticas, entre otros.

6 Urbanismo y Paisajismo

6.1 Introducción

En el presente documento se recopilan los antecedentes de reconocimiento y estudio adelantados por la CAR sobre la reserva forestal protectora Bosque Oriental de Bogotá y enfatiza en la identificación como diagnóstico de los rasgos físicos, biológicos y socioeconómicos de la condición actual de los senderos El Aguanoso y Las Delicias con el objetivo general que desde el componente de arquitectura se establezca los sitios de oportunidad y niveles de intervención que garanticen la realización oportuna de las obras de mantenimiento de los senderos, así como trazar unos objetivos específicos de diseño y las estrategias arquitectónicas y del paisaje que permitan obtener una propuesta de intervención física acorde con los lineamientos establecidos en el PUP del Bosque Oriental de Bogotá.

6.2 Objetivos

- ✓ Realizar una descripción general de los aspectos geográficos de cada sendero, las iniciativas y temas principales de interpretación con las que se pretende dar cumplimiento a las condiciones del PUP propuesto por la Corporación Autónoma Regional.
- ✓ Diagnosticar las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas de los senderos e identificar los aspectos singulares de cada uno de ellos como oportunidad de lineamiento o estrategia de intervención a partir de ellos.
- ✓ Reconocer las carencias sobre los atractivos de cada uno de los senderos y revisar a partir de los componentes permitidos en el PUP la manera de solventarlas.
- ✓ Establecer objetivos de diseño.

6.3 Descripción general de los senderos

6.3.1 Sendero Las Delicias

La quebrada hace parte de los cuerpos de agua en recuperación de la localidad de Chapinero. Los habitantes aledaños ayudaron a su descontaminación y con la cooperación de diferentes entidades, construyeron el sendero y plantaron especies nativas. La quebrada de las Delicias cuenta con caídas de agua que recogen las aguas que nacen en los Cerros Orientales y que llegan al humedal Juan Amarillo en el sur de la

ciudad de Bogotá. En uno de los atractivos turísticos más reconocidos por los habitantes de Chapinero.

Descripción uso público:

El sendero de Las Delicias es visitado cotidianamente por estudiantes, deportistas, grupos de diferentes sectores quienes llegan hasta el sector de las cascadas, los pozos y el Cerro de la Cruz. Existe un fuerte componente social que facilita procesos de educación ambiental y apropiación del territorio. Cuenta con infraestructura, señalización y aulas ambientales. La protección, vigilancia, mantenimiento, conservación y control de acceso la hace la misma comunidad quienes gestionan recursos de ONGs para mantener el sendero en adecuado funcionamiento.

Tema principal para el mensaje de interpretación: Procesos de gestión comunitaria promueven la recuperación del agua como recurso vital y el uso público de espacios que, aunque sufrieron impactos ambientales, hoy, gracias a la labor colectiva se están recuperando.

Elementos clave: Cuerpos hídricos en recuperación, Comunidad como agente promotora del cuidado de los recursos. Adecuación de espacios al servicio del bienestar.

Subtemas para hitos de interpretación (Ecológico, social, servicios ambientales y el histórico-cultural)

Iniciativas y experiencias de interpretación y educación ambiental identificadas: Comunitarios.

Hitos.

- Hito participación juvenil, arte y cultura: La recuperación de la Quebrada Las Delicias ha permitido involucrar jóvenes de la comunidad como vigías que han organizado espacios de intervención que hacen de este espacio una galería de arte urbano. A lo largo del recorrido se encontrará con una muestra cultural muy amplia que evoca la importancia de la naturaleza, desde la representación gráfica de los grupos juveniles de los barrios, Bosque calderón, Juan 23, Olivos.
- Historia barrio bosque calderón: Durante los años de 1900 a 1975 Bogotá fue una zona netamente minera. La ciudad se desarrolló en torno a la minería de piedra, arena y ladrillo. Estas actividades también se vivieron en las Delicias. El Barrio Bosque Calderón Tejada nace de la necesidad que tiene el dueño de la entonces finca de la Familia Calderón Tejada de sacar un producido económico a estas tierras. Y decide realizar la extracción de arena y piedra y siembra de eucalipto.
- Hito Religioso La gruta: Ha sido a lo largo de la historia un lugar de encuentro de las comunidades y de culto religioso a la virgen. Se dice que después de llegados al convento que queda cerca de aquí en el sector que hoy se denomina Rosales. Los dominicos empiezan a recorrer y conocer la comunidad y con ello conocen

este pozo hasta entonces la quebrada se reconocía como la Gruta. Ellos y la comunidad en uno de sus recorridos dejan la virgen en este lugar la cual fue donación de una familia de la comunidad.

- Hitos Naturales asociados al recurso hídrico, Los Pozos: Los tres pozos, De La Nutria, El ahogado y Pozo Redondo, fueron el centro de distracción de la comunidad, como sitio de encuentro los fines de semana y entre semana las señoras que picaban piedra en la cantera traían a sus pequeños y para que estos no fueran solos a bañarse se crearon mitos como el peligro de la nutria o el ahogado del pozo.
- Hito La Cascada: En este espacio se puede entrar en conexión con uno de los tesoros hídricos de la ciudad, tiene 41 metros de altura está considerada como la más alta cercana a la ciudad.

6.3.2 Sendero Guadalupe - Aguanoso

El Cerro Aguanoso es una de las montañas más altas de Bogotá, es un imponente santuario natural, albergando una inmensa cantidad de biodiversidad y siendo uno de los caminos de entrada al paramo del Verjón. En su zona de influencia se encuentra el Santuario de la Peña, templo construido a comienzos del siglo XVIII y abandonado a sus dos años de construcción, ofreciendo una de las mejores vistas a la capital.

Choachí – Cundinamarca. A la altura del kilómetro 6.7 se encuentra un desvío a mano derecha señalizado el cual llega hasta el Santuario de La Virgen de Guadalupe. Desde este punto, en sentido norte, se toma el Camino que conduce hasta la cima del cerro Aguanoso y que conecta con otros caminos de los Cerros Orientales de la ciudad.

La parte inicial del sendero, luego del estacionamiento, cuenta con un amplio margen de acceso, que permite identificar plenamente el inicio del recorrido y es apto para la implementación de infraestructura avalada por la CAR, A manera general, se puede hablar de este sendero mencionando que cuenta con el cerro más alto de Bogotá con 3.500 metros sobre el nivel del mar. Al iniciar el recorrido se pueden ver unas ruinas que parecen ser de una construcción. Más adelante se reduce la sección del sendero y además aparecen infraestructuras como torres de energía cercanas a este. Al seguir caminando, se llega a un pequeño bosque de pinos y allí el camino tiene muchos hongos, quedan pocos representantes de bosque de niebla, solo relictos. Sin embargo, si es posible divisar unos pozos de agua cristalina y por este motivo recibe el nombre este lugar y se puede escuchar muchas aves. La parte final se encuentra en zona de páramo y se angosta considerablemente el camino, aspecto que también tendrá una incidencia en el número de personas que puedan llegar hasta la cima.

Nombre del sendero: Se le denomina así por los pozos de agua cristalina que se encuentran a lo largo del camino.

Responsable si está siendo operado o propietario del predio identificado: Durante el recorrido se observa solo una valla en el final del sendero, y no hay algún otro tipo de infraestructura, aunque al inicio del camino hay unas ruinas y placas. En algunos de los predios, el propietario del predio es la Empresa de Acueducto.

Elemento clave: Ecosistemas de alta montaña (páramo), el agua como recurso que nace en la Reserva.

Tema principal para el mensaje de interpretación: El agua fluye por la reserva, da vida a sus territorios llenos de diversidad y alimenta día a día a quienes dependen de ella.

Subtemas para hitos de interpretación (Ecológico, social, servicios ambientales y el histórico-cultural)

6.3.3 Diagnóstico

6.3.3.1 Generalidades de los Senderos Aguanoso y Las Delicias.

6.3.3.1.1 Localización en la Ciudad.

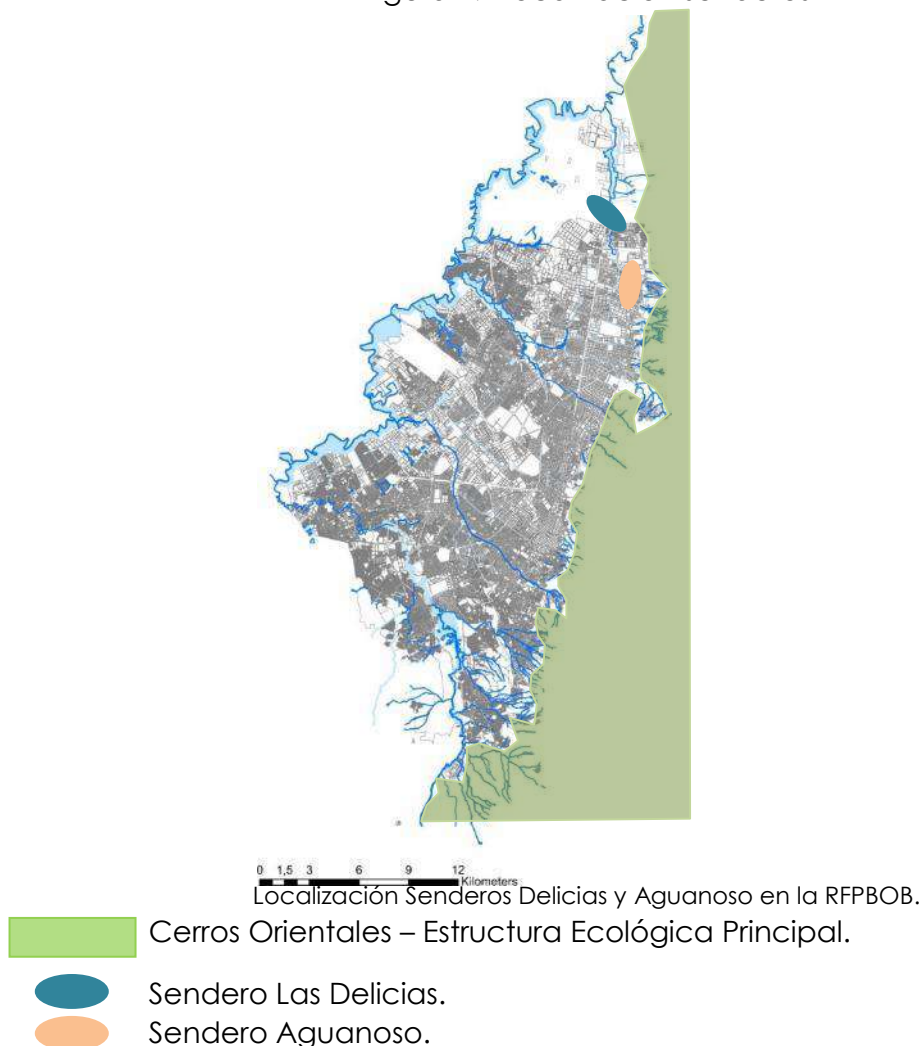
La Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá es una cadena de montañas localizada en el costado oriental del casco urbano bogotano, con una extensión aproximada de 13.142,11 hectáreas, de acuerdo con la cartografía de la Resolución 463 de 2005, y se eleva desde los 2650 hasta los 3600 m.s.n.m. Incluye área rural de las localidades Usme, San Cristóbal, Santa Fé, Chapinero y Usaquén en las siguientes proporciones:

Tabla 18 Porcentajes de ruralidad por localidades en la RFPBOB

Localidad	Área (Ha)	Porcentaje (%)
Usaquén	2.547,70	19,39
Chapinero	2.424,80	18,45
Santa Fé	3.766,52	28,66
San Cristóbal	3.091,78	23,53
Usme	1.311,30	9,98
Total	13.142,11	100,00

La reserva se convierte en una barrera geográfica de la Sabana de Bogotá, colindando con los municipios de Chía, Sopó, La Calera, Choachí, Ubaque y Chipaque (Figura 2). En su interior existen 27 veredas catastrales. De igual forma, dentro de la reserva se localizan cinco asentamientos informales.

Figura 27 Localización senderos



Los senderos Aguanoso en la localidad de Santa Fé y Las Delicias en la localidad de Chapinero, hacen parte de la reserva forestal protectora Bosque Oriental de Bogotá, este último también tiene un papel importante como afluente de la cuenca del río Juan Amarillo. Adicional a ello, son un referente ecológico de gran relevancia en la ciudad por sus características hídricas particulares y en el caso de Aguanoso por su condición de ser el recorrido en sendero que lleva a la montaña más alta de la ciudad, con varios niveles de exigencia para los senderistas y que cuenta con varios ecosistemas que le dan la oportunidad de comprender al visitante a partir de las distintas sensaciones térmicas

que en ellos se vive la diversidad natural y ambiental con que cuenta la ciudad en los cerros.

6.3.3.2 Caracterización del lugar por sus principales aspectos perceptibles

6.3.3.2.1 Aspectos físicos

CLIMA

La reserva forestal protectora Bosque Oriental de Bogotá se ubica dentro del entorno local del páramo de Cruz Verde-Sumapaz, y del regional del Páramo de Chingaza. Es una región principalmente con alta pluviosidad y temperatura variable a lo largo del año y de la extensión del entorno. Las mayores precipitaciones con niveles anuales cercanos a los 8.000 mm/año se presentan en el bosque andino las cuales generan las corrientes de agua que se dirigen a la sabana. Se resalta la importancia del entorno regional del páramo ya que de él depende la ciudad de Bogotá y municipios vecinos por abastecimiento de agua potable, el cual cuenta con un balance de agua favorable.

En general se sugiere la presencia de cinco (5) unidades climáticas así:

Páramo bajo semihúmedo (PBsh), Páramo bajo húmedo (PBH), Frío semiárido (Fsa), Frío semihúmedo (Fsh) y Frío húmedo (FH).

En la parte alta de la localidad de Chapinero, en el lugar donde se localiza el sendero Las Delicias predomina el clima páramo bajo semihúmedo. Mientras que en el sector oriental de la reserva en la localidad de Santa Fé donde se localiza el sendero Aguanoso, en las partes más altas de las cuencas del San Francisco, San Cristóbal y Yomasa, el clima es páramo bajo húmedo.

SUELOS

Los suelos cumplen innumerables funciones entre las que sobresalen el almacenamiento, la regulación y aporte de nutrientes para las plantas, regulación del drenaje, almacenamiento y distribución del agua y, finalmente sirve como receptor capaz de almacena gases de efecto invernadero.

En general en la reserva predomina el relieve montañoso estructural erosional y es el mismo tipo de suelo donde se localiza el sendero Aguanoso. Para el caso particular del sendero Las Delicias se puede considerar que pertenecen a suelos de Crestas y escarpes mayores compuesta por laderas erosionables y estructurales que hacen parte de una estructura montañosa, sobresaliendo por ser escarpadas y con suelos superficiales.

RIESGOS Y AMENAZA

Amenaza por procesos de remoción en masa activos o latentes:

La remoción en masa es un movimiento repentino de los materiales terrestres en descendencia, tales como caídas, flujos, reptación, deslizamientos, volcamientos, hundimientos y erosión, los cuales se deben principalmente a la topografía y a las fuertes precipitaciones, pero también se ven favorecidas por la intervención antrópica en canteras y la adecuación de terrenos para la construcción de vivienda.

Debido a las condiciones morfológicas y de disposición estructural de las rocas que conforman los Cerros Orientales, esta zona se convierte en un área importante para la recarga de los acuíferos que son explotados mediante pozos en la parte plana de la ciudad de Bogotá. Específicamente son importantes los cerros de Guadalupe, Monserrate y las zonas de piedemonte, al igual que sus áreas circundantes, como las zonas con un mayor potencial de infiltración (200 a 300 mm/año); que en ciertos momentos y teniendo en cuenta las incidencias del cambio climático, pueden convertirse en amenazas por procesos de remoción en masa.

El sendero Las Delicias por encontrarse en las zonas de parte media y baja de los cerros presenta mayor riesgo por amenaza de remoción en masa.

AMENAZA POR INCENDIOS FORESTALES

la mayor parte de la reserva presenta niveles entre bajo y medio riesgo. No obstante, en las localidades de Chapinero y Santa Fé localidades donde se localizan los senderos objeto del estudio, son donde se presenta el riesgo más alto de ocurrencia y es en donde se han presentado con mayor frecuencia estos sucesos. Entre las causas de los incendios forestales, principalmente de tipo antrópicas y por derivación fortuitas, se tienen las fogatas hechas por los caminantes o las colillas que arrojan.

6.3.3.2.2 Aspectos biológicos

COBERTURAS DE LA TIERRA

En los senderos predominan las coberturas de tipo nativo, y en general en la reserva que representan el 63,21% de su área; consistentes en los diferentes tipos de bosque, áreas húmedas, aguas continentales y de vegetación herbácea y/o arbustiva, propia esta última de las zonas de subpáramo y páramo.

FLORA

Por ecosistema se logra identificar una gran riqueza y biodiversidad en los senderos, particularmente en Aguanoso ya que por su altitud y longitud cuenta con ecosistemas más complejos como Andino Bajo, Andino Alto, y Subpáramo con más de dos centenares de especies de interés especial para la flora de los cerros entre ellas las orquídeas, las bromelias, Asteráceas, Ericáceas y Rosáceas.

FAUNA

Por los distintos ecosistemas que se encuentran en los dos senderos, se puede reconocer una gran variedad de anfibios, reptiles, aves y mamíferos siendo la avifauna del principal interés entre los visitantes y que sin duda alguna es un grupo que para la reserva de los cerros está altamente especializado en la polinización de las plantas, que parcialmente puede contribuir al control de insectos.

6.3.3.2.3 Aspectos socio económicos

Los senderos no presentan dinámicas sociales que sugieran la existencia de prácticas campesinas, ya que las actividades relacionadas con el trabajo de la tierra no son la base de la articulación social de sus habitantes. La mayoría de los barrios que colindan con los senderos están legalizados y cuentan con servicios públicos, rutas de transporte urbano; así mismo, las dinámicas sociales del territorio son propias de habitantes urbanos.

ELEMENTOS Y SITIOS DE IMPORTANCIA HISTÓRICA Y CULTURAL

El sendero Las Delicias representa y se debe reconocer como un elemento natural de la estructura ecológica principal de la ciudad con potencial ambiental para la permanencia de bosques y áreas de subpáramo y proliferación de fauna y flora. También es un lugar catalogado como Área específicas con declaratoria de protección o reconocimiento por su potencial ecoturístico por la diversidad de elementos del paisaje en torno al a quebrada y su capacidad de generar valores de identidad y espiritualidad de los ciudadanos. En igual medida, el sendero Aguanoso contiene una algo potencial ambiental por sus áreas de páramo - Frailejones, áreas de subpáramo, bosques de encenillos. También es un lugar con alto grado de potencial en valores culturales por sus miradores de la ciudad y baluartes arquitectónicos en las áreas del páramo y sus áreas específicas con declaratoria de protección o reconocimiento por su potencial ecoturístico por sus páramos y subpáramos, miradores en páramo y subpáramo de los Cerros, Monserrate y Guadalupe.

6.4 Potencial para el desarrollo del ecoturismo

Dado que el ecoturismo es una actividad permitida que se realiza actualmente en las áreas de conservación estricta y de recuperación ambiental (Resolución 463 de 2005), es fundamental conocer los lineamientos para que esta actividad no afecte los verdaderos objetivos y fines de la misma, que son la protección y la conservación de los recursos y servicios de los Cerros Orientales de Bogotá. Con el propósito afianzar la competitividad de los productos y destinos ecoturísticos se formula en Colombia la Política para el Desarrollo del Ecoturismo que tiene como objeto propender el desarrollo sostenible del ecoturismo con un marco de responsabilidad social a la vez que impulsa una oferta competitiva de servicios. En ese sentido, se reconocen los senderos Las Delicias y Aguanoso (como parte del mirador de los Cerros Orientales) como sitios apropiados para el ecoturismo con las siguientes actividades:

Sendero Aguanoso:

Tabla 19 Actividades ofertadas en el Sendero Aguanoso

Actividades a realizar	Atractivo ecoturístico focal	Atractivo ecoturístico complementario	Atractivo ecoturístico de apoyo
<ul style="list-style-type: none"> • Senderismo. • Observación de paisaje, fauna y flora. • Fotografía. 	<p>Ecosistema de páramo que finaliza en un sector alto que actúa como mirador oriental hacia los cerros tutelares de Bogotá (Monserate y Guadalupe) en medio de los cuales se observa el centro de la ciudad.</p>	<p>No existe actualmente</p>	<p>No existe actualmente</p>

6.4.1 Actividades permitidas PUP sendero Aguanoso

Senderismo.

Definido como una actividad deportiva no competitiva, especialidad del montañismo, que se realiza sobre senderos demarcados, señalizados y/o dotados con algunas adecuaciones mínimas para la seguridad y calidad de la visita. Son preferentemente trazados tradicionales, ubicados en el medio natural; que buscan acercar a las personas al conocimiento del país a través de los elementos patrimoniales naturales y culturales presentes en el recorrido.

Excursionismo.

A diferencia del senderismo, el excursionismo consiste en recorrer a pie y de forma autónoma algunos parajes más aislados y generalmente con alguna dificultad de

tránsito por la ausencia de adecuaciones o infraestructura que garanticen las condiciones de seguridad en los visitantes.

Corridas por montaña.

También conocido como Trail running, se refiere a la actividad derivada del atletismo que consiste en correr por los senderos con una motivación netamente deportiva. Por lo general esta actividad se realiza a tempranas horas de la mañana y tiene rutas establecidas por los deportistas.

Ejercicios y Gimnasia.

Debido al aumento de prácticas saludables que muchos ciudadanos han adoptado por motivaciones de salud física y psicológica, en la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá se viene realizando la práctica de ejercicios y gimnasia en algunos puntos específicos de la Reserva. La mayoría de los espacios empleados para esta actividad son improvisados y no cuentan con infraestructura o elementos propios; por lo que la actividad se resume en ejercicios de estiramiento y/o calentamiento en aquellos lugares amplios donde los grupos de caminantes realizan paradas y puntos de encuentro.

Observación de aves.

Es una especialización del turismo de naturaleza que consiste en avistar aves en su entorno natural para identificarlas taxonómicamente.

Observación de flora.

Aunque esta actividad no se contempla como especialización del turismo de naturaleza, si se presenta en algunos sectores, especialmente aquellos que aún conservan bosques andinos con vegetación nativa y páramos.

Observación de fauna.

Iniciativas asociadas a educación ambiental que realizan avistamiento de fauna, específicamente insectos (mariposas).

Observación arquitectónica

Presencia de varios hitos arquitectónicos que hacen parte del patrimonio histórico-cultural de Bogotá y cuya observación se presenta como una de las actividades que se realizan actualmente.

Experiencias místicas.

Las necesidades del fortalecimiento espiritual y la exploración de vivencias místicas. Espacios relacionados a cuerpos de agua como quebradas y lagunas; lugares de vegetación frondosa que presenten sonidos naturales; o sitios a cielo abierto con paisajes amplios, son los escenarios más utilizados para el desarrollo de actividades que les representa alguna experiencia mística. Dichas actividades pueden ser la meditación, el Yoga o el avistamiento y contacto con Ovnis o seres de otros espacios supraterráneos.

Carreras de aventura

Se trata de eventos deportivos que consisten en correr por los senderos de la reserva y cubrir la distancia en el menor tiempo posible. Además, es posible que la carrera presente algún tipo de pruebas de aventura u obstáculos que requieren la utilización de equipos especializados y las técnicas específicas para superarse.

Educación Ambiental.

Se refiere a aquellas actividades didácticas, en contacto con la naturaleza y en lo posible involucrando a las comunidades locales. Su finalidad es sensibilizar y concienciar a los participantes de la importancia de las relaciones entre los diferentes elementos de la naturaleza.

6.4.2 Actividades permitidas PUP Sendero Las Delicias

Tabla 20 Actividades ofertadas en el Sendero Delicias.

Actividades a realizar	Atractivo ecoturístico focal	Atractivo ecoturístico complementario	Atractivo ecoturístico de apoyo
Senderismo. Observación de paisaje, fauna y flora. Fotografía.	Ascenso a la parte alta de la quebrada donde se puede apreciar la vegetación de ribera y una pequeña cascada al lado de un peñasco.	No existe actualmente	No existe actualmente

Senderismo.

Definido como una actividad deportiva no competitiva, especialidad del montañismo, que se realiza sobre senderos demarcados, señalizados y/o dotados con algunas adecuaciones mínimas para la seguridad y calidad de la visita. Son preferentemente trazados tradicionales, ubicados en el medio natural; que buscan acercar a las personas al conocimiento del país a través de los elementos patrimoniales naturales y culturales presentes en el recorrido.

Excursionismo.

A diferencia del senderismo, el excursionismo consiste en recorrer a pie y de forma autónoma algunos parajes más aislados y generalmente con alguna dificultad de tránsito por la ausencia de adecuaciones o infraestructura que garanticen las condiciones de seguridad en los visitantes.

Corridas por montaña.

También conocido como Trail running, se refiere a la actividad derivada del atletismo que consiste en correr por los senderos con una motivación netamente deportiva. Por lo general esta actividad se realiza a tempranas horas de la mañana y tiene rutas establecidas por los deportistas.

Ejercicios y Gimnasia.

Debido al aumento de prácticas saludables que muchos ciudadanos han adoptado por motivaciones de salud física y psicológica, en la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá se viene realizando la práctica de ejercicios y gimnasia en algunos puntos específicos de la Reserva. La mayoría de los espacios empleados para esta actividad son improvisados y no cuentan con infraestructura o elementos propios; por lo que la actividad se resume en ejercicios de estiramiento y/o calentamiento en aquellos lugares amplios donde los grupos de caminantes realizan paradas y puntos de encuentro.

Observación de aves.

Es una especialización del turismo de naturaleza que consiste en avistar aves en su entorno natural para identificarlas taxonómicamente.

Observación de flora.

Aunque esta actividad no se contempla como especialización del turismo de naturaleza, si se presenta en algunos sectores, especialmente aquellos que aún conservan bosques andinos con vegetación nativa y páramos.

Observación de fauna.

Iniciativas asociadas a educación ambiental que realizan avistamiento de fauna, específicamente insectos (mariposas).

Experiencias místicas.

Las necesidades del fortalecimiento espiritual y la exploración de vivencias místicas. Espacios relacionados a cuerpos de agua como quebradas y lagunas; lugares de vegetación frondosa que presenten sonidos naturales; o sitios a cielo abierto con paisajes amplios, son los escenarios más utilizados para el desarrollo de actividades que les representa alguna experiencia mística. Dichas actividades pueden ser la meditación, el Yoga o el avistamiento y contacto con Ovnis o seres de otros espacios supraterráneos.

Educación Ambiental.

Se refiere a aquellas actividades didácticas, en contacto con la naturaleza y en lo posible involucrando a las comunidades locales. Su finalidad es sensibilizar y concienciar a los participantes de la importancia de las relaciones entre los diferentes elementos de la naturaleza.

6.5 Consideraciones para el diseño.

La oferta de los recursos de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá es del orden biológico, paisajístico, histórico y cultural. Estos recursos han sido clasificados en el PUP en dos categorías generales: naturales y culturales. En la primera clasificación se encuentra lo relacionado con atractivos asociados con fauna y flora, formaciones geológicas, cuerpos hídricos y formaciones de relieve; mientras que los culturales hacen referencia al patrimonio material e inmaterial y paisaje cultural.

A partir de ello se han elaborado valoraciones de la calidad de los atractivos naturales, esto hace referencia al estado de conservación del atractivo a nivel ambiental, mientras que, para el caso de los atractivos materiales, la calidad mide el estado de conservación, constitución del bien y representatividad. En términos generales se pudo apreciar que la calidad de los atractivos del área es elevada, tienen un gran potencial para el desarrollo de actividades de recreación pasiva, su oferta es amplia y existen una gran demanda de parte de los usuarios.

En este sentido se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones para la intervención así:

- Integrar los senderos adecuadamente a las dinámicas sociales que en ellos convergen, la práctica del senderismo reconoce el lugar como un atractivo turístico por su condición de mirador y su aprovechamiento debe ser de carácter paisajístico y ambiental dentro del diseño del sendero para el caso de Aguanoso. Así también, el sendero delicias es una estructura propicia como fuente para la educación ambiental, ya que en este se pueden generar con la interacción de la comunidad procesos participativos que produzcan la apropiación y conservación ambiental del sendero y como centro de distracción de la comunidad.
- A pesar de ser lugares de tal importancia social y biológica, los senderos y toda su zona aledaña son inseguros, aunque sea frecuente por la comunidad su uso y visita. Es por ello que la infraestructura y la señalización deben ser característicos para el lugar en cada uno de ellos y garantizar el uso y aprovechamiento máximo de los senderos a través de la implementación de estos recursos.
- Generar atractivos ecoturísticos con la creación de espacios para la observación de aves o mamíferos, recreación pasiva, educación ambiental, escenarios para las artes plásticas enfocadas a lo ambiental en este caso la relación del hombre con las áreas protegidas y su papel en la conservación y promoción ambiental del cerro y los recursos hídricos.

6.6 Análisis y condiciones de partida

6.6.1 Estructura Ecológica Principal

En la Estructura Ecológica Principal correspondiente al área de localización de los senderos se resalta la existencia de las siguientes áreas protegidas:

De orden Nacional:

Los cerros Orientales como Reserva Forestal Protectora.

6.6.2 Población Chapinero

En Chapinero se localizan los espacios ecológicos: Bosque Oriental de Bogotá (Cerros Orientales), Sierras del Chicó, Canal de Virrey y Canal del arzobispo, que forman parte del suelo de protección del Distrito Capital. El total de áreas protegidas en suelo urbano de la localidad es de 2.862,4 ha, que corresponden al 73,4% de la superficie total de la localidad. Según la Secretaría Distrital de Planeación (Decreto 304 de 2009), en la zona

de estudio se encuentra una población de 6.338 habitantes, el 5,8% de la población de la localidad.

Chapinero tiene cinco UPZ, de las cuales dos son de tipo comercial: Chicó Lago y Chapinero; una de tipo residencial cualificado, El refugio; una de tipo residencial consolidado, Pardo Rubio y una de tipo residencial de urbanización incompleta, San Isidro Patios.

Según la Secretaría Distrital de Planeación (Decreto 304 de 2009), en la zona donde se localiza el sendero se encuentra una población de 6.338 habitantes, el 5,8% de la población de la localidad.

6.6.3 Servicios públicos Chapinero

En la zona rural de Chapinero no se cuenta con acueductos veredales que permitan un acceso garantizado de agua potable para la población. La encuesta aplicada por la CAR en la vereda El Verjón, reporta que los habitantes se abastecen de la quebrada Los Santos y disponen de mangueras para tal efecto. No hay manejo de basuras ni de vertimientos. Tampoco hay prestación del servicio público de transporte.

6.6.4 Relación de los Asentamientos urbanos de borde – Chapinero

Chapinero, presenta un 1.6% de hogares en pobreza y un 0.6% de hogares en miseria, por debajo del promedio de Bogotá, de 2.1 % de población en condiciones de pobreza y el 0.1% en condiciones de miseria. La población en esta situación se concentra en la zona de influencia del sendero.

AFECTACIONES.

Por ronda de quebrada o zonas de alto riesgo.

PROBLEMÁTICAS.

Las problemáticas que podemos encontrar son inseguridad.

EXPECTATIVAS FRENTE AL SENDERO

Estas comunidades esperan que la consolidación del Sendero Delicias y la implementación de proyectos generen empleo, desarrollo y seguridad para la comunidad.

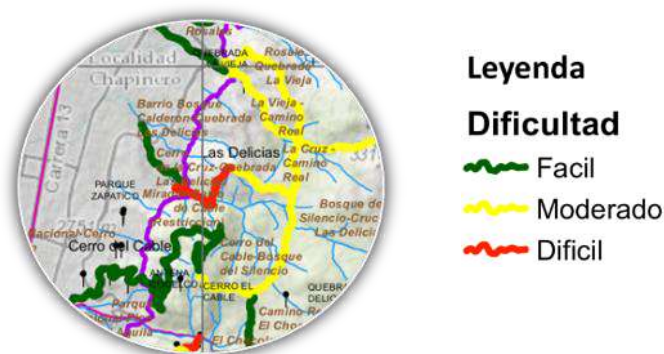
USOS

Dentro de los usos reconocidos o realizados en la zona de sendero por estas comunidades están: Re-uso de madera, recreación pasiva, tránsito de personas.

ELEMENTOS CLAVE:

- Cuerpos hídricos en recuperación,
- Comunidad como agente promotora del cuidado de los recursos.
- Adecuación de espacios al servicio del bienestar.

Figura 28 Nivel de dificultad – Sendero Delicias.



El sendero Las delicias cuenta con un nivel de accesibilidad adecuado para personas físicamente capacitadas, el grado de dificultad para realizar los recorridos es el denominado “Difícil”, a esto se suma que la presencia de la quebrada y las súbitas avenidas por aguaceros pueden generar un riesgo mayor al recorrer el sendero.

6.6.5 Población Santa Fe

En Santa Fe se localizan los siguientes espacios ecológicos que hacen parte del suelo de protección del Distrito Capital: Bosque Oriental de Bogotá (Cerros Orientales), Canal de Arzobispo, Parque Nacional Enrique Olaya Herrera, Parque de la Independencia y Parque Tercer Milenio. La localidad cuenta con cinco UPZ, dos de tipo comercial: Sagrado Corazón y Las Nieves; dos de tipo residencial de urbanización incompleta: Las Cruces y Lourdes y La Macarena de tipo residencial consolidado.

6.6.6 Servicios Públicos Santa Fe

En la zona rural de Santa Fe tienen prestación del servicio de energía eléctrica. No disponen de los servicios de acueducto y de gas. Se abastecen de agua de las

quebradas a través de mangueras y por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. No hay manejo de basuras y vertimientos.

6.6.7 Relación de los Asentamientos urbanos de borde – Santa Fe

Santa Fe presenta un 9.2% de hogares en pobreza y un 2.5% de hogares en miseria, por encima del promedio de Bogotá, donde el 2.1% de la población está en condiciones de pobreza y el 0.1% en condiciones de miseria.

AFECTACIONES.

Por zonas de alto riesgo, incendios.

PROBLEMÁTICAS.

Las problemáticas que podemos encontrar son inseguridad.

EXPECTATIVAS FRENTE AL SENDERO

Estas comunidades esperan que la consolidación del Sendero Aguanoso y la implementación de proyectos generen empleo, desarrollo y seguridad para la comunidad.

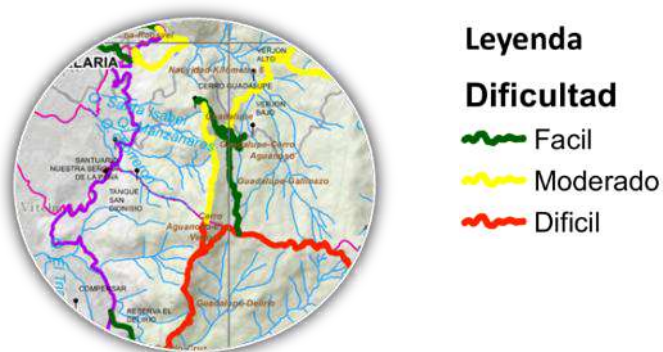
USOS

Dentro de los usos reconocidos o realizados en la zona de sendero por estas comunidades están: Recreación pasiva, tránsito de personas por actividades religiosas y de reconocimiento arquitectónico.

ELEMENTO CLAVE:

- Ecosistemas de alta montaña (páramo), el agua como recurso que nace en la Reserva.
- El agua elemento primordial en la reserva
- Diversidad de ecosistemas.

Figura 29 nivel de dificultad – Sendero Aguanoso.

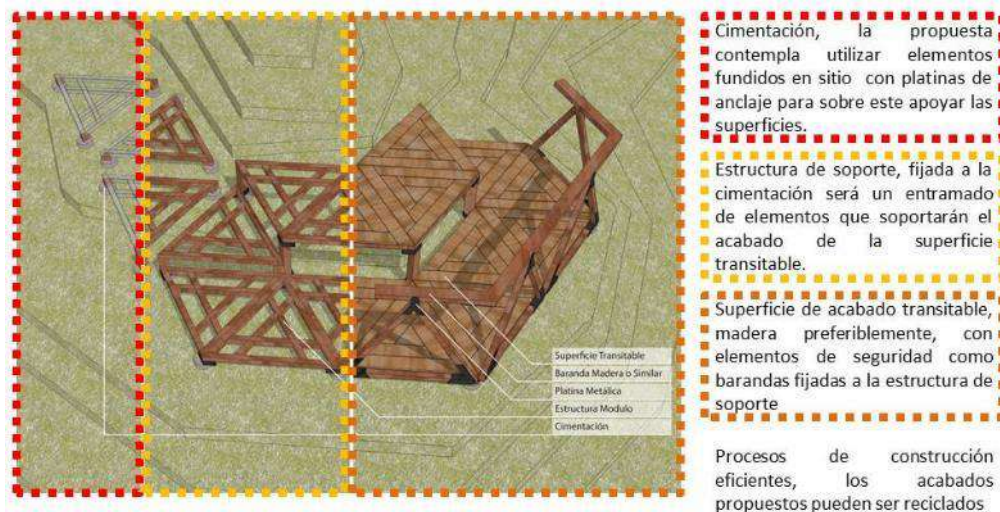


6.7 Planteamiento de diseño, documento de entrada

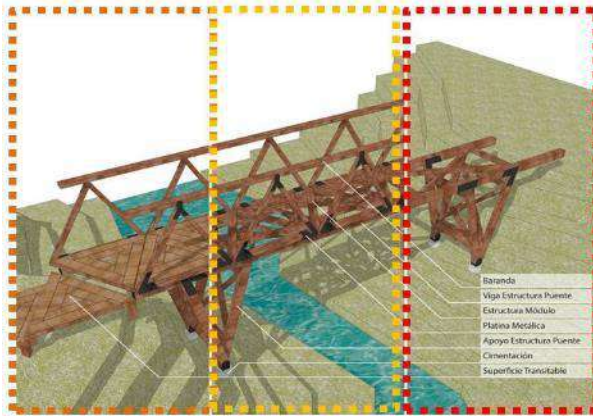
El PUP de la CAR, realizó una estrategia de intervención en la RFPBOB con la implementación de elementos y sistemas constructivos que permitan garantizar a los usuarios el recorrido por cada uno de los senderos adecuadamente superando las diferencias o cambios de nivel de manera segura, continua y con un mejor grado de accesibilidad en todo el recorrido, así mismo que puedan acceder a espacios de contemplación y observación de flora y fauna adecuados para tales fines.

Figura 30 Componentes Constructivos PUP.

COMPONENTES PUP – CAR MIRADORES



**COMPONENTES PUP – CAR
PUENTES**



Cimentación y pilares, la propuesta contempla utilizar elementos fundidos en sitio con platinas de anclaje para sobre este apoyar los pilares.

Estructura de soporte, fijada a los pilares, este será un entramado de elementos que soportarán el acabado de la superficie transitable.

Superficie de acabado transitable, madera preferiblemente, con elementos de seguridad como barandas fijadas a la estructura de soporte

Procesos de construcción eficientes, los acabados propuestos pueden ser reciclados

**COMPONENTES PUP – CAR
PUENTES**



Atendiendo lo dispuesto en la resolución 796 de 2019, la consultoría adelantará la propuesta de mantenimiento y adecuación bajo los parámetros expuestos en dicha resolución en aras de convertirlo en un modelo de intervención legal, que conlleve a garantizar el cumplimiento de las normas y de las gestiones del convenio.

**COMPONENTES PUP – CAR
MIRADORES**



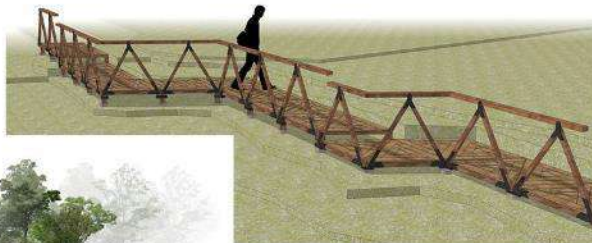
Atendiendo lo dispuesto en la resolución 796 de 2019, la consultoría adelantará la propuesta de mantenimiento y adecuación bajo los parámetros expuestos en dicha resolución en aras de convertirlo en un modelo de intervención legal, que conlleve a garantizar el cumplimiento de las normas y de las gestiones del convenio.

**COMPONENTES PUP – CAR
ESCALERAS Y SEÑALIZACIÓN**



Atendiendo lo dispuesto en la resolución 796 de 2019, la consultoría adelantará la propuesta de mantenimiento y adecuación bajo los parámetros expuestos en dicha resolución en aras de convertirlo en un modelo de intervención legal, sin embargo, realizará la propuesta de implementación de la escalera con modificaciones de la forma de los pasos para garantizar la seguridad de los

**COMPONENTES PUP – CAR
PASARELAS**



Atendiendo lo dispuesto en la resolución 796 de 2019, la consultoría adelantará la propuesta de mantenimiento y adecuación bajo los parámetros expuestos en dicha resolución en aras de convertirlo en un modelo de intervención legal.

**COMPONENTES PUP – CAR
ESCALERAS Y SEÑALIZACIÓN**

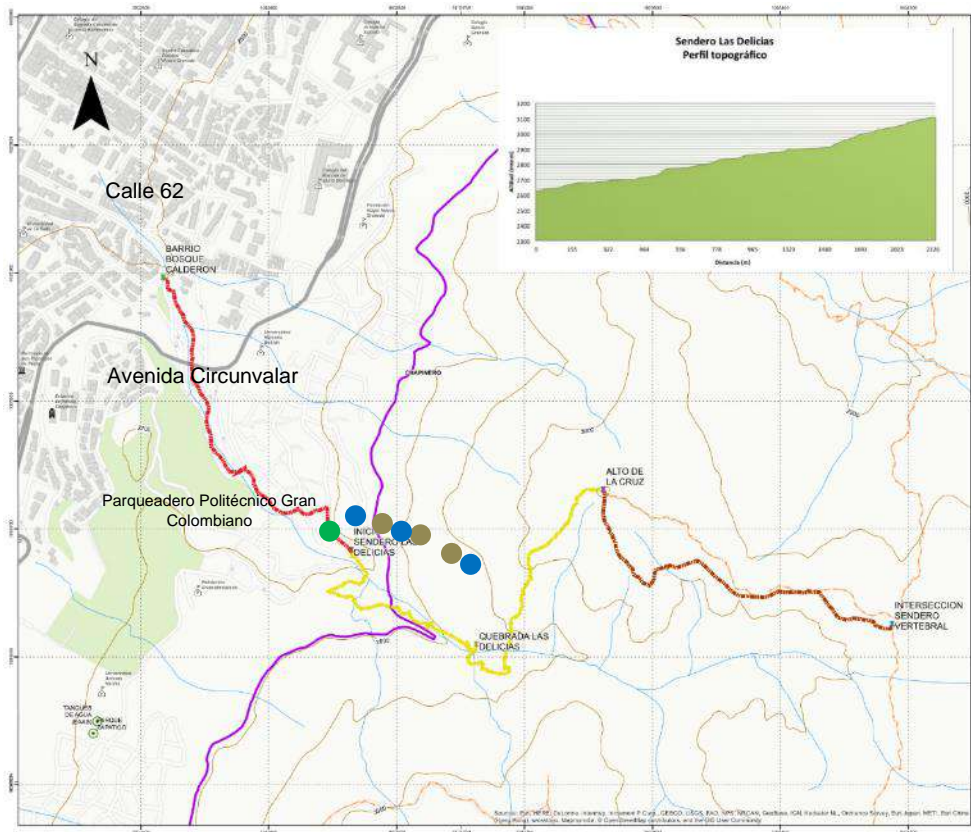


Atendiendo lo dispuesto en la resolución 796 de 2019, la consultoría adelantará la propuesta de mantenimiento y adecuación bajo los parámetros expuestos en dicha resolución en aras de convertirlo en un modelo de intervención legal, sin embargo, realizará la propuesta de implementación de elementos de señalización que tengan un tamaño menor a la escala propuesta en el caso de los

6.7.1 Localización, inicio y llegada

Se ubica en la Localidad de Chapinero. El punto del ingreso se hace en la calle 62 con carrera 7ª, desde allí se inicia la subida pasando el viaducto que canaliza la quebrada de las Delicias y luego pasa por los barrios Los Olivos y Calderón Tejada. También se puede ingresar por el estacionamiento del Politécnico Gran Colombiano, Localidad de Chapinero.

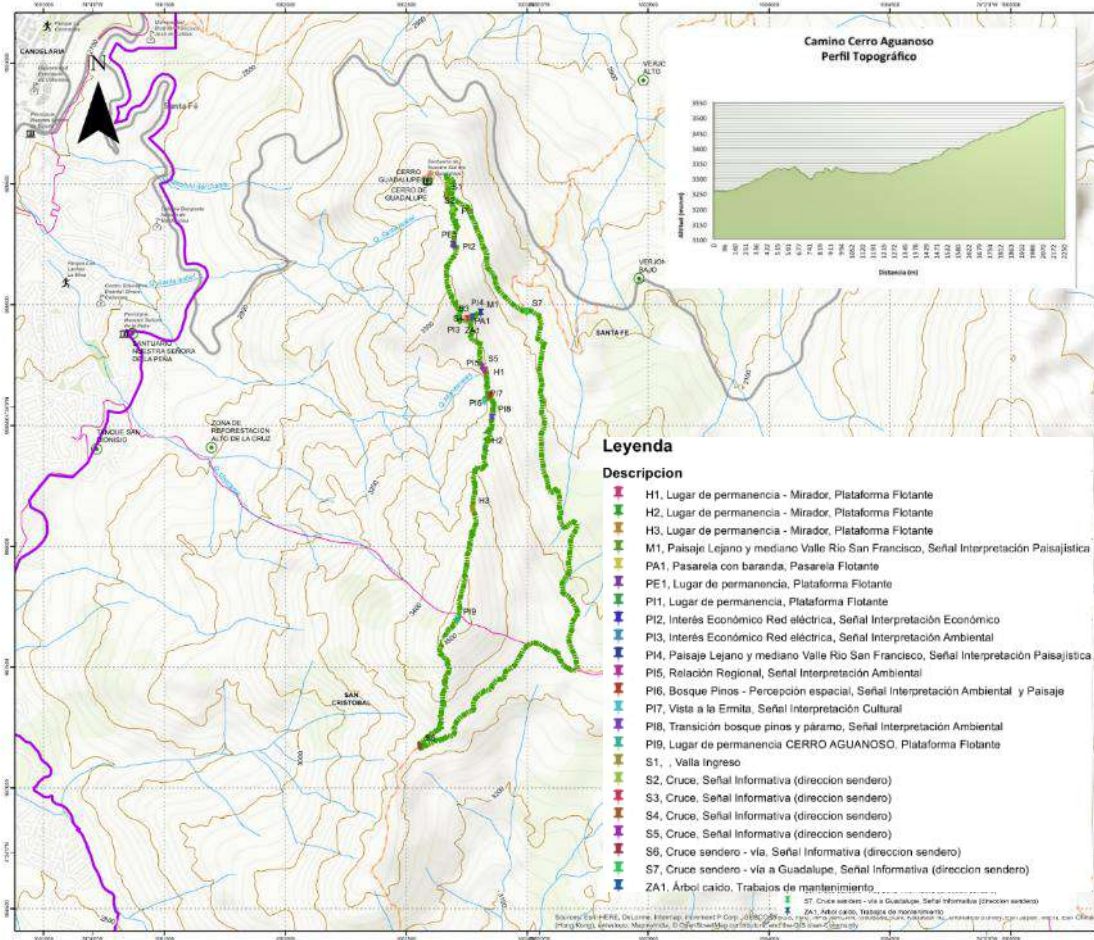
Figura 31 Plano de Localización general elementos de interés Sendero Las Delicias.



- Inicio Sendero
- Atractivo Hídrico
- Pasarela o Puente

El recorrido para acceder a este sendero empieza en la vía que de Bogotá conduce al municipio de Choachí – Cundinamarca. A la altura del kilómetro 6.7 se encuentra un desvío a mano derecha señalizada el cual llega hasta el Santuario de La Virgen de Guadalupe. Desde este punto, en sentido norte, se toma el sendero que conduce hasta la cima del cerro Aguanoso y que conecta con otros caminos de los Cerros Orientales de la ciudad.

Figura 32 Localización general elementos de interés Sendero Aguanoso

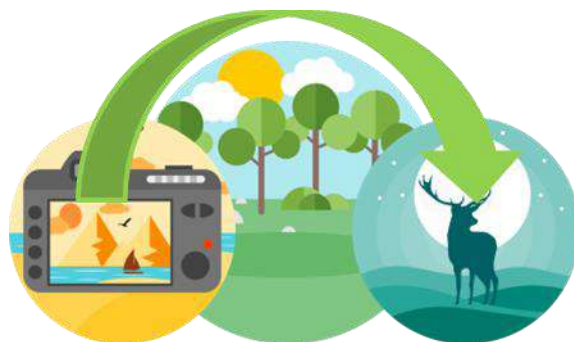


6.8 Objetivos de diseño

Los objetivos principales dentro del desarrollo de la propuesta de diseño serán los siguientes:

- Asegurar la provisión de espacio dentro del territorio distrital para el desarrollo y coexistencia del hombre y de otras formas de vida.

Figura 33 Esquema objetivo 1



- Promover el disfrute público y la defensa colectiva de la oferta ambiental.

Figura 34 Esquema objetivo 2



- Mantener la conexión entre la ciudad y la reserva, que garantiza la accesibilidad a los habitantes y distintos grupos de interés en su recorrido y como centro de distracción de la comunidad.

Figura 35 Esquema objetivos 3



6.9 Planteamiento de diseño

El desarrollo de las alternativas de diseño responderá a la resolución de dos determinantes iniciales planteadas desde la propuesta de intervención, estos son:

- La manera como se garantice el tránsito accesible por todo el sendero y,
- Los sitios de oportunidad para el desarrollo de miradores sobre el recorrido.

Estos últimos se proponen como alternativa adicional lo planteado en el PUP de la CAR.

6.9.1 Opciones de diseño – Sendero

Figura 36 Propuesta 1, acceso sendero Aguanoso.

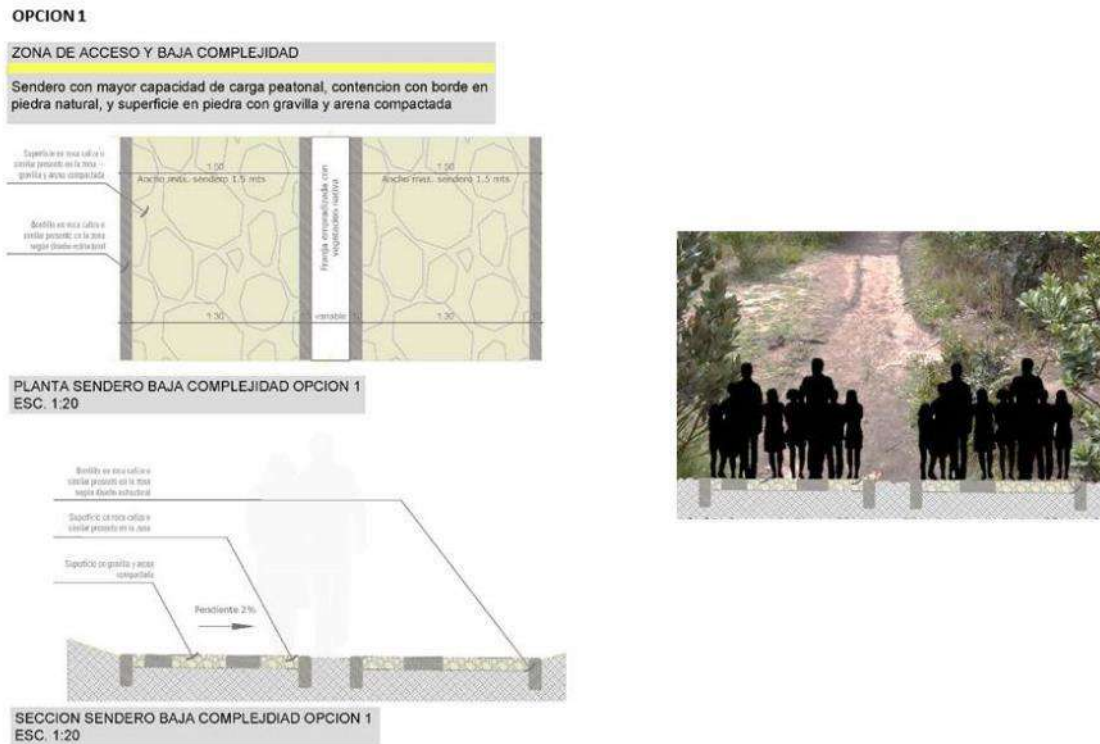


Figura 37 Propuesta 2, acceso sendero Aguanoso

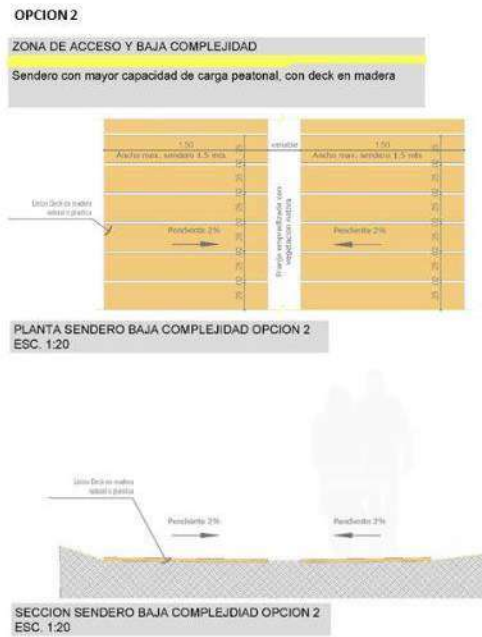


Figura 38 Propuesta 3, acceso sendero Aguanoso

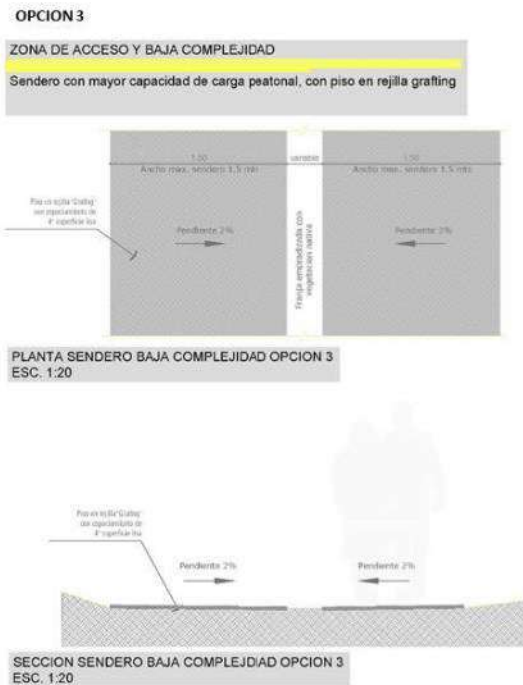
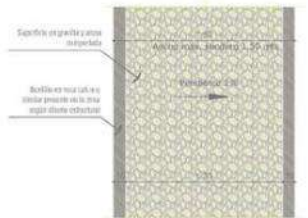
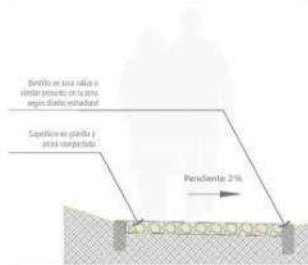


Figura 39 Propuestas de adecuación senderos

OPCION 1
ZONA DE INTERMEDIA TRANSICION
 Sendero en gravilla estabilizado con borde en piedra natural superficie con arena compactada

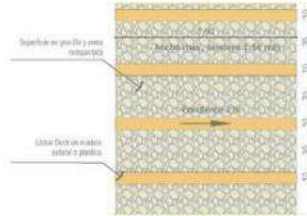


PLANTA SENDERO INTERMEDIO OPCION 1 ESC. 1:20

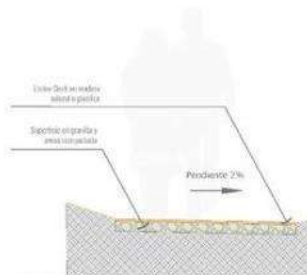


SECCION SENDERO INTERMEDIO OPCION 1 ESC. 1:20

OPCION 2
ZONA DE INTERMEDIA TRANSICION
 Sendero en gravilla estabilizado con listones de madera

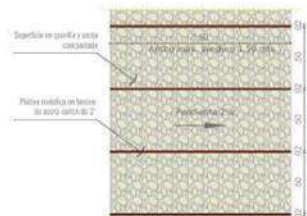


PLANTA SENDERO INTERMEDIO OPCION 2 ESC. 1:20

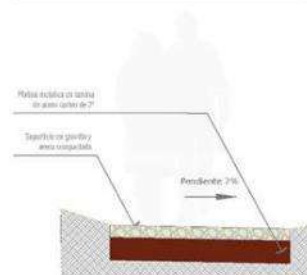


SECCION SENDERO INTERMEDIO OPCION 2 ESC. 1:20

OPCION 3
ZONA DE INTERMEDIA TRANSICION
 Sendero en gravilla estabilizado con platinas metálicas en lamina de acero curten

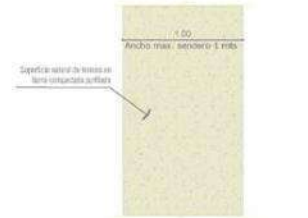


PLANTA SENDERO INTERMEDIO OPCION 3 ESC. 1:20

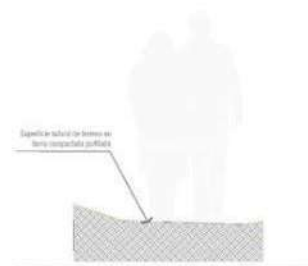


SECCION SENDERO INTERMEDIO OPCION 3 ESC. 1:20

OPCION 1
ZONA DE PROTECCION PAISAJISTICA
 Intervencion minima con perfilada de terreno respetando la vegetacion y elementos naturales presentes en el recorrido

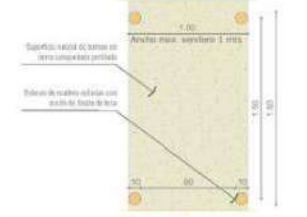


PLANTA SENDERO PROTECCION OPCION 1 ESC. 1:20

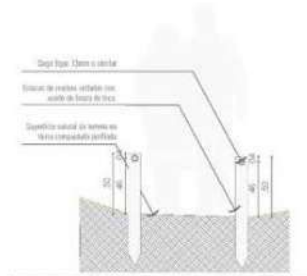


SECCION SENDERO PROTECCION OPCION 1 ESC. 1:20

OPCION 2
ZONA DE PROTECCION PAISAJISTICA
 Intervencion minima con perfilada de terreno con estacas y sogas para delimitar el area de circulacion del sendero y proteger la biodiversidad

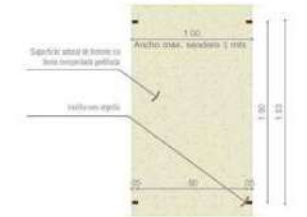


PLANTA SENDERO PROTECCION OPCION 2 ESC. 1:20

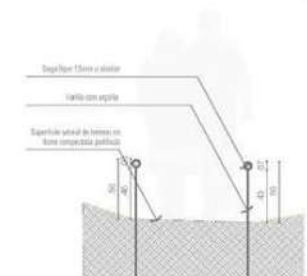


SECCION SENDERO PROTECCION OPCION 2 ESC. 1:20

OPCION 3
ZONA DE PROTECCION PAISAJISTICA
 Intervencion minima con perfilada de terreno y varilla con argolla para sogas delimitando el area de circulacion del sendero y proteger la biodiversidad



PLANTA SENDERO PROTECCION OPCION 3 ESC. 1:20



SECCION SENDERO PROTECCION OPCION 3 ESC. 1:20

Figura 40 Propuestas de adecuación senderos – Puentes y Pasarelas Opción 1

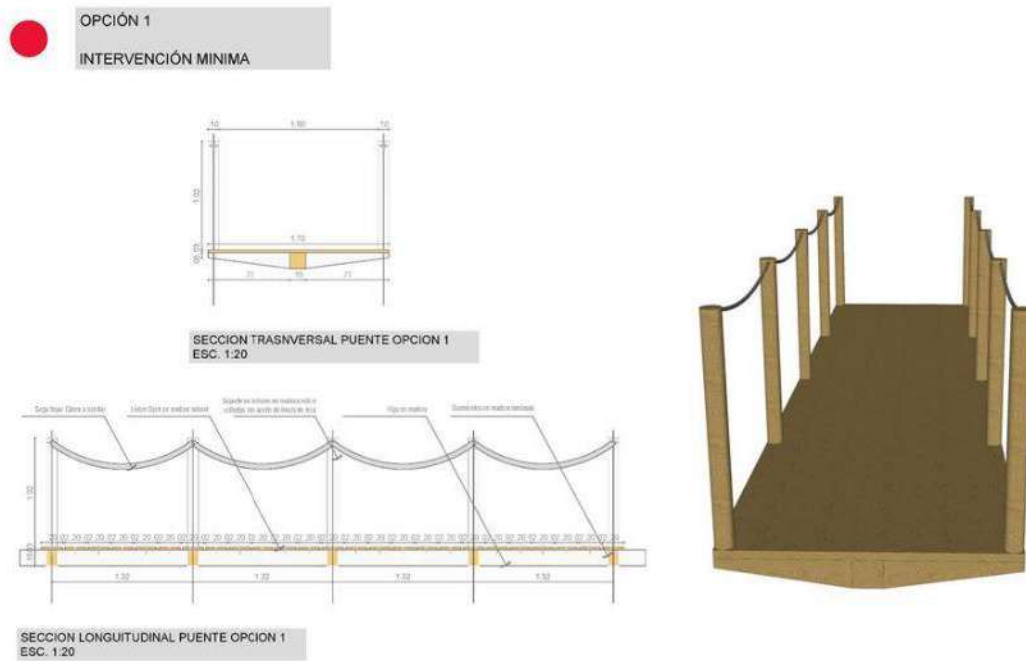


Figura 41 Propuestas de adecuación senderos – Puentes y Pasarelas Opción 2

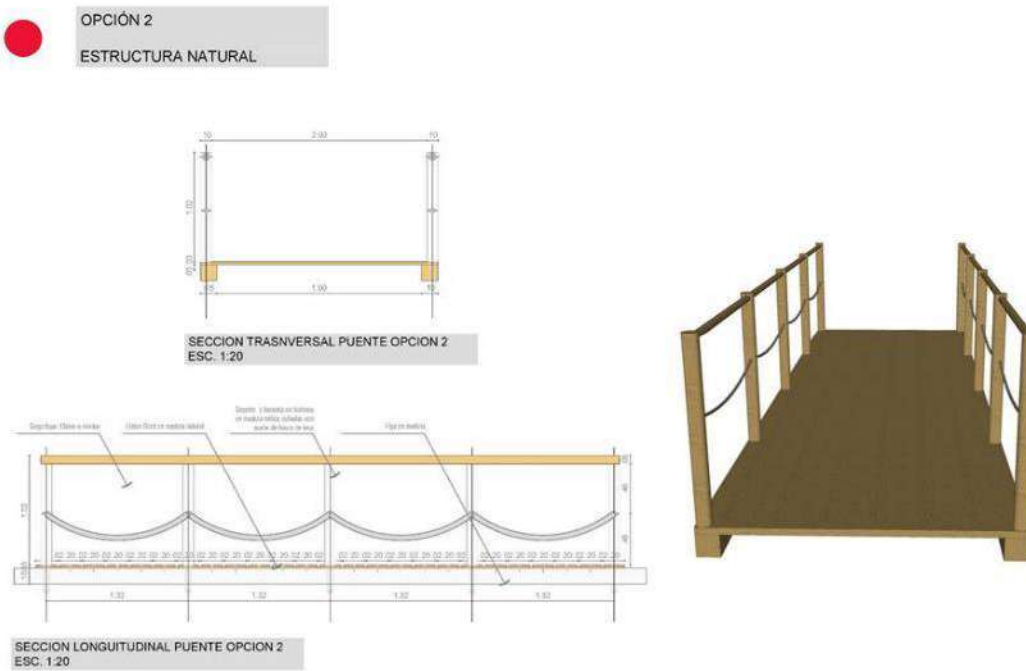


Figura 42 Propuestas de adecuación senderos – Puentes y Pasarelas Opción 3

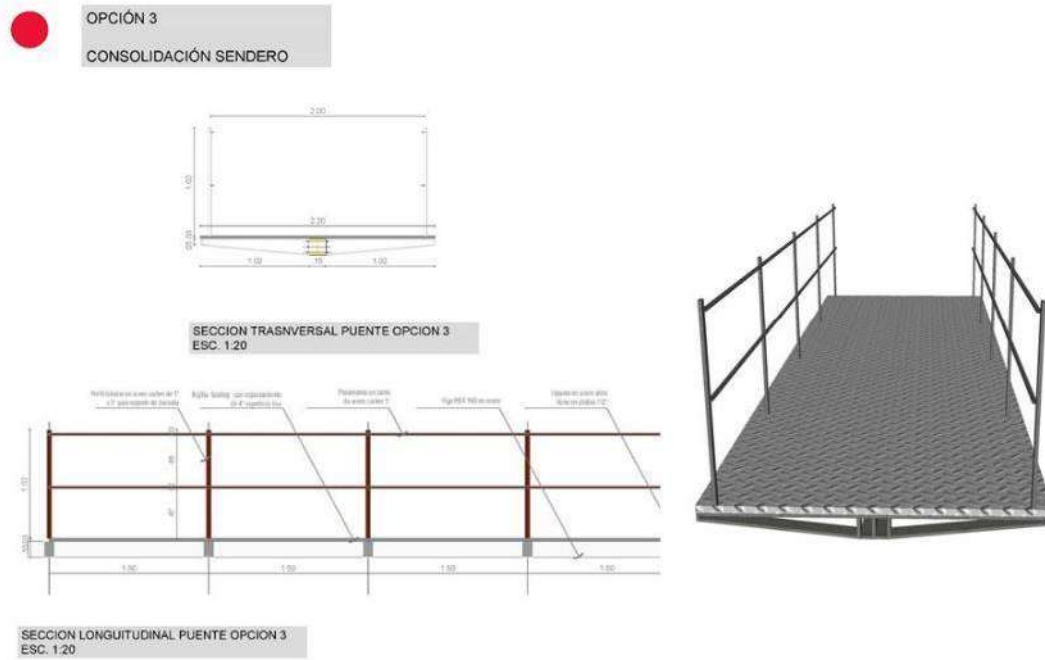
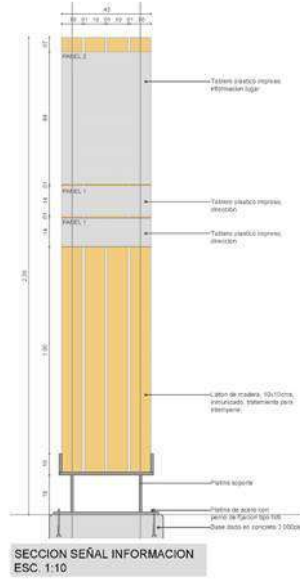
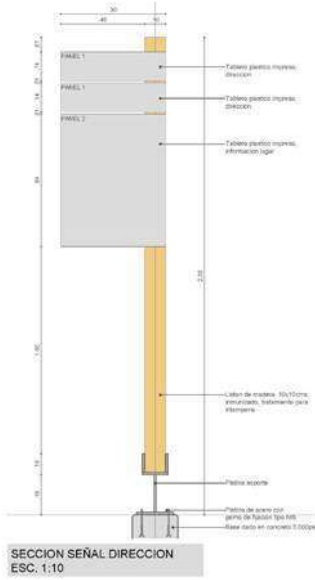


Figura 43 Propuestas de Mobiliario.

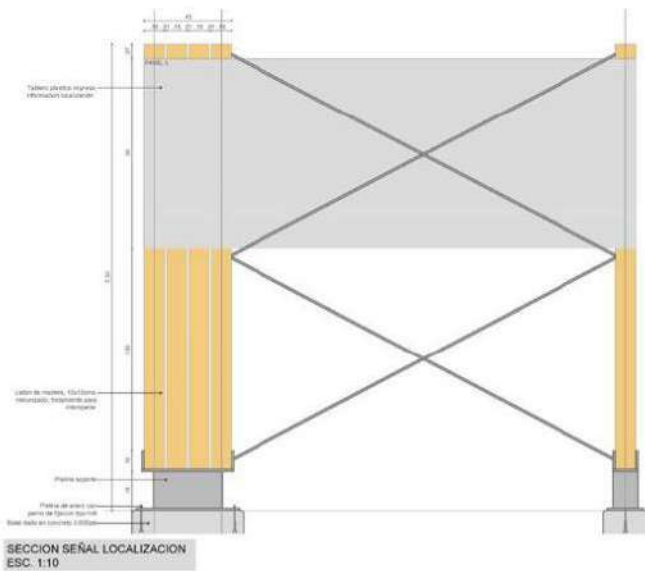


Figura 44 Propuestas de Señalización

SEÑALIZACIÓN
ELEMENTOS PARA ESPACIOS NATURALES



SEÑALIZACIÓN
ELEMENTOS PARA ESPACIOS NATURALES



SENDEROS

Concepto diseño de senderos: Intervención de la superficie introduciendo nuevos materiales para generar escalonamientos e implementación de elementos para demarcar y dar seguridad al usuario en el recorrido. Con la propuesta se realizará una serie de escaleras que permitirán superar las diferencias de nivel en los pendientes superiores al 25% y más.

PUENTES Y PASARELAS

Concepto diseño de Puentes y Pasarelas: localizar elementos para tránsito y observación, con geometrías e intervenciones que logren mimetizarse en la silueta de la montaña. La materialidad será uno de los principales recursos y se encaminará al aprovechamiento de recursos provenientes de la misma montaña como árboles caídos, o en otra casa elementos que permitan su re uso a través de tratamientos industriales pero garantizando que no altere la química de los recursos hídricos existentes y del ecosistema en general.

MOBILIARIO Y SENDERO URBANO

Concepto del Mobiliario: localizar elementos de amueblamiento en el curso del sendero que permitan al usuario tener opciones para desarrollar distintas actividades durante el recorrido desde las pausas necesarias en las caminatas, también elementos de clasificación, recolección y disposición adecuada de los desechos que generan los visitantes, como la posibilidad de contar con opciones energéticas alternativas.

SEÑALIZACIÓN

Concepto Señalización: localizar elementos narrativos, de guía, informativos que sirvan como mojón durante el recorrido y contengan información gráfica y textual de carácter lúdico y educativo sobre el sendero.

6.10 Conclusiones

Los senderos Quebrada Las Delicias y El Aguanoso son referentes para la comprensión de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, que relata y educa en las diversidad de ecosistemas presentes en ella, de las características hidrológicas y los afluentes que allí nacen, y en general del potencial natural en fauna y flora que allí habitan, pero también educa en como las acciones del hombre en el territorio y las oportunidades de participación de la comunidad en la conservación y aprovechamiento de un sistema de jerarquía mayor que soporta presiones de los procesos de urbanización es de vital importancia para ello mismo.

El proceso de diseño deberá garantizar que el mantenimiento previsto permita evidenciar los rasgos únicos con que cuenta el sendero en concordancia con las propuestas y estudios analizados en el PUP de la CAR.

La intervención deberá ser moderada en otros aspectos, pero deberá resolver la implementación de infraestructura para aprovechamiento del sendero y lograr los objetivos de apropiación e interacción de más usuarios iniciando por la comunidad flotante de las UPZ continuas.

Se presentan los planos referentes a los Prediseños arquitectónicos y paisajísticos en el anexo 3. Planos Prediseños

Figura 45 Ubicación Senderos

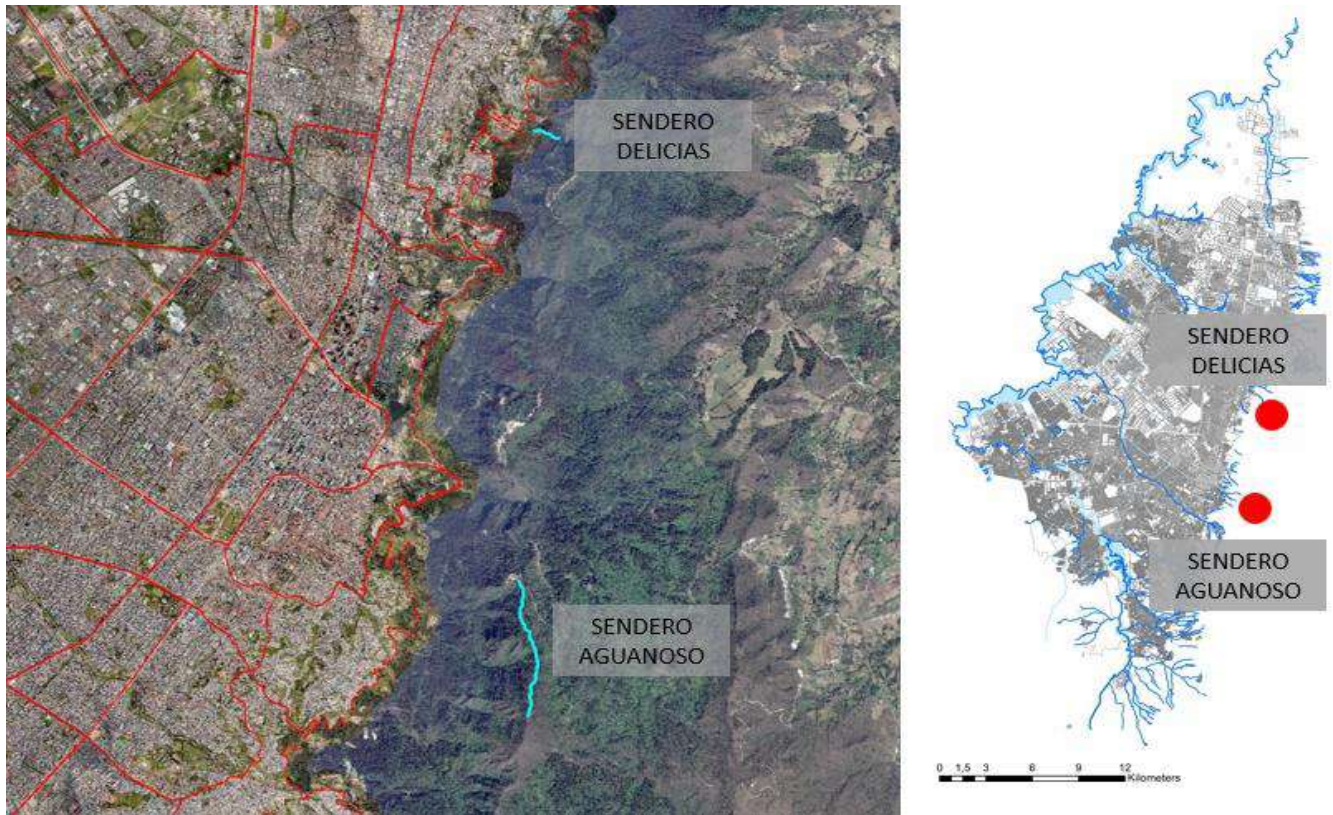


Figura 46 Ubicación Mobiliario Sendero Las Delicias

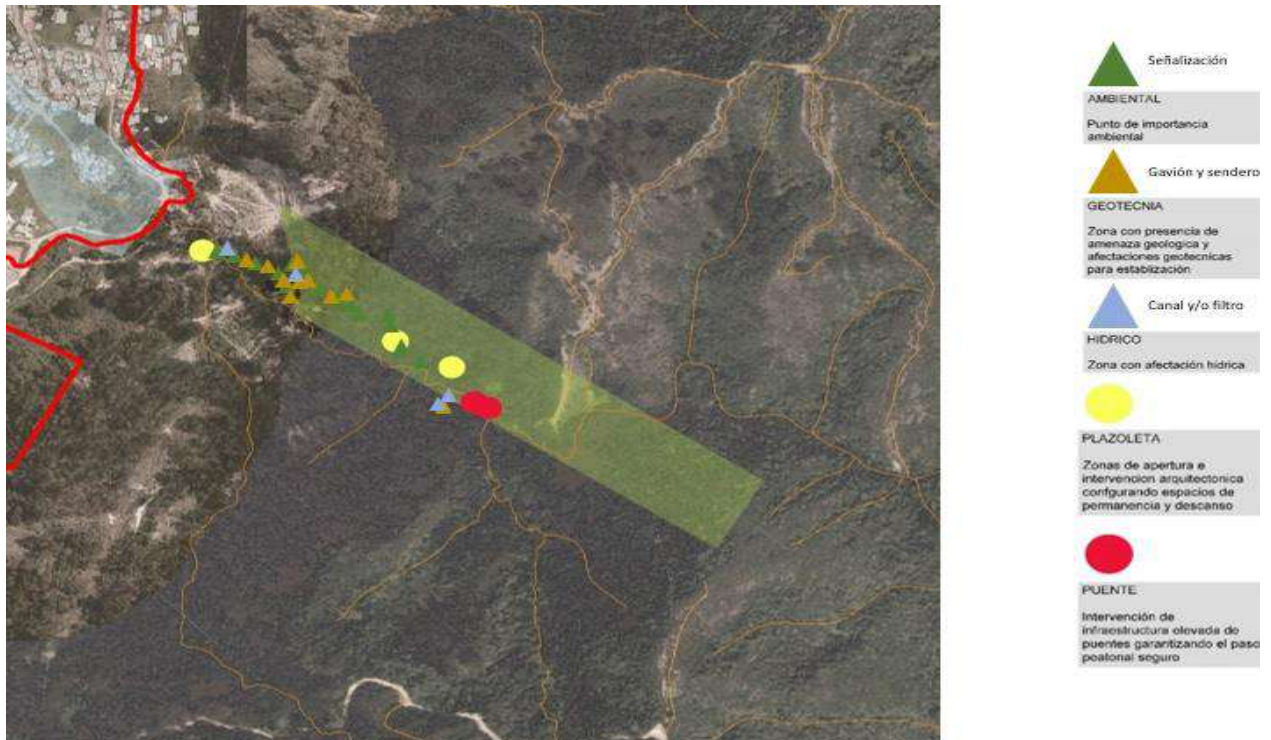


Figura 47 Ubicación Sendero Guadalupe – Aguanoso

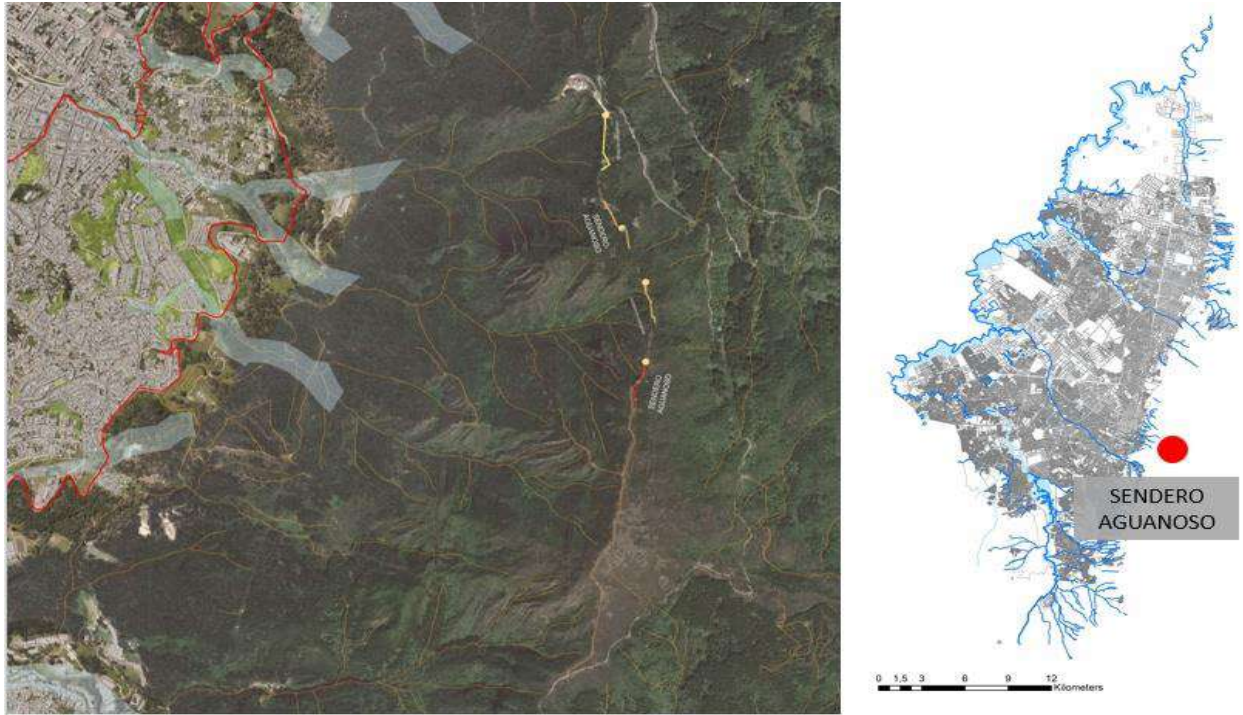
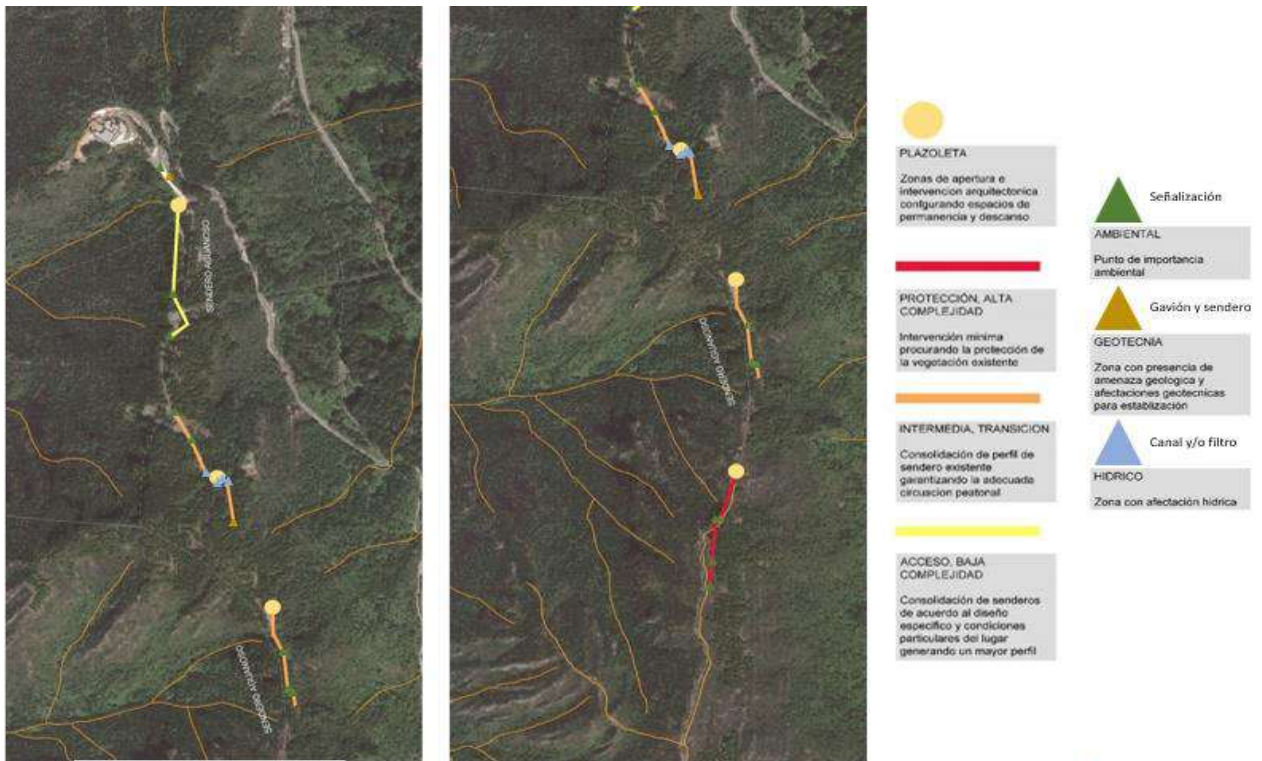


Figura 48 Clasificación Sendero Guadalupe – Aguanoso



7 Levantamiento de Topografía Sendero Las Delicias

Uno de los principales objetivos de los levantamientos topográficos es materializar puntos de apoyo para futuros levantamientos, replanteos o revisiones de las actividades desarrolladas; consecuente con lo anterior se materializaron 2 referencias topográficas, las cuales se describen a continuación.

Tabla 21 Coordenadas Y Cotas Referencias Materializadas En Época 2018.0

Referencia	Coordenadas Cartesianas Época 2018.0		Cota Ortométrica
	Norte	Este	
GPS1	104550.314	102574.972	2709.390
GPS2	104596.916	102469.358	2716.514

Cada punto o referencia materializada consiste en una placa de aluminio debidamente identificada e incrustada en concreto cerca de la obra de referencia.

En la tabla anterior se indican los valores de coordenadas y cotas ajustados de los vértices materializados, según los amarres y cálculos efectuados por la consultoría. Por otra parte, en la figura “Materialización de referencias” se incluyen los formatos relacionados con las referencias materializadas.

Fotografía 10 Referencias Materializadas y Posicionadas Mediante Proceso GPS (GPS1 y GPS2)



Los formatos de campo de GPS de los vértices posicionados se encuentran en la carpeta No 2 “Archivos Rinex”, incluida en el anexo 1. Archivos magnéticos Topografía Las Delicias (CD) del presente informe.

7.1 Georreferenciación De Los Vértices

7.1.1 Amarre Topográfico

Los levantamientos topográficos fueron amarrados a la Red del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, mediante Posicionamiento de puntos con GPS doble frecuencia utilizando las estaciones permanentes ABCC Y BOGT de las cuales se recibe en forma permanente información satelital y cuyos datos pueden ser consultados en la página Web del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

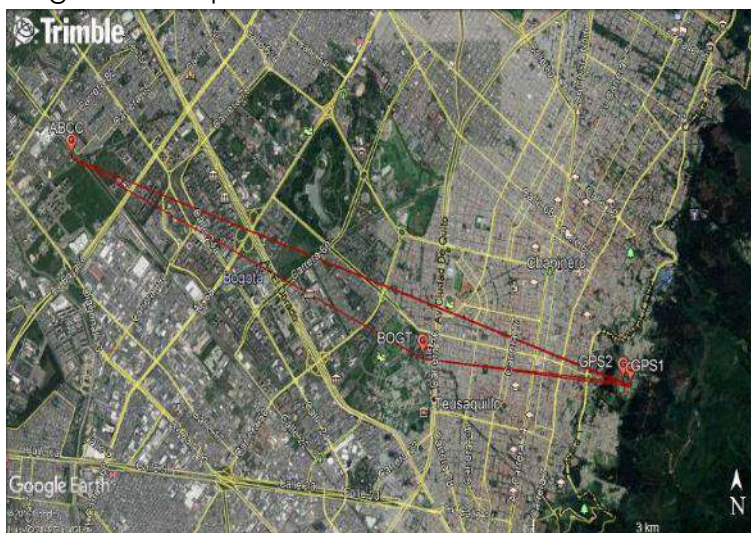
La siguiente tabla contiene los datos de coordenadas planas cartesianas proyección Bogotá en época 2018.0 de las estaciones permanentes, usadas como base para el procesamiento GPS.

Tabla 22 Coordenadas De Amarre

Vértice	Coordenadas Planas Cartesianas Proyección Bogotá Época 2018.0		Cota Ortométrica
	Norte	Este	
ABCC	107191.327	94518.148	2550.572
BOGT	104850.739	99622.347	2550.057

Teniendo como base las estaciones permanentes de la EAAB e INGEOMINAS, una vez verificado su funcionamiento y descargados sus Rinex, se procedió a realizar amarres topográficos, materializando dos (2) puntos intervisibles por pareja, para su utilización en el proyecto, (GPS1 y GPS2).

Figura 49 Mapa De Determinaciones GPS1 Y GPS2



7.1.2 Posicionamiento y Procesamiento de GPS

Esta labor se realizó mediante la técnica empleada por el sistema DGPS (Sistema de Posicionamiento Global Diferencial), con receptores satelitales [Base Continua de recepción] Y (Rovers Estáticos] Hi – Target V60.

El tipo de posicionamiento Geodésico empleado fue de tipo Estático (Static) con equipos GPS de doble frecuencia de fase portadora completa [L1 y L2], código adquirido C/A [CoarseAdquisition] y código P Preciso, esta clase de equipos junto con el método diferencial de posicionamiento permite la precisión requerida para el cálculo de vectores para este tipo de trabajo, eliminando errores en estimación de la órbita de los satélites, deriva de los relojes atómicos de los satélites [Seudodistancia], ionosfera, Troposfera, y disponibilidad selectiva disponible S/A, además permite en el posterior Post-Proceso satelital mejorar disminuir mediante el tratamiento de señales el DGOP [Disolución Geométrica de la Precisión] con soluciones dobles fijas [FIX] que aplicarían en este caso.

Para realizar el método de posicionamiento DGPS, se tomó como base de ajuste las estaciones activas ABCC Y BOGT de la EAAB y del IGAC respectivamente, como puntos de control horizontal y vertical, estos puntos pertenecen a la red GEODÉSICA NACIONAL Y AL SISTEMA MAGNA-SIRGAS. Los vértices presentan coordenadas cartesianas Geocéntricas tridimensionales y coordenadas Geodésicas asociadas a la solución para la época MAYO de 2019 establecidas por el Sistema Magna Sirgas.

Una vez identificados los puntos de control horizontal y vertical (ABCC y BOGT), se procedió a realizar la toma de Datos con ocupaciones Tipo Estáticas a los (2) vértices nombrados en este informe, que para este trabajo se denominaran GPS-1 Y GPS-2.

Los Rovers Estáticos, Hi Target V60 se configuraron con una máscara de elevación de 15° y para toma de datos cada (quince) 15 segundos en épocas de grabación, con ello aumentar la precisión en los diversos aspectos objetivos de este trabajo. Con este tipo de configuración se pretende disminuir al máximo el valor del GDOP (Disolución Geométrica de la Precisión).

En la recepción de datos para cada vértice se cumplen algunas características especiales como:

- Distancia entre el equipo base y equipos Rovers [línea base].
- Buenas condiciones climáticas y atmosféricas [ionosfera, Troposfera), para este caso fueran muy buenas las condiciones climáticas.
- Sitio de posicionamiento seguro y libre de tráfico.
- Coordinación en la captura de información para obtener tiempos comunes en la recepción de Datos satélites.

Para el cálculo de los puntos se utilizaron efemérides de trasmisión y se adjunta archivos con extensión (. Sp3).

Fotografía 11 Posicionamiento Vértices GPS1 Y GPS2



Para cada uno de los traslados de bases, como para el posicionamiento de los puntos intermedios se realizaron observaciones de acuerdo al tiempo calculado bajo la fórmula $T=25 \text{ min} + (5\text{min} \times \text{cada kilómetro de la base})$, a intervalos de dieciocho (18) segundos con equipos Hi – Target V60. A continuación se presenta los tiempos de rastreo para cada uno de los vértices posicionados:

Figura 50 Ocupación GPS1 Y GPS2

ID de punto	Hora de inicio	Duración	Método de campo	Nombre de archivo	Altura de antena	Método de antena	Fabricante de antena	Tipo de antena
ABCC	27/05/2019 19:00:00	23:59:30	Estática	abcc1480.19o	0.097	Base del soporte de la an	Leica	LEI AT504GG w/LEIS
BOGT	27/05/2019 19:00:00	23:59:30	Estática	bogt1480.19o	0.061	Base del soporte de la an	Javad GNSS	JAV RINGANT-DM
GPS1	28/05/2019 8:16:33	01:24:45	Estática	GPS11480.19o	1.866	Centro de fase de la ante	Hi-Target	V30 GNSS
GPS2	28/05/2019 8:18:53	01:22:33	Estática	GPS21480.19o	1.477	Centro de fase de la ante	Hi-Target	V30 GNSS

Los Archivos RINEX de las bases y vértices posicionados se encuentran en la carpeta No 2 "Archivos Rinex" incluida en el anexo 1. Archivos magnéticos Topografía Las Delicias (CD) del presente informe., así mismo los resultados de pos proceso se pueden encontrar en la carpeta No 3 "Cálculos, Ajuste Proc. Dif. GPS".

En los resultados del cálculo por post-proceso para los GPS1 Y GPS2 se obtuvieron precisiones menores a 1 cm en horizontal y 4 cm en vertical y RCM (media cuadrática) entre 0.004 y 0.008. La siguiente imagen muestra los resultados del posicionamiento:

Figura 51 Resultados De Posicionamiento GPS1 Y GPS2

Resultados del procesamiento						
Guar	Observación	Tipo de s	Precisión horiz. (	Precisión vert. (9	RCM	Longitud
<input checked="" type="checkbox"/>	BOGT --- GPS1	Fija	0.004	0.019	0.007	2972.308
<input checked="" type="checkbox"/>	BOGT --- GPS2	Fija	0.004	0.017	0.004	2863.296
<input checked="" type="checkbox"/>	BOGT --- ABCC	Fija	0.003	0.008	0.004	5615.291
<input checked="" type="checkbox"/>	ABCC --- GPS1	Fija	0.007	0.031	0.008	8480.332
<input checked="" type="checkbox"/>	ABCC --- GPS2	Fija	0.007	0.029	0.005	8365.619
<input checked="" type="checkbox"/>	GPS1 --- GPS2	Fija	0.002	0.003	0.004	115.637

Las siguientes tablas presentan las coordenadas época actual Geocéntricas asociadas al Sistema Magna Sirgas, Geográficas Datum WGS-84, y Planas cartesianas Locales proyección Bogotá, resultantes del post-proceso:

Tabla 23 Coordenadas Geocéntricas Magna-Sirgas Época Actual.

PUNTO	X	Y	Z
ABCC	1739437.9913	-6117252.4468	515065.0959
BOGT	1744398.8823	-6116037.0392	512731.8992
GPS1	1747288.4824	-6115403.0204	512445.0402
GPS2	1747187.8458	-6115435.2205	512492.0799

Tabla 24 Coordenadas Geográficas Magna-Sirgas Época Actual

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	COTA ELP
ABCC	4°39'40.44688"N	74°07'36.92003"W	2576.227
BOGT	4°38'24.26931"N	74°04'51.38268"W	2576.250
GPS1	4°38'14.48204"N	74°03'15.62440"W	2735.988
GPS2	4°38'15.99903"N	74°03'19.04945"W	2743.095

Tabla 25 Coordenadas Gauss Origen Central Época Actual

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA ORTOMÉTRICA
ABCC	1007191.841	994517.295	2550.572
BOGT	1004851.696	999619.227	2550.057
GPS1	1004551.100	1002570.642	2709.390
GPS2	1004597.695	1002465.075	2716.514

Tabla 26 Coordenadas Planas Cartesianas Proyección Bogotá Época Actual

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA ORTOMÉTRICA
ABCC	107191.346	94518.149	2550.572
BOGT	104850.758	99622.349	2550.057
GPS1	104550.332	102574.973	2709.390
GPS2	104596.935	102469.360	2716.514

Una vez se realizó el post-proceso, se procedió a calcular las velocidades de cada vértice, para lo cual se usó el software Magna Sirgas pro 3, obteniendo los siguientes resultados:

Figura 52 Calculo De Velocidades

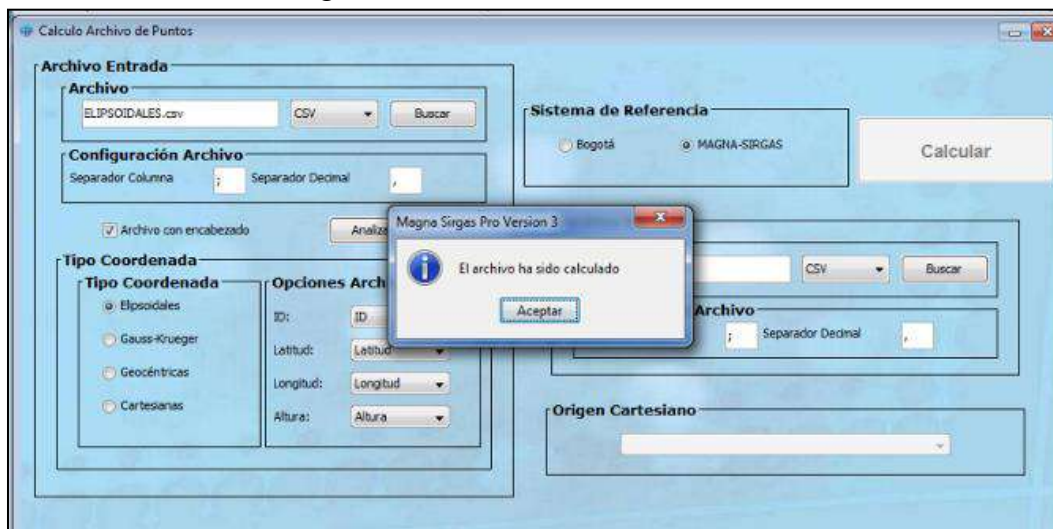


Tabla 27 velocidades puntos posicionados y bases

ID	X	Y	Z
ABCC	0.0008	0.0014	0.0131
BOGT	0.0008	0.0013	0.0131
GPS1	0.0008	0.0013	0.0131
GPS2	0.0008	0.0013	0.0131

Teniendo como base las velocidades calculadas anteriormente se procedió a trasladar las coordenadas en época actual a época 2018.0, usando el software Concord.

Tabla 28 Coordenadas Geográficas Magna-Sirgas Época 2018.0

PUNTO	X	Y	Z
ABCC	1739437.9902	-6117252.4487	515065.0775
BOGT	1744398.8813	-6116037.0410	512731.8808
GPS1	1747288.4814	-6115403.0222	512445.0218
GPS2	1747187.8447	-6115435.2224	512492.0615

Tabla 29 Coordenadas Gauss Origen Central Época 2018.0

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	COTA ELP
ABCC	4°39'40.44628"N	74°07'36.92008"W	2576.227
BOGT	4°38'24.26871"N	74°04'51.38273"W	2576.250
GPS1	4°38'14.48144"N	74°03'15.62445"W	2735.988
GPS2	4°38'15.99843"N	74°03'19.04950"W	2743.095

Tabla 30 Coordenadas Gauss Origen Central Época 2018.0

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA ORTOMÉTRICA
ABCC	1007191.823	994517.294	2550.572
BOGT	1004851.677	999619.225	2550.057
GPS1	1004551.082	1002570.640	2709.390
GPS2	1004597.676	1002465.074	2716.514

Tabla 31 Coordenadas Planas Cartesianas Proyección Bogotá Época 2018.0

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA ORTOMÉTRICA
ABCC	107191.327	94518.148	2550.572
BOGT	104850.739	99622.347	2550.057
GPS1	104550.314	102574.972	2709.390
GPS2	104596.916	102469.358	2716.514

Los cálculos de procesamiento de GPS son presentados en el Carpeta No.1 Resultados de procesamiento de datos-Planimetría que se encuentra incluida en el anexo 1. Archivos magnéticos Topografía Las Delicias (CD) del presente informe.

7.1.3 Equipos Utilizados

En la ejecución de la Georeferenciación se utilizó el equipo relacionado en la siguiente tabla.

Tabla 32 Equipos De Topografía-GPS

Nombre	Marca	Referencia	No. Serie
GPS	HI-TARGET	V6	11019018

7.2. Metodología Del Levantamiento Planimétrico

7.2.1. Descripción De La Metodología

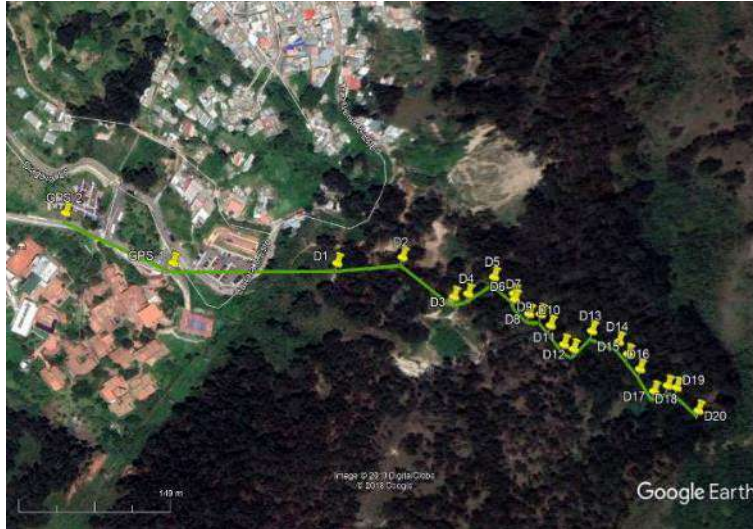
Se trazó una poligonal en campo, la cual cubre el área del levantamiento y se utilizó el método de radiación simple para levantar los detalles relevantes para el proyecto.

7.2.2. Poligonal

Dada la tipología del sendero se trazó una poligonal abierta en campo, la cual no tiene cierre, debido a que al final del trazado de la misma, no se puede posicionar. Se realizó por la metodología de directos e inversos, para garantizar el ángulo, el cálculo de los detalles se realizó con la poligonal calculada con medidas promedio.

Esta poligonal va desde el mirador de las tres cruces hasta la quebrada de las delicias sobre los cerros orientales, la poligonal inició en los vértices GPS1 y GPS2, la siguiente imagen corresponde al trazado de la poligonal:

Figura 53 trazado poligonal las delicias



Para el levantamiento de la poligonal se armaron en bipodes bases nivelantes sobre los deltas, con esto reducir el error por distancia, tomando medidas directas e inversas sobre cada uno de los deltas, para evitar el error por colimación.

Fotografía 12 Levantamiento Poligonal



7.2.3. Levantamiento de Detalles

El levantamiento de detalles se realizó por metodología convencional, mediante el método de radiación simple, desde los deltas de la poligonal y desde los GPS materializados y mencionados anteriormente; de igual forma, para la toma de detalles

fue necesario el uso de deltas auxiliares para los puntos de menor visibilidad y/o acceso, todo lo anterior se realizó con estación total.

Los archivos nativos de la estación y los cálculos realizados se pueden encontrar en las carpetas, No 4. "Datos Crudos Estaciones" y No 5. "Cálculos, Ajuste Poligonales", que se encuentran incluidas en el anexo 1. Archivos magnéticos Topografía Las Delicias (CD) del presente informe.

Fotografía 13 Levantamiento De Detalles



Los códigos utilizados para la recolección de la información y los planos topográficos se presentan a continuación:

Tabla 33 Lista de Códigos

Fondo canal	9
Borde canal	10
Puente peatonal	12
Banca	38
Delta	97

A partir de la información obtenida en campo, se obtienen las coordenadas NORTE, ESTE y COTA de cada uno de los puntos radiados y detalles levantados, información básica para obtener el plano topográfico actualizado. La información recolectada en campo se procesa y se calcula con el software Topcon Link.

7.2.4. Planos Topográficos

La utilización de los equipos electrónicos garantiza la disminución de fuentes de error y proporciona funcionalidad en la transferencia de información para la elaboración de los planos topográficos. Con base en la información recolectada en campo y el ajuste necesario, se procedió a la elaboración de los planos en formato dwg. Se encuentran en la carpeta No 6. "Planos Topográficos", incluida en el anexo 1. Archivos magnéticos Topografía Las Delicias (CD) del presente informe.

Tabla 34 Lista De Planos Topográficos

No.	Contenido
1	TP. Base Delicias
2-3	TP. Perfil Secciones Delicias

7.2.5. Equipos Utilizados

En la ejecución de los levantamientos Planimétricos se utilizaron los equipos relacionados en la siguiente tabla, este equipo cuenta con su debido certificado de calibración.

Tabla 35 Equipos De Topografía-Planimetría

Nombre	Marca	Referencia	No. Serie
Estación Total	Topcon	Gts-252	Kb1109

Las especificaciones técnicas de la estación usada y sus respectivos certificados de calibración se presentan a continuación:

Figura 54 Certificado de calibración



José Gabriel Martínez Luna

Técnico en Reparación de Instrumentos para Topografía, Alquiler y Venta
NIT. 17.025.308-3 Régimen Común
Matriculado en la Cámara de Comercio bajo el N° 603091
50 Años de Experiencia

CERTIFICACIÓN DE AJUSTE

N° 1889

Señores
CAR INGENIERIA-TOPOGRAFIA SAS
Ciudad:

Certificamos que la estación total marca TOPCON modelo GTS-252 N° KB1109, se le ha realizado todas las pruebas, chequeos y ajuste de acuerdo a las normas establecidas, según características técnicas para estos instrumentos.

Razón por la que se garantiza su correcto y normal funcionamiento.

Precisión en cierre 2"
Precisión en distancia 1 mm

Fecha de ajuste: **Mayo 16 de 2019.**

Fecha de próximo ajuste: **Noviembre 16 de 2019.**

Instrumento patrón COLIMADOR usado para este ajuste: marca SOUTH GEOSYSTEMS modelo W420-3 N° 52176, patronado con el teodolito Modelo J2-2 patrón para la inclinación y el nivel DS22 patrón para la precisión de la nivelación. Todos los patrones Usados para la inspección se calibraron con patrones de acuerdo a los estándares internacionales.

Cordialmente,

José G. Martínez Luna
NIT: 17.025.308-3

José G. Martínez L.

Mayo 16 de 2019.

Figura 55 Certificado de calibración



José Gabriel Martínez Luna

Técnico en Reparación de Instrumentos para Topografía, Alquiler y Venta
 Nit. 17.025.308-3 Régimen Común
 Matriculado en la Cámara de Comercio bajo el N° 603091
 50 Años de Experiencia

CERTIFICACIÓN DE AJUSTE

Nº 1889

Señores
CAR INGENIERIA-TOPOGRAFIA SAS
 Ciudad.

Certificamos que la estación total marca TOPCON modelo GTS-252 N° KB1109

COLIMADOR DE CONTROL, W420-3 52176 South GeoSystems	CORRECCION	AJUSTE	LIMPIEZA	FUNCIONAMIENTO OPTICO
SISTEMA DE COLIMACIÓN				
SISTEMA DE COMPENSACIÓN	X	X	X	O.K.
ERROR DETECTADO VERTICAL	10"	X	X	O.K.
ERROR DETECTADO HORIZONTAL	8"	X	X	O.K.
BASE NIVELANTE	X	X	X	O.K.
MOVIMIENTOS AXIALES	X	X	X	O.K.
OPTICA	X	X	X	O.K.
NIVELES	X	X	X	O.K.

Error corregido Vertical: 10"

Error corregido horizontal: 8"

José G. Martínez: certifica que el instrumento se entrega en óptimas condiciones de funcionamiento y se recomienda que el operador realice los chequeos de campo rutinarios; estos procedimientos cumplen con los estándares internacionales de control.

Cordialmente,

 José G. Martínez Luna
 NIT: 17.025.308-3

José G. Martínez L.

Mayo 16 de 2019

Figura 56 Especificaciones técnicas Estación total



BB EQUIPOS TOPOGRAFICOS S.A.S

FICHA TECNICA



SERIES GTS 250



ESPECIFICACIONES		
REFERENCIA	GTS-252	GTS-255
MEDICION DE ANGULOS		
Precisión angular	2"	5"
Compensador	3" Sensor de inclinación de doble eje	
MEDICION DE DISTANCIAS		
Alcance con prisma	2000 m	
Precisión	(2 + 2ppm x D) mm	
Alcance sin prisma	NO	
Precisión	NO	
TELESCOPIO		
Aumentos	30 X	
COMUNICACIONES		
Bluetooth	NO	
USB	NO	
Interface	Pantalla gráfica LCD	
Inalámbrica	NO	
DATOS Y MEMORIA		
Memoria interna	24000 puntos	
GENERAL		
Display	DOBLE DISPLAY	
Operación de la batería	Aprox 9 horas	
Protección al polvo/agua	IP 54	
Grado de choque	1 m SOBRE HORMIGON	
Conexión inalámbrica	NO	
Temperatura de operación	-20 to 50°C	
Software	TOPCON LINK	
OTROS	Interfaz en serie RS-232C	

CARRERA 19B NO: 83-63 OFICINA 401, BOGOTÁ, TEL: 8932626

7.2.6. Metodología De La Altimetría

La altimetría de los levantamientos se obtuvo, por nivelación trigonométrica, con la estación total, en el traslado de la poligonal.

Tabla 36 Informe de posicionamiento

Información Del Proyecto:	Georreferenciación
Metodología:	Posicionamiento Estático Dggs
Sistema De Coordenadas:	Geocentricas, Geográficas Y Planas Gauss Kruger Planas Cartesianas Proyección Bogotá
Datum Del Proyecto:	Wgs-84 Magna-Sirgas
Origen De Las Coordenadas:	Origen Central Bogotá
Proyección:	Transversa De Mercator
Punto De Control:	Vértices Igac (Abcc Y Bogt)
Mascara De Elevación:	15 Grados Sobre El Horizonte
Modelo Geoidal:	Geocol 2004
Intervalo De Confianza:	95%
Unidades:	Metros
Topógrafo:	Cesar Augusto Rubiano M.P. C.P.N.T. 01-11563
Equipo:	Trimble 4700 L1 L2
Puntos Calculados:	Gps-1 Y Gps-2.
Fecha Posicionamiento:	28 De Mayo De 2019
Tipo De Punto:	Topográfico

7.3 Informe general del ajuste de la sesión GPS

Esta labor se realizó mediante la técnica empleada por el sistema DGPS (Sistema de Posicionamiento Global Diferencial), con receptores satelitales [Base Continua de recepción] Y (Rovers Estáticos] Hi – Target V60.

El tipo de posicionamiento Geodésico empleado fue de tipo Estático (Static) con equipos GPS de doble frecuencia de fase portadora completa [L1 y L2], código adquirido C/A [CoarseAcquisition] y código P Preciso, esta clase de equipos junto con el método diferencial de posicionamiento permite la precisión requerida para el cálculo de vectores para este tipo de trabajo, eliminando errores en estimación de la órbita de los satélites, deriva de los relojes atómicos de los satélites [Seudodistancia], ionosfera, Troposfera, y disponibilidad selectiva disponible S/A, además permite en el posterior Post-Proceso satelital mejorar disminuir mediante el tratamiento de señales el DGOP [Disolución Geométrica de la Precisión] con soluciones dobles fijas [FIX] que aplicarían en este caso.

Para realizar el método de posicionamiento DGPS, se tomó como base de ajuste las estaciones activas ABCC Y BOGT de la EAAB y del IGAC respectivamente, como puntos de control horizontal y vertical, estos puntos pertenecen a la red GEODESICA NACIONAL Y AL SISTEMA MAGNA-SIRGAS. Los vértices presentan coordenadas cartesianas Geocéntricas tridimensionales y coordenadas Geodésicas asociadas a la solución para la época ABRIL de 2019 establecidas por el Sistema Magna Sirgas.

Una vez identificados los puntos de control horizontal y vertical (ABCC y BOGT), se procedió a realizar la toma de Datos con ocupaciones Tipo Estáticas a los (2) vértices nombrados en este informe, que para este trabajo se denominaran GPS-1 Y GPS-2.

Los Rovers Estáticos, Hi Target V60 se configuraron con una máscara de elevación de 15° y para toma de datos cada (quince) 15 segundos en épocas de grabación, con ello aumentar la precisión en los diversos aspectos objetivos de este trabajo. Con este tipo de configuración se pretende disminuir al máximo el valor del GDOP (Disolución Geométrica de la Precisión).

En la recepción de datos para cada vértice se cumplen algunas características especiales como:

- > Distancia entre el equipo base y equipos Rovers [línea base].
- > Buenas condiciones climáticas y atmosféricas [ionosfera, Troposfera], para este caso fueran muy buenas las condiciones climáticas.
- > Sitio de posicionamiento seguro y libre de tráfico.
- > Coordinación en la captura de información para obtener tiempos comunes en la recepción de Datos satélites.

Para el cálculo de los puntos se utilizaron efemérides de transmisión y se adjunta archivos con extensión (.Sp3).

DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS

Se posicionaron los puntos topográficos, en los lugares específicos y de importancia para futuros proyectos. Para la materialización de los vértices se pusieron placas en aluminio, debidamente identificadas, a ras de zonas duras.

PUNTOS DE CONTROL

Los cálculos Planimétricos y Altimétricos se realizaron y ajustaron a partir de los puntos GEODÉSICOS (Estaciones Permanentes: ABCC Y BOGT) los cuales pertenecen a la RED GEODÉSICA NACIONAL y se encuentran ubicados en la ciudad de BOGOTÁ D.C., las

coordenadas de dichos puntos están en el sistema MAGNA-SIRGAS. El modelo Geoidal usado para el cálculo de alturas fue el GEOCOL 2004.

TIEMPOS DE OBSERVACIÓN

Para cada uno de los traslados de bases, como para el posicionamiento de los puntos intermedios se realizaron observaciones de acuerdo al tiempo calculado bajo la fórmula $T=25 \text{ min} + (5 \text{ min} \times \text{cada kilómetro de la base})$, a intervalos de quince (15) segundos con equipos TRIMBLE 4700 L1 L2.

CÁLCULOS Y AJUSTES

Los respectivos ajustes fueron realizados en el software (TRIMBLE BUSINESS CENTER) Utilizando para ello la información RAW DATA de los equipos utilizados en campo.

Para este cálculo se utilizó el modelo en red ya que se utilizaron como bases (ABCC Y BOGT).

PROCESAMIENTO GPS

Figura 57 Ocupación GPS

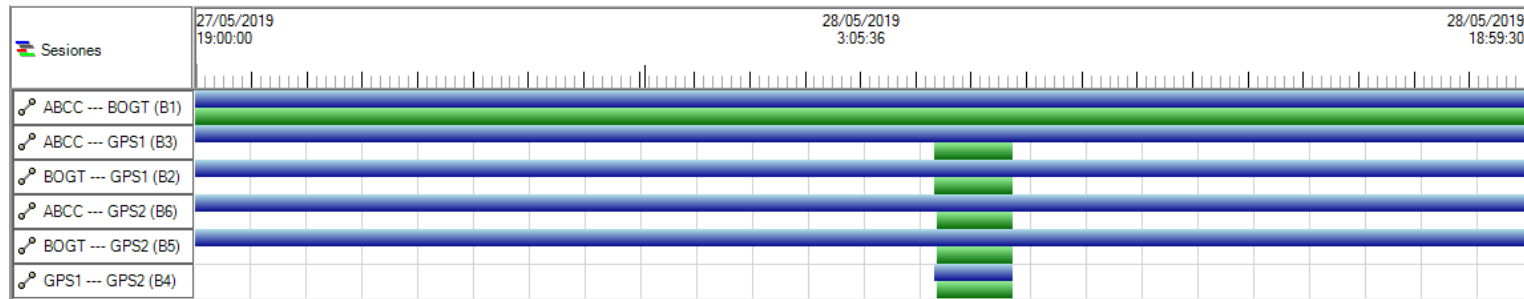


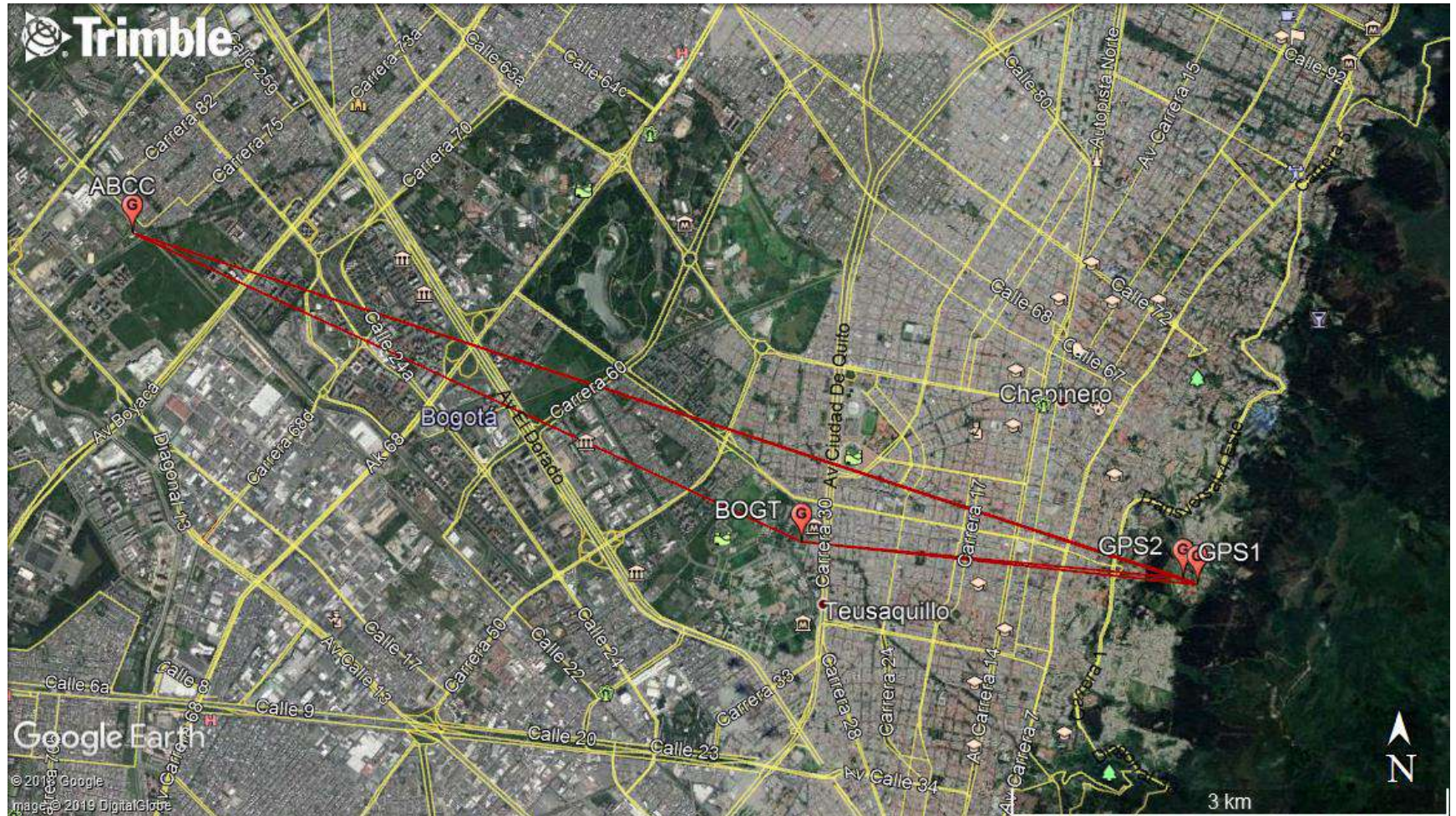
Figura 58 Resultados del Procesamiento GPS

Resultados del procesamiento						
Guar	Observación	Tipo de s	Precisión horiz. (	Precisión vert. (9	RCM	Longitud
<input checked="" type="checkbox"/>	BOGT --- GPS1	Fija	0.004	0.019	0.007	2972.308
<input checked="" type="checkbox"/>	BOGT --- GPS2	Fija	0.004	0.017	0.004	2863.296
<input checked="" type="checkbox"/>	BOGT --- ABCC	Fija	0.003	0.008	0.004	5615.291
<input checked="" type="checkbox"/>	ABCC --- GPS1	Fija	0.007	0.031	0.008	8480.332
<input checked="" type="checkbox"/>	ABCC --- GPS2	Fija	0.007	0.029	0.005	8365.619
<input checked="" type="checkbox"/>	GPS1 --- GPS2	Fija	0.002	0.003	0.004	115.637

Figura 59 Información OCUPACIONES GPS

ID de punto	Hora de inicio	Duración	Método de campo	Nombre de archivo	Altura de antena	Método de antena	Fabricante de antena	Tipo de antena
ABCC	27/05/2019 19:00:00	23:59:30	Estática	abcc1480.19o	0.097	Base del soporte de la an	Leica	LEI AT504GG w/LEIS
BOGT	27/05/2019 19:00:00	23:59:30	Estática	bogt1480.19o	0.061	Base del soporte de la an	Javad GNSS	JAV RINGANT-DM
GPS1	28/05/2019 8:16:33	01:24:45	Estática	GPS11480.19o	1.866	Centro de fase de la ante	Hi-Target	V30 GNSS
GPS2	28/05/2019 8:18:53	01:22:33	Estática	GPS21480.19o	1.477	Centro de fase de la ante	Hi-Target	V30 GNSS

Figura 60 esquema de localización de los puntos GPS



7.4 Resultados obtenidos

Con base a la información obtenida en las sesiones de rastreo satelital se calcularon las coordenadas geográficas, (latitud, longitud y Cota Elipsoidal) y las coordenadas Gauss Origen central, en el sistema MAGNA-SIRGAS, para la época en la cual se realizó el posicionamiento en campo. Los resultados de Ajuste de Red están incluidos en la carpeta 3. "Cálculos, ajuste Proc. Dif. GPS" que se encuentra en el anexo 1. Archivos magnéticos Topografía Las Delicias (CD) del presente informe.

Tabla 37 coordenadas geográficas MAGNA-SIRGAS época actual

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	COTA ELP
ABCC	4°39'40.44688"N	74°07'36.92003"W	2576.227
BOGT	4°38'24.26931"N	74°04'51.38268"W	2576.250
GPS1	4°38'14.48204"N	74°03'15.62440"W	2735.988
GPS2	4°38'15.99903"N	74°03'19.04945"W	2743.095

Tabla 38 Coordenadas GAUSS origen central época actual

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA ORTOMETRICA
ABCC	1007191.841	994517.295	2550.572
BOGT	1004851.696	999619.227	2550.057
GPS1	1004551.100	1002570.642	2709.390
GPS2	1004597.695	1002465.075	2716.514

Cotas calculadas por TBC con el Geoide GEOCOL 2004

Con la ayuda del software Magna Sirgas Pro 3 se realizó la transformación de las coordenadas geográficas época actual a coordenadas geocéntricas obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 39 coordenadas geocéntricas MAGNA-SIRGAS época actual

PUNTO	X	Y	Z
ABCC	1739437.9913	-6117252.4468	515065.0959
BOGT	1744398.8823	-6116037.0392	512731.8992
GPS1	1747288.4824	-6115403.0204	512445.0402
GPS2	1747187.8458	-6115435.2205	512492.0799

Tabla 40 coordenadas planas cartesianas proyección Bogotá época actual

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA ORTOMETRICA
ABCC	107191.346	94518.149	2550.572
BOGT	104850.758	99622.349	2550.057
GPS1	104550.332	102574.973	2709.390
GPS2	104596.935	102469.360	2716.514

Cotas calculadas por TBC con el Geoide GEOCOL 2004

Figura 61 Cálculo archivo de puntos

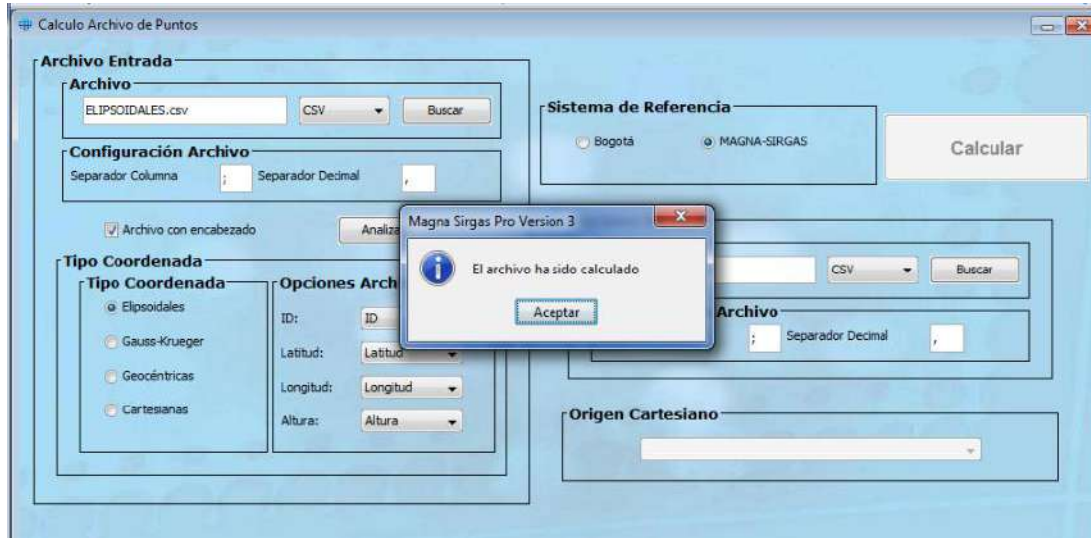
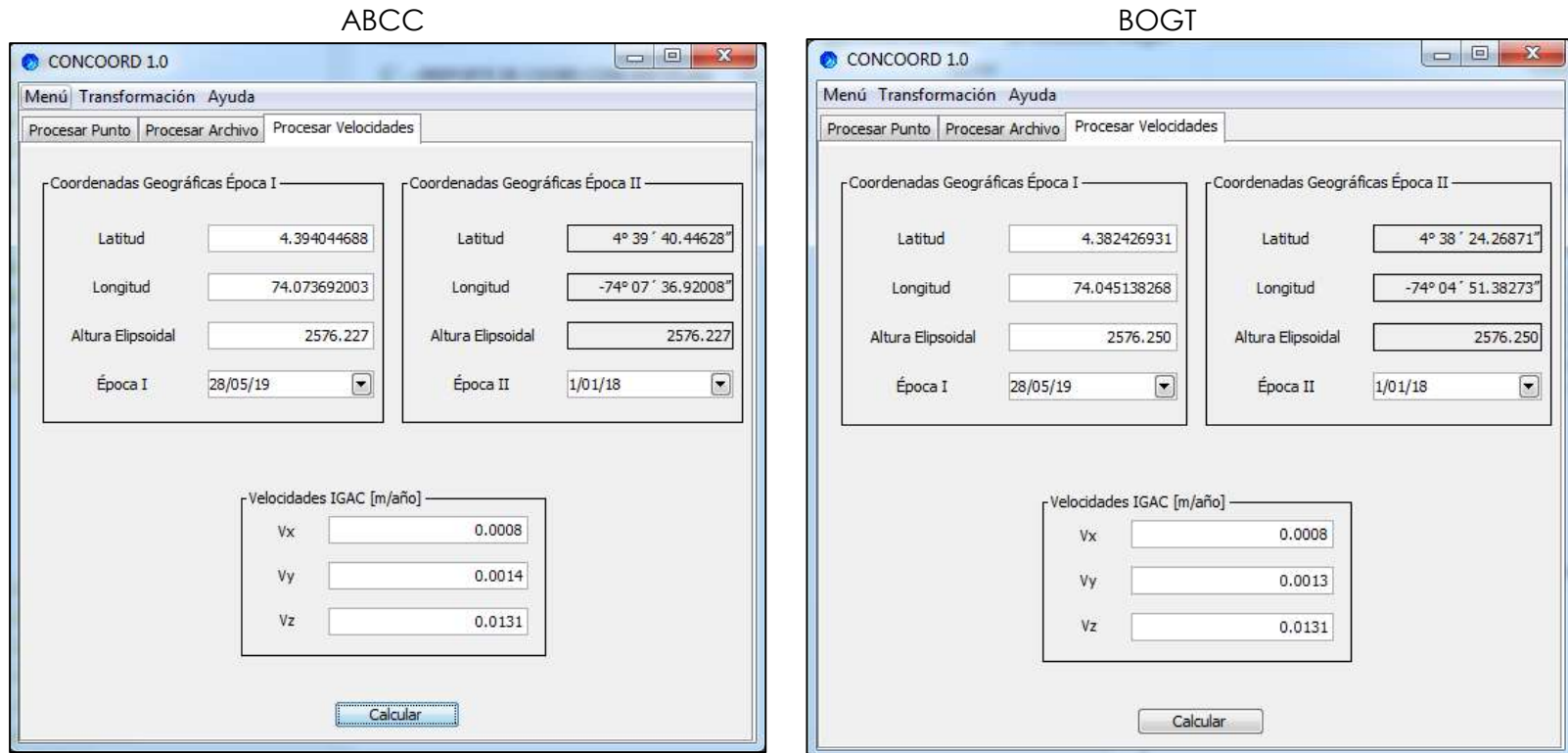


Tabla 41 Velocidades

ID	X	Y	Z
ABCC	0.0008	0.0014	0.0131
BOGT	0.0008	0.0013	0.0131
GPS1	0.0008	0.0013	0.0131
GPS2	0.0008	0.0013	0.0131

Figura 62 traslado de coordenadas época actual a época 1995.4.



GPS-1

CONCOORD 1.0

Menú Transformación Ayuda

Procesar Punto Procesar Archivo Procesar Velocidades

Coordenadas Geográficas Época I

Latitud

Longitud

Altura Elipsoidal

Época I

Coordenadas Geográficas Época II

Latitud

Longitud

Altura Elipsoidal

Época II

Velocidades IGAC [m/año]

Vx

Vy

Vz

Calcular

GPS-2

CONCOORD 1.0

Menú Transformación Ayuda

Procesar Punto Procesar Archivo Procesar Velocidades

Coordenadas Geográficas Época I

Latitud

Longitud

Altura Elipsoidal

Época I

Coordenadas Geográficas Época II

Latitud

Longitud

Altura Elipsoidal

Época II

Velocidades IGAC [m/año]

Vx

Vy

Vz

Calcular

Figura 63 Traslado De Coordenadas Elipsoidales Época 2018.0 A Geocéntricas Época 2018.0

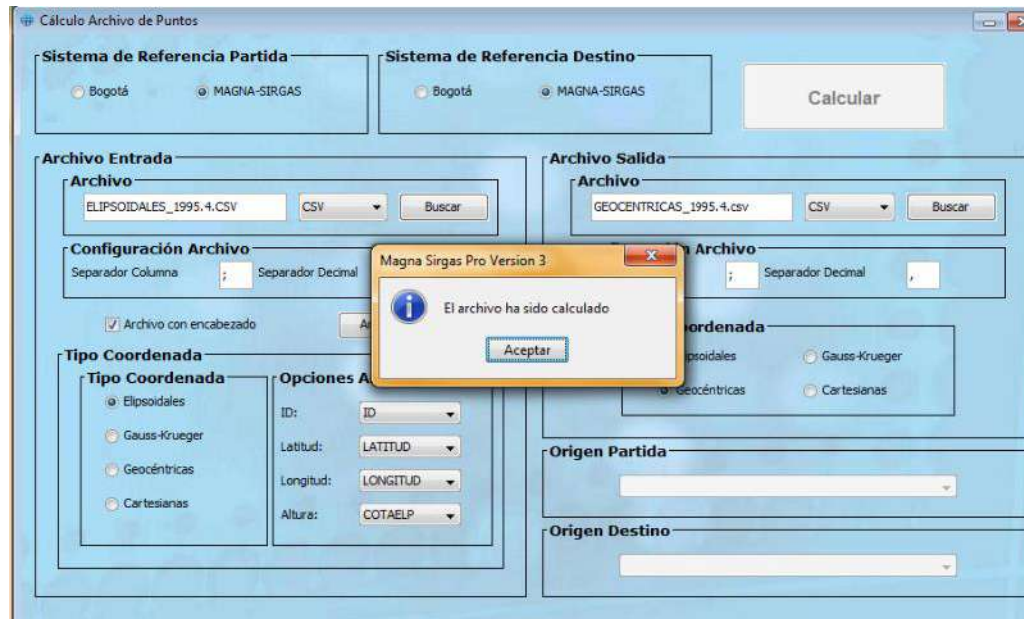


Figura 64 Traslado De Coordenadas Elipsoidales Época 2018.0 A Planas De Gauss Origen Central Época 2018.0

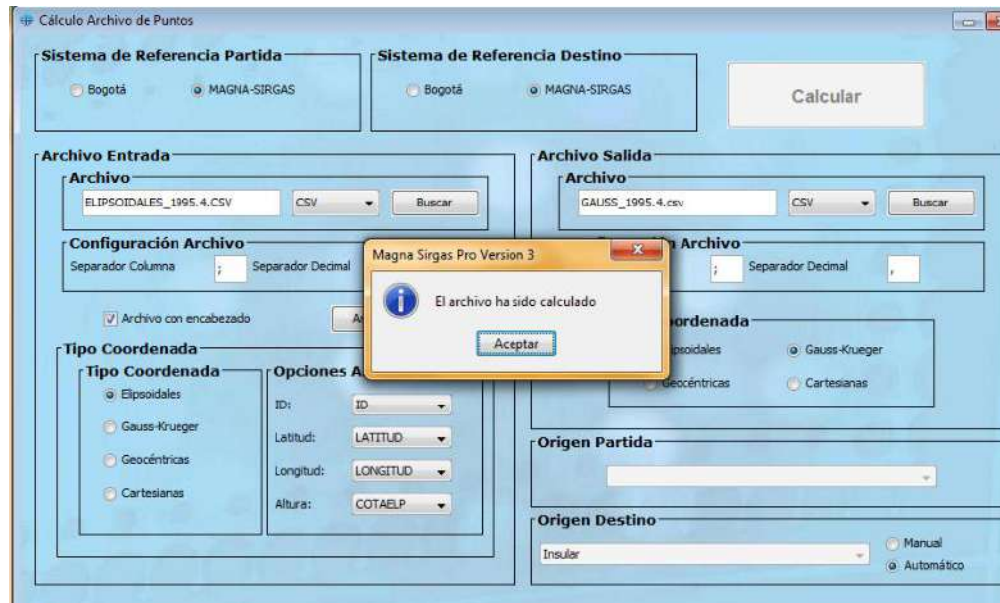


Tabla 42 Coordenadas Geográficas Época 2018.0

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	COTA ELP
ABCC	4°39'40.44628"N	74°07'36.92008"W	2576.227
BOGT	4°38'24.26871"N	74°04'51.38273"W	2576.250
GPS1	4°38'14.48144"N	74°03'15.62445"W	2735.988
GPS2	4°38'15.99843"N	74°03'19.04950"W	2743.095

Tabla 43 Coordenadas Geocéntricas Época 2018.0

PUNTO	X	Y	Z
ABCC	1739437.9902	-6117252.4487	515065.0775
BOGT	1744398.8813	-6116037.0410	512731.8808
GPS1	1747288.4814	-6115403.0222	512445.0218
GPS2	1747187.8447	-6115435.2224	512492.0615

Tabla 44 Coordenadas Planas Gauss Origen Central Época 2018.0

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA ORTOMETRICA
ABCC	1007191.823	994517.294	2550.572
BOGT	1004851.677	999619.225	2550.057
GPS1	1004551.082	1002570.640	2709.390
GPS2	1004597.676	1002465.074	2716.514

Cotas calculadas por TBC con el Geoide GEOCOL 2004

Tabla 45 Coordenadas Planas Cartesianas Proyección Bogotá Época 2018.0

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA ORTOMETRICA
ABCC	107191.327	94518.148	2550.572
BOGT	104850.739	99622.347	2550.057
GPS1	104550.314	102574.972	2709.390
GPS2	104596.916	102469.358	2716.514

Cotas calculadas por TBC con el Geoide GEOCOL 2004

Tabla 46 Poligonal No. 1 Medidas directas Las Delicias

POLIGONAL No 1 MEDIDAS DIRECTAS LAS DELICIAS																	
Est	Pto.Obs	ANG. OBSERVADO				AZIMUT					Distancia Hz (m)	PROYECCIONES		COORDENADAS		OBS.	COTA GEOMETRICA
		Grds.	Min.	Seg.	DEC.	DEC	DEC	Grds.	Min.	Seg.		N - S	E - W	Norte	Este		
	GPS-2					113.809	113.809	113	48	34				104596.916	102469.358	GPS-2	
GPS-1														104550.314	102574.972	GPS-1	
	D1	156	18	24	156.307	450.116	90.116	90	6	58	161.531	-0.327	161.530				
D1														104549.987	102736.502	D1	
	D2	174	57	25	174.957	445.073	85.073	85	4	23	65.603	5.634	65.360				
D2														104555.621	102801.863	D2	
	D3	220	56	49	220.947	486.020	126.020	126	1	12	62.704	-36.874	50.716				
D3														104518.747	102852.578	D3	
	D4	132	38	38	132.644	438.664	78.664	78	39	50	14.185	2.788	13.908				
D4														104521.535	102866.486	D4	
	D5	159	55	53	159.931	418.595	58.595	58	35	43	29.754	15.504	25.395				
D5														104537.040	102891.882	D5	
	D6	249	54	28	249.908	488.503	128.503	128	30	11	25.065	-15.604	19.615				
D6														104521.435	102911.497	D6	
	D7	220	48	6	220.802	529.305	169.305	169	18	17	5.325	-5.233	0.988				
D7														104516.202	102912.485	D7	
	D8	144	48	41	144.811	494.116	134.116	134	6	58	19.291	-13.429	13.850				
D8														104502.773	102926.335	D8	
	D9	138	30	24	138.507	452.623	92.623	92	37	22	11.586	-0.530	11.574				
D9														104502.243	102937.909	D9	
	D10	224	18	55	224.315	496.938	136.938	136	56	17	14.154	-10.341	9.664				

D10														104491.902	102947.573	D10	
	D11	186	35	39	186.594	503.532	143.532	143	31	56	22.258	-17.900	13.230				
D11														104474.002	102960.803	D11	
	D12	150	0	38	150.011	473.543	113.543	113	32	34	10.263	-4.099	9.409				
D12														104469.903	102970.212	D12	
	D13	113	16	38	113.277	406.820	46.820	46	49	12	24.813	16.980	18.094				
D13														104486.882	102988.306	D13	
	D14	244	24	14	244.404	471.224	111.224	111	13	26	28.332	-10.257	26.410				
D14														104476.626	103014.716	D14	
	D15	210	17	0	210.283	501.507	141.507	141	30	26	14.590	-11.419	9.081				
D15														104465.207	103023.797	D15	
	D16	178	52	19	178.872	500.379	140.379	140	22	45	18.300	-14.096	11.670				
D16														104451.110	103035.467	D16	
	D17	185	39	12	185.653	506.032	146.032	146	1	57	24.861	-20.618	13.890				
D17														104430.492	103049.357	D17	
	D18	102	29	24	102.490	428.522	68.522	68	31	21	14.509	5.312	13.502				
D18														104435.805	103062.859	D18	
	D19	213	12	59	213.216	461.739	101.739	101	44	20	9.044	-1.840	8.855				
D19														104433.964	103071.714	D19	
	D20	213	28	12	213.470	495.209	135.209	135	12	32	30.272	-21.483	21.327				
														104412.481	103093.042	D20	

Tabla 47 Poligonal No. 1 Medidas Inversas Las Delicias

POLIGONAL No 1 MEDIDAS INVERSAS LAS DELICIAS																	
Est	Pto.Obs	ANG. OBSERVADO				AZIMUT					Distancia Hz (m)	PROYECCIONES		COORDENADAS		OBS.	COTA GEOMETRICA
		Grds.	Min.	Seg.	DEC.	DEC	DEC	Grds.	Min.	Seg.		N - S	E - W	Norte	Este		
	GPS-2					113.809	113.809	113	48	34				104596.916	102469.358	GPS-2	
GPS-1														104550.314	102574.972	GPS-1	
	D1	156	18	24	156.307	450.116	90.116	90	6	58	161.531	-0.327	161.531				
D1														104549.987	102736.503	D1	
	D2	174	57	24	174.957	445.073	85.073	85	4	22	65.602	5.635	65.360				
D2														104555.621	102801.863	D2	
	D3	220	56	49	220.947	486.020	126.020	126	1	11	62.713	-36.879	50.723				
D3														104518.742	102852.586	D3	
	D4	132	38	39	132.644	438.664	78.664	78	39	50	14.185	2.788	13.908				
D4														104521.530	102866.494	D4	
	D5	159	55	53	159.931	418.595	58.595	58	35	43	29.753	15.504	25.394				
D5														104537.034	102891.888	D5	
	D6	249	54	27	249.908	488.503	128.503	128	30	10	25.065	-15.604	19.615				
D6														104521.430	102911.504	D6	
	D7	220	48	6	220.802	529.304	169.304	169	18	16	5.324	-5.232	0.988				
D7														104516.198	102912.492	D7	
	D8	144	48	41	144.811	494.116	134.116	134	6	57	19.290	-13.428	13.849				
D8														104502.770	102926.341	D8	
	D9	138	30	23	138.506	452.622	92.622	92	37	20	11.587	-0.530	11.575				
D9														104502.240	102937.915	D9	
	D10	224	18	55	224.315	496.937	136.937	136	56	15	14.154	-10.341	9.664				
D10														104491.899	102947.580	D10	
	D11	186	35	0	186.583	503.521	143.521	143	31	15	22.258	-17.897	13.233				
D11														104474.002	102960.813	D11	

	D12	150	0	38	150.011	473.531	113.531	113	31	53	10.264	-4.098	9.410				
D12														104469.904	102970.223	D12	
	D13	113	16	37	113.277	406.808	46.808	46	48	30	24.819	16.987	18.095				
D13														104486.891	102988.318	D13	
	D14	244	24	13	244.404	471.212	111.212	111	12	43	28.329	-10.250	26.410				
D14														104476.641	103014.728	D14	
	D15	210	16	58	210.283	501.495	141.495	141	29	41	14.579	-11.409	9.077				
D15														104465.232	103023.805	D15	
	D16	178	52	18	178.872	500.366	140.366	140	21	59	18.299	-14.092	11.672				
D16														104451.140	103035.477	D16	
	D17	185	39	11	185.653	506.019	146.019	146	1	10	24.861	-20.615	13.895				
D17														104430.525	103049.372	D17	
	D18	102	29	24	102.490	428.509	68.509	68	30	34	14.509	5.315	13.500				
D18														104435.840	103062.872	D18	
	D19	213	12	58	213.216	461.726	101.726	101	43	32	9.043	-1.838	8.855				
D19														104434.002	103071.727	D19	
	D20	213	28	13	213.470	495.196	135.196	135	11	45	30.271	-21.478	21.332				
														104412.524	103093.058	D20	

Tabla 48 Poligonal No. 1 Medidas Promedio Las Delicias

POLIGONAL No 1 MEDIDAS PROMEDIO LAS DELICIAS																	
Est	Pto.Obs	ANG. OBSERVADO				AZIMUT					Distancia Hz (m)	PROYECCIONES		COORDENADAS		OBS.	COTA GEO
		Grds.	Min.	Seg.	DEC.	DEC	DEC	Grds.	Min.	Seg.		N - S	E - W	Norte	Este		
	GPS-2					113.809	113.809	113	48	34				104596.916	102469.358	GPS-2	2716.514
GPS-1														104550.314	102574.972	GPS-1	2709.390
	D1	156	18	24	156.307	450.116	90.116	90	6	58	161.531	-0.327	161.531				
D1														104549.987	102736.503	D1	2741.025
	D2	174	57	24	174.957	445.073	85.073	85	4	22	65.603	5.635	65.360				
D2														104555.621	102801.863	D2	2736.655
	D3	220	56	49	220.947	486.020	126.020	126	1	11	62.709	-36.877	50.720				
D3														104518.745	102852.582	D3	2748.502
	D4	132	38	38	132.644	438.664	78.664	78	39	50	14.185	2.788	13.908				
D4														104521.533	102866.490	D4	2748.503
	D5	159	55	53	159.931	418.595	58.595	58	35	43	29.754	15.504	25.395				
D5														104537.037	102891.885	D5	2735.423
	D6	249	54	28	249.908	488.503	128.503	128	30	10	25.065	-15.604	19.615				
D6														104521.432	102911.500	D6	2747.485
	D7	220	48	6	220.802	529.305	169.305	169	18	16	5.325	-5.232	0.988				
D7														104516.200	102912.488	D7	2748.260
	D8	144	48	41	144.811	494.116	134.116	134	6	57	19.291	-13.429	13.850				
D8														104502.772	102926.338	D8	2748.314
	D9	138	30	24	138.507	452.622	92.622	92	37	21	11.586	-0.530	11.574				
D9														104502.242	102937.912	D9	2751.409
	D10	224	18	55	224.315	496.938	136.938	136	56	16	14.154	-10.341	9.664				
D10														104491.900	102947.576	D10	2751.396
	D11	186	35	20	186.589	503.526	143.526	143	31	35	22.258	-17.898	13.231				
D11														104474.002	102960.808	D11	2755.368

	D12	150	0	38	150.011	473.537	113.537	113	32	13	10.264	-4.099	9.410				
D12														104469.903	102970.217	D12	2758.267
	D13	113	16	38	113.277	406.814	46.814	46	48	51	24.816	16.983	18.094				
D13														104486.887	102988.312	D13	2770.065
	D14	244	24	14	244.404	471.218	111.218	111	13	4	28.331	-10.253	26.410				
D14														104476.633	103014.722	D14	2775.274
	D15	210	16	59	210.283	501.501	141.501	141	30	3	14.584	-11.414	9.079				
D15														104465.219	103023.801	D15	2775.840
	D16	178	52	19	178.872	500.373	140.373	140	22	22	18.299	-14.094	11.671				
D16														104451.125	103035.472	D16	2777.984
	D17	185	39	12	185.653	506.026	146.026	146	1	33	24.861	-20.617	13.893				
D17														104430.508	103049.364	D17	2781.932
	D18	102	29	24	102.490	428.516	68.516	68	30	57	14.509	5.314	13.501				
D18														104435.822	103062.865	D18	2785.380
	D19	213	12	59	213.216	461.732	101.732	101	43	56	9.044	-1.839	8.855				
D19														104433.983	103071.720	D19	2789.213
	D20	213	28	13	213.470	495.202	135.202	135	12	8	30.272	-21.481	21.329				
														104412.503	103093.050	D20	2791.792

Figura 65 Descripción punto de control

	DESCRIPCIÓN PUNTO DE CONTROL		FECHA				HOJA <u>2</u>
	N° <u>GPS-1</u>	AUXILIAR N° _____	DÍA	MES	AÑO		DE <u>2</u>
				2	8	05	2019
PERFIL		PROYECTO <u>SDA-CV-20181473</u>		PLANCHA N° _____			
		MUNICIPIO <u>BOGOTÁ D.C.</u>		DEPARTAMENTO <u>C/MARCA</u>			
		VEREDA / BARRIO <u>SIBERIA</u>		VUELO Y PAR _____			
		DISTANCIA DEL _____ AL _____ MTS					
		ALTURA DE LA CASA U OBJETO _____ MTS COTA		<input type="radio"/> SUPERIOR <input type="radio"/> INFERIOR			
		ACCESO AL PUNTO: <u>EL VERTICE GPS-1 SE ENCUENTRA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ EN LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN EL BARRIO SIBERIA EN EL CRUCE DE LA VIA DIAGONAL 55 CON CARRERA 5 ESTE</u>					
PLANTA							
		DESCRIPCIÓN DEL PUNTO: <u>EL VERTICE GPS-1 ES UNA PLACA EN ALUMINIO DEBIDAMENTE IDENTIFICADA INCRUSTADA EN EL CRUCE DE LA VIA DIAGONAL 55 CON CARRERA 5 ESTE</u>					
		OBSERVÓ: _____ _____ _____					
						CESAR RUBIANO 01-11563 C.P.N.T.	

CARA B

FORMATO: FT0501F01-01

EE0302F04-01

8 Levantamiento de Topografía Sendero Guadalupe – Aguanoso

8.1 Análisis De Información Secundaria

8.1.1 Localización

El tramo II sendero Aguanoso, inicia desde el santuario de la Virgen de Guadalupe y termina aproximadamente a 1705 metros de longitud hacia el sur de este.

Figura 66 Localización sendero Aguanoso



8.2 Materialización De Los Vértices

Uno de los principales objetivos de los levantamientos topográficos es materializar puntos de apoyo para futuros levantamientos, replanteos o revisiones de las actividades desarrolladas; consecuente con lo anterior se materializaron 4 referencias topográficas, las cuales se describen a continuación:

Cada punto o referencia materializada consiste en una placa de aluminio debidamente identificada e incrustada en concreto cerca de la obra de referencia.

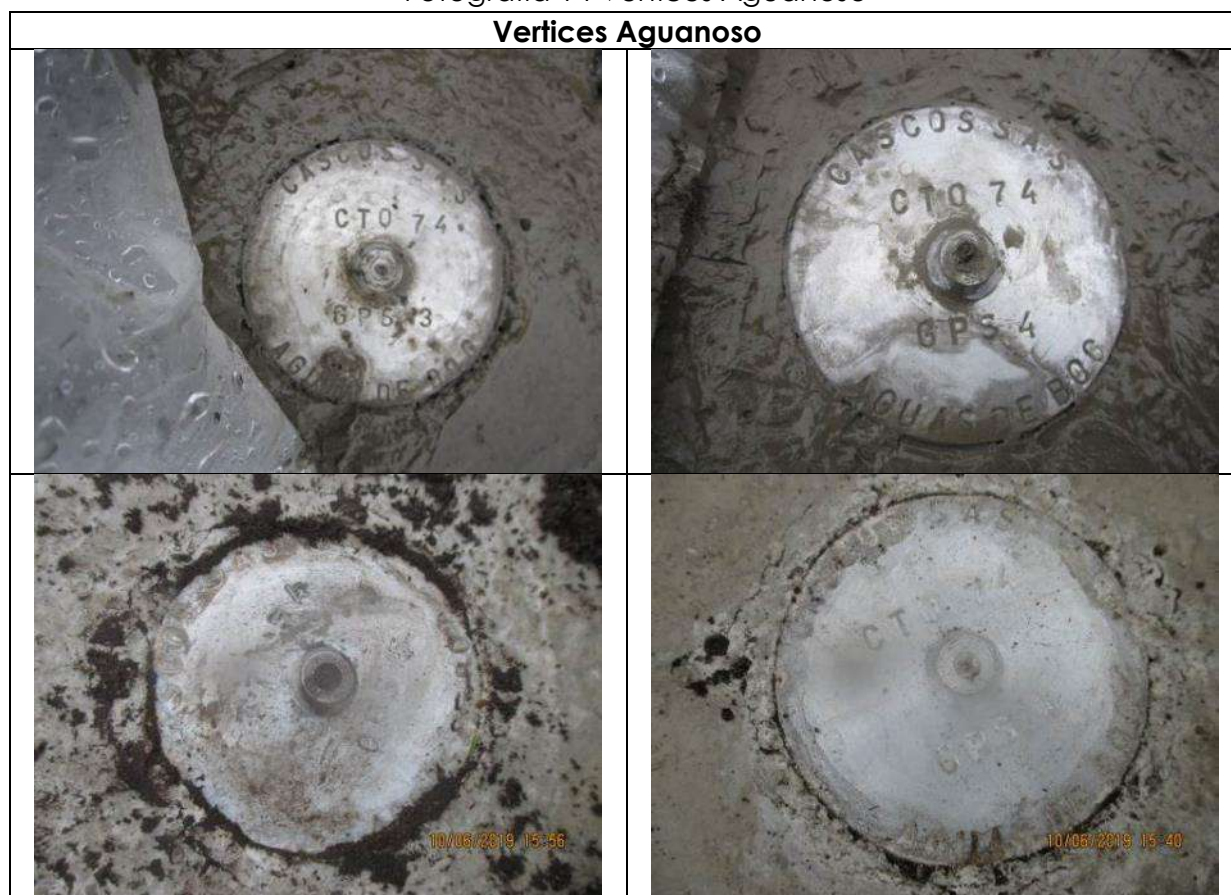
Tabla 49 Coordenadas Y Cotas Referencias Materializadas En Época 2018.0

Referencia	Coordenadas Cartesianas Época 2018.0		Cota Ortométrica
	Norte	Este	
Gps3	99473.363	102658.999	3241.826
Gps4	99395.569	102700.983	3234.581
Gps5	97823.501	102740.098	3510.353
Gps6	97966.143	102757.260	3488.124

Cotas calculadas por TBC con el Geoide GEOCOL 2004

En la tabla se indican los valores de coordenadas y cotas ajustados de los vértices materializados, según los amarres y cálculos efectuados por la consultoría. Por otra parte, en la figura "Materialización de referencias" se incluyen los formatos relacionados con las referencias materializadas.

Fotografía 14 Vértices Aguanoso



Referencias Materializadas Y Posicionadas Mediante Proceso Gps
(Gps3, Gps4, Gps5 Y Gps6)

Los formatos de campo de GPS de los vértices posicionados se encuentran en la carpeta No 1 “Archivos Rinex”, incluida en el anexo 2. Archivos magnéticos Topografía Guadalupe-Aguanoso (CD) del presente informe.

8.3 Georreferenciación De Los Vértices

8.3.1 Amarre Topográfico

Los levantamientos topográficos fueron amarrados a la Red del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, mediante Posicionamiento de puntos con GPS doble frecuencia utilizando las estaciones permanentes ABPW Y BOGT de las cuales se recibe en forma permanente información satelital y cuyos datos pueden ser consultados en la página Web del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

La siguiente tabla contiene los datos de coordenadas planas cartesianas proyección Bogotá en época 2018.0 de las estaciones permanentes, usadas como base para el procesamiento GPS.

Tabla 50 Coordenadas De Amarre

Vértice	Coordenadas Planas Cartesianas Proyección Bogotá Época 2018.0		Cota Ortométrica
	Norte	Este	
Abpw	110327.717	109147.868	2810.398
BOGT	104850.739	99622.347	2550.057

Cotas calculadas por TBC con el Geoide GEOCOL 2004

Teniendo como base las estaciones permanentes de la EAB e ingeominas, una vez verificado su funcionamiento y descargados sus Rinex, se procedió a realizar amarres topográficos, materializando cuatro (4) puntos intervisibles por pareja, para su utilización en el proyecto, (GPS3, GPS4, GPS5 Y GPS6)

Figura 67 Mapa de determinaciones GPS3 y GPS4

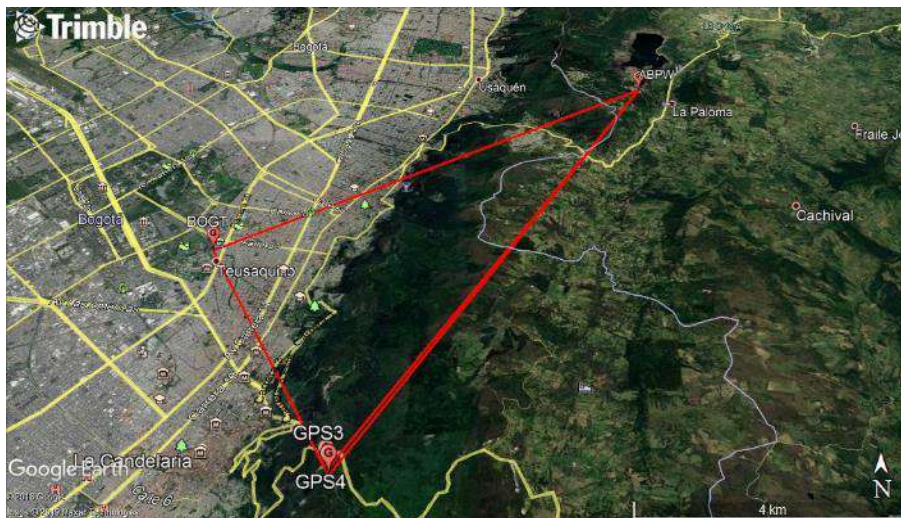
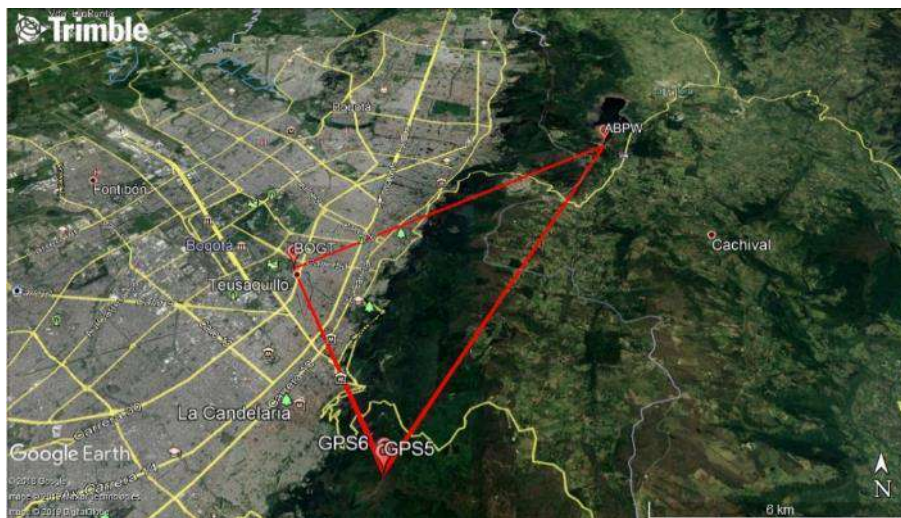


Figura 68 Mapa de determinaciones GPS5 y GPS6



8.4 Posicionamiento Y Procesamiento De GPS

Esta labor se realizó mediante la técnica empleada por el sistema DGPS (Sistema de Posicionamiento Global Diferencial), con receptores satelitales [Base Continua de recepción] Y (Rovers Estáticos) Hi – Target V60.

El tipo de posicionamiento Geodésico empleado fue de tipo Estático (Static) con equipos GPS de doble frecuencia de fase portadora completa [L1 y L2], código

adquirido C/A [CoarseAcquisition] y código P Preciso, esta clase de equipos junto con el método diferencial de posicionamiento permite la precisión requerida para el cálculo de vectores para este tipo de trabajo, eliminando errores en estimación de la órbita de los satélites, deriva de los relojes atómicos de los satélites [Seudodistancia], ionosfera, Troposfera, y disponibilidad selectiva disponible S/A, además permite en el posterior Post-Proceso satelital mejorar disminuir mediante el tratamiento de señales el DGOP [Disolución Geométrica de la Precisión] con soluciones dobles fijas [FIX] que aplicarían en este caso.

Para realizar el método de posicionamiento DGPS, se tomó como base de ajuste las estaciones activas ABPW Y BOGT de la EAAB y del IGAC respectivamente, como puntos de control horizontal y vertical, estos puntos pertenecen a la red GEODESICA NACIONAL Y AL SISTEMA MAGNA-SIRGAS. Los vértices presentan coordenadas cartesianas Geocéntricas tridimensionales y coordenadas Geodésicas asociadas a la solución para la época MAYO de 2019 establecidas por el Sistema Magna Sirgas.

Una vez identificados los puntos de control horizontal y vertical (ABPW y BOGT), se procedió a realizar la toma de Datos con ocupaciones Tipo Estáticas a los (4) vértices nombrados en este informe, que para este trabajo se denominaran GPS-3, GPS-4, GPS-5 Y GPS-6.

Los Rovers Estáticos, Hi Target V60 se configuraron con una máscara de elevación de 15° y para toma de datos cada (quince) 15 segundos en épocas de grabación, con ello aumentar la precisión en los diversos aspectos objetivos de este trabajo. Con este tipo de configuración se pretende disminuir al máximo el valor del GDOP (Disolución Geométrica de la Precisión).

En la recepción de datos para cada vértice se cumplen algunas características especiales como:

- Distancia entre el equipo base y equipos Rovers [línea base].
- Buenas condiciones climáticas y atmosféricas [ionosfera, Troposfera], para este caso fueran muy buenas las condiciones climáticas.
- Sitio de posicionamiento seguro y libre de tráfico.
- Coordinación en la captura de información para obtener tiempos comunes en la recepción de Datos satélites.

Para el cálculo de los puntos se utilizaron efemérides de transmisión y se adjunta archivos con extensión (.Sp3).

Fotografía 15 Vértices Aguanoso

Vertices Aguanoso



Para cada uno de los traslados de bases, como para el posicionamiento de los puntos intermedios se realizaron observaciones de acuerdo al tiempo calculado bajo la fórmula $T=25 \text{ min} + (5\text{min} \times \text{cada kilómetro de la base})$, a intervalos de dieciocho (18) segundos con equipos Hi – Target V60. A continuación se presenta los tiempos de rastreo para cada uno de los vértices posicionados:

Figura 69 Ocupación GPS3 Y GPS4

Ocupaciones									
ID de punto	Hora de inicio	Duración	Método de campo	Nombre de archivo	Altura de antena	Método de antena	Fabricante de antena	Tipo de antena	
ABPW	05/06/2019 19:00:00	23:59:30	Estática	abpw1570.19o	0.000	Base del soporte de la an	Leica	AT303 w/Choke Ring	
BOGT	05/06/2019 19:00:00	23:59:30	Estática	bogt1570.19o	0.061	Base del soporte de la an	Javad GNSS	JAV RINGANT-DM	
GPS3	06/06/2019 13:03:32	01:43:32	Estática	_6781570.19o	1.735	Centro de fase de la ante	Hi-Target	V30 GNSS	
GPS4	06/06/2019 13:10:02	01:38:00	Estática	_0181570.19o	1.805	Centro de fase de la ante	Hi-Target	V30 GNSS	

Ocupaciones									
ID de punto	Hora de inicio	Duración	Método de campo	Nombre de archivo	Altura de antena	Método de antena	Fabricante de antena	Tipo de antena	
ABPW	09/06/2019 19:00:00	23:59:30	Estática	abpw1610.19o	0.000	Base del soporte de la an	Leica	AT303 w/Choke Ring	
BOGT	09/06/2019 19:00:00	23:59:30	Estática	bogt1610.19o	0.061	Base del soporte de la an	Javad GNSS	JAV RINGANT-DM	
GPS5	10/06/2019 15:56:08	01:32:48	Estática	GPS51612.19o	1.705	Centro de fase de la ante	Hi-Target	V30 GNSS	
GPS6	10/06/2019 15:39:32	01:54:34	Estática	GPS61612.19o	1.621	Centro de fase de la ante	Hi-Target	V30 GNSS	

Los Archivos RINEX de las bases y vértices posicionados se encuentran en la carpeta No 1 “Archivos Rinex” de los archivos magnéticos del presente informe, así mismo los resultados de posproceso se pueden encontrar en la carpeta No 2 “Cálculos, Ajuste

Proc. Dif. GPS" incluidas en el anexo 2. Archivos magnéticos Topografía Guadalupe-Aguano (CD) del presente informe.

En los resultados del cálculo por post-proceso para los GPS3 Y GPS4 se obtuvieron precisiones menores a 3 cm en horizontal y 10 cm en vertical y RCM (media cuadrática) entre 0.001 y 0.010. La siguiente imagen muestra los resultados del posicionamiento:

Figura 70 Resultados De Posicionamiento GPS3 Y GPS4

Resultados del procesamiento						
Guar	Observación	Tipo de s	Precisión horiz. (	Precisión vert. (9	RCM	Longitud
▶ <input checked="" type="checkbox"/>	BOGT --- GPS3	Fija	0.008	0.053	0.003	6214.801
<input checked="" type="checkbox"/>	BOGT --- GPS4	Fija	0.009	0.052	0.008	6301.850
<input checked="" type="checkbox"/>	BOGT --- ABPW	Fija	0.004	0.013	0.005	10991.204
<input checked="" type="checkbox"/>	ABPW --- GPS3	Fija	0.022	0.098	0.001	12654.451
<input checked="" type="checkbox"/>	ABPW --- GPS4	Fija	0.014	0.088	0.010	12699.635
<input checked="" type="checkbox"/>	GPS3 --- GPS4	Fija	0.018	0.038	0.002	88.693

En los resultados del cálculo por post-proceso para los GPS5 Y GPS6 se obtuvieron precisiones menores a 2 cm en horizontal y 10 cm en vertical y RCM (media cuadrática) entre 0.001 y 0.006. La siguiente imagen muestra los resultados del posicionamiento:

Figura 71 Resultados De Posicionamiento GPS5 Y GPS6

Resultados del procesamiento						
Guar	Observación	Tipo de s	Precisión horiz. (	Precisión vert. (9	RCM	Longitud
▶ <input checked="" type="checkbox"/>	BOGT --- GPS5	Fija	0.018	0.092	0.005	7748.458
<input checked="" type="checkbox"/>	BOGT --- GPS6	Fija	0.005	0.044	0.006	7623.554
<input checked="" type="checkbox"/>	BOGT --- ABPW	Fija	0.004	0.014	0.005	10991.202
<input checked="" type="checkbox"/>	ABPW --- GPS5	Fija	0.008	0.084	0.004	14069.347
<input checked="" type="checkbox"/>	ABPW --- GPS6	Fija	0.008	0.075	0.004	13933.688
<input checked="" type="checkbox"/>	GPS6 --- GPS5	Fija	0.001	0.003	0.001	145.414

Las siguientes tablas presentan las coordenadas época actual Geocéntricas asociadas al Sistema Magna Sirgas, Geográficas Datum WGS-84, y Planas cartesianas Locales proyección Bogotá, resultantes del post-proceso:

Tabla 51 Coordenadas Geocéntricas Magna-Sirgas Época Actual.

Punto	X	Y	Z
ABPW	1753507.2090	-6113239.0455	518210.6114
BOGT	1744398.8823	-6116037.0392	512731.8992
GPS3	1747626.7843	-6116283.5581	507427.0510
GPS4	1747666.8782	-6116271.0808	507348.9137
GPS5	1747814.3730	-6116645.6224	505803.7100
GPS6	1747821.6781	-6116608.6445	505944.1414

Tabla 52 Coordenadas Geográficas Magna-Sirgas Época Actual

Punto	Latitud	Longitud	Cota ELP
ABPW	4°41'22.45330"N	73°59'42.41273"W	2837.097
BOGT	4°38'24.26931"N	74°04'51.38268"W	2576.250
GPS3	4°35'29.26741"N	74°03'12.92075"W	3268.845
GPS4	4°35'26.73566"N	74°03'11.55953"W	3261.612
GPS5	4°34'35.57721"N	74°03'10.29773"W	3537.498
GPS6	4°34'40.21898"N	74°03'09.74056"W	3515.264

Tabla 53 Coordenadas Gauss Origen Central Época Actual

Punto	Norte	Este	Cota Ortométrica
ABPW	1010325.531	1009141.479	2810.398
BOGT	1004851.696	999619.227	2550.057
GPS3	999476.193	1002654.143	3241.826
GPS4	999398.426	1002696.103	3234.581
GPS5	997826.991	1002735.050	3510.353
GPS6	997969.573	1002752.220	3488.124

Cotas calculadas por TBC con el Geoide GEOCOL 2004

Tabla 54 Coordenadas Planas Cartesianas Proyección Bogotá Época Actual

Punto	Norte	Este	Cota Ortométrica
ABPW	110327.734	109147.868	2810.398
BOGT	104850.758	99622.349	2550.057
GPS3	99473.381	102659.000	3241.826
GPS4	99395.587	102700.985	3234.581
GPS5	97823.519	102740.099	3510.353
GPS6	97966.161	102757.261	3488.124

Cotas calculadas por TBC con el Geoide GEOCOL 2004

Una vez se realizó el post-proceso, se procedió a calcular las velocidades de cada vértice, para lo cual se usó el software Magna Sirgas pro 3, obteniendo los siguientes resultados:

Figura 72 Cálculo archivo de puntos



Tabla 55 Velocidades Puntos Posicionados Y Bases

ID	X	Y	Z
ABPW	-0.0003	0.0009	0.0120
BOGT	0.0008	0.0013	0.0131
GPS3	0.0007	0.0013	0.0131
GPS4	0.0007	0.0013	0.0131
GPS5	0.0006	0.0013	0.0131
GPS6	0.0006	0.0013	0.0131

Teniendo como base las velocidades calculadas anteriormente se procedió a trasladar las coordenadas en época actual a época 2018.0, usando el software Concord.

Tabla 56 Coordenadas Geográficas Magna-Sirgas Época 2018.0

Punto	X	Y	Z
ABPW	1753507.2094	-6113239.0468	518210.5945
BOGT	1744398.8813	-6116037.0410	512731.8808
GPS3	1747626.7832	-6116283.5600	507427.0326
GPS4	1747666.8772	-6116271.0827	507348.8953
GPS5	1747814.3722	-6116645.6242	505803.6916
GPS6	1747821.6773	-6116608.6462	505944.1231

Tabla 57 Coordenadas Gauss Origen Central Época 2018.0

Punto	Latitud	Longitud	Cota ELP
ABPW	4°41'22.45275"N	73°59'42.41273"W	2837.097
BOGT	4°38'24.26871"N	74°04'51.38273"W	2576.250
GPS3	4°35'29.26681"N	74°03'12.92080"W	3268.845
GPS4	4°35'26.73506"N	74°03'11.55958"W	3261.612
GPS5	4°34'35.57661"N	74°03'10.29777"W	3537.498
GPS6	4°34'40.21838"N	74°03'09.74060"W	3515.264

Tabla 58 Coordenadas Gauss Origen Central Época 2018.0

Punto	Norte	Este	Cota Ortométrica
ABPW	1010325.514	1009141.479	2810.398
BOGT	1004851.677	999619.225	2550.057
GPS3	999476.174	1002654.141	3241.826
GPS4	999398.408	1002696.102	3234.581
GPS5	997826.973	1002735.049	3510.353
GPS6	997969.555	1002752.218	3488.124

Cotas calculadas por TBC con el Geoide GEOCOL 2004

Tabla 59 Coordenadas Planas Cartesianas Proyección Bogotá Época 2018.0

Punto	Norte	Este	Cota Ortométrica
ABPW	110327.717	109147.868	2810.398
BOGT	104850.739	99622.347	2550.057
GPS3	99473.363	102658.999	3241.826
GPS4	99395.569	102700.983	3234.581
GPS5	97823.501	102740.098	3510.353
GPS6	97966.143	102757.260	3488.124

Cotas calculadas por TBC con el Geoide GEOCOL 2004

8.5 Equipos Utilizados

En la ejecución de la Georeferenciación se utilizó el equipo relacionado en la siguiente tabla.

Tabla 60 Equipos De Topografía-GPS

Nombre	Marca	Referencia	No. Serie
GPS	HI-TARGET	V6	11019018

La especificación del GPS usado se presenta en el numeral anterior.

8.6 Metodología Del Levantamiento Planimétrico

8.6.1 Descripción De La Metodología

Se trazó una poligonal en campo, la cual cubre el área del levantamiento a partir de los deltas de la poligonal y los vértices posicionados por el método de radiación simple, se levantaron los detalles relevantes para el proyecto.

8.6.2 Poligonal

Dada la tipología del sendero se trazó una poligonal abierta con puntos de control, es decir inicio en dos vértices posicionados (GPS3 Y GPS4) y cerro en otros dos vértices posicionados (GPS5 Y GPS6). Se realizó por la metodología de directos e inversos, para garantizar el ángulo, el cálculo de los detalles se realizó con la poligonal calculada con medidas inversas.

Esta poligonal inicia desde el santuario de la Virgen de Guadalupe, en los vértices GPS3 y GPS4, la siguiente imagen corresponde al trazado de la poligonal.

Figura 73 Trazado Poligonal Guadalupe

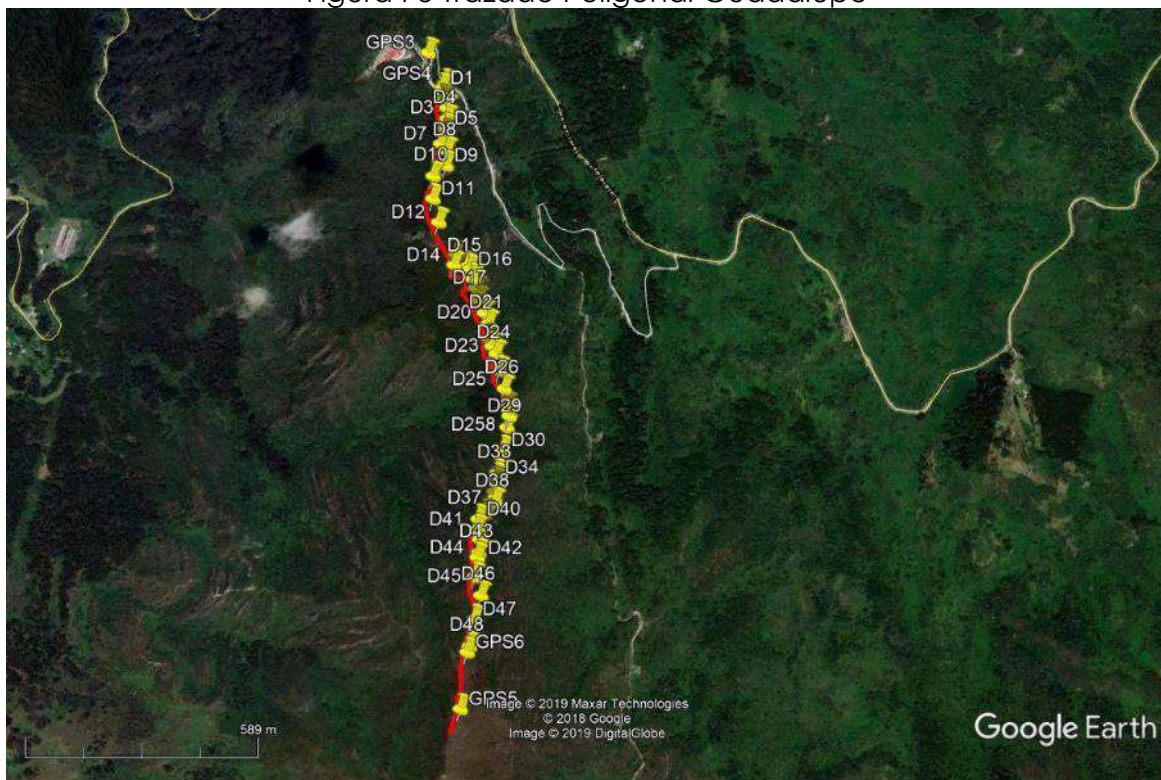


Tabla 61 Precisión De La Poligonal

Poligonal No.	Longitud (M)	Error Cierre (M)	Precisión
1 Directa	1696.641	0.030	1: 56098
1 Inversa	1696.613	0.019	1: 88699
1 Promedio	1696.627	0.022	1: 75903

Para el levantamiento de la poligonal se armaron en bipodes bases nivelantes sobre los deltas, con esto reducir el error por distancia, tomando medidas directas e inversas sobre cada uno de los deltas, para evitar el error por colimación.

8.6.3 Levantamiento De Detalles

El levantamiento de detalles se realizó por metodología convencional, mediante el método de radiación simple, desde los deltas de la poligonal y desde los GPS materializados y mencionados anteriormente; de igual forma, para la toma de detalles fue necesario el uso de deltas auxiliares para los puntos de menor visibilidad y/o acceso, todo lo anterior se realizó con estación total.

Los archivos nativos de la estación y los cálculos realizados se pueden encontrar en las carpetas, No 3. "Datos Crudos Estaciones" y No 4. "Cálculos, Ajuste Poligonales", incluidas en el anexo 2. Archivos magnéticos Topografía Guadalupe-Aguanoso (CD) del presente informe.

Fotografía 16 Levantamiento de detalles



Los códigos utilizados para la recolección de la información y los planos topográficos se presentan a continuación:

Tabla 62 Lista De Códigos

Paramento	5
Árbol	52
Punto de nivel	75
Línea de arboles	76
Camino	86
Delta	97
Vía en afirmado	113
Monumento	159
Torre de energía	200

A partir de la información obtenida en campo, se obtienen las coordenadas NORTE, ESTE y COTA de cada uno de los puntos radiados y detalles levantados, información básica para obtener el plano topográfico actualizado. La información recolectada en campo se procesa y se calcula con el software Topcon Link.

8.7 Planos Topográficos

La utilización de los equipos electrónicos garantiza la disminución de fuentes de error y proporciona funcionalidad en la transferencia de información para la elaboración de los planos topográficos. Con base en la información recolectada en campo y el ajuste necesario, se procedió a la elaboración de los planos en formato dwg. Los cuales se pueden encontrar en la Carpeta 5. "Planos Topográficos", incluida en el anexo 2. Archivos magnéticos Topografía Guadalupe-Aguanoso (CD) del presente informe.

Tabla 63 Lista De Planos Topográficos

No.	Contenido
1	PI_Tp.Guadalupe

8.8 Equipos Utilizados

En la ejecución de los levantamientos Planimétricos se utilizaron los equipos relacionados en la siguiente tabla, este equipo cuenta con su debido certificado de calibración, el cual es presentado en la Carpeta 6. "Certificados de calibración equipos" incluida en el

anexo 2. Archivos magnéticos Topografía Guadalupe-Aguanoso (CD) del presente informe.

Tabla 64 Equipos De Topografía-Planimetría

Nombre	Marca	Referencia	No. Serie
Estación Total	TOPCON	GTS-223	UL0593

8.9 Metodología De La Altimetría

La altimetría de los levantamientos se obtuvo, por nivelación trigonométrica, con la estación total, en el traslado de la poligonal.

8.10 Personal Empleado

Los trabajos de campo fueron ejecutados por una comisión de topografía, integrada por un topógrafo y tres cadeneros o auxiliares de campo. En la siguiente tabla se relaciona el personal principal que conformó la comisión de topografía.

Tabla 65 Comisión De Topografía

Nombre	Cargo	Documento
Cesar Rubiano	Topógrafo	L.P: 01-11563
Arley Garzón	Auxiliar	CC.:1120361214
Leonardo López	Auxiliar	CC.:14325222
Julián García	Auxiliar	CC.:1013634709

Figura 74 Licencia Profesional Topógrafo



Figura 75 Certificado de vigencia Topógrafo



República de Colombia
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA
Ley 70 / 79

CERTIFICADO DE VIGENCIA No: 55538/2019

EL DIRECTOR EJECUTIVO DEL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA

HACE CONSTAR

Que el(la) Señor(a) **CESAR AUGUSTO RUBIANO ACEVEDO**, identificado(a) con cédula de ciudadanía **No. 1013581606**, se encuentra inscrito(a) en el Registro Único de Topógrafos RUTOPO del CPNT con **TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA** de la Institución de Educación Superior **SENA**, bajo la Licencia Profesional **No. 01-11563** con fecha de expedición del **28 de Febrero de 2006**.

Que el(la) Señor(a) **CESAR AUGUSTO RUBIANO ACEVEDO**, tiene vigente su Licencia Profesional **N 01-11563** y a la fecha **NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS**, que lo (la) inhabiliten en el ejercicio de su profesión.

La presente constancia tiene una vigencia de seis (6) meses a partir de la fecha de expedición.

Dada en Bogotá, D.C. a los **14 días del mes de Enero de 2019**.

HENRY ISAIAS CARRILLO RODRIGUEZ
Director Ejecutivo

***Firma del profesional**

*La firma del profesional es requerida para comprobar la anuencia de su participación en procesos contractuales. La falta de la firma del profesional NO invalida el certificado.

Notas 1- El anterior certificado no suple la Licencia Profesional para ejercer un cargo.

2- La validez del documento se puede verificar en la página web www.cpnt.gov.co a través del número de certificado de Vigencia.

3- Este certificado digital tiene plena validez de conformidad con lo establecido en el Art. 2 de la Ley 527 de 1999, decreto 1747 de 2000 y Art. 6 Parágrafo 3 de la Ley 962 de 2005.

Tabla 66 Resultados De Procesamiento De Datos – Planimetría

Información Del Proyecto:	Georreferenciación
Metodología:	Posicionamiento Estático DGPS
Sistema De Coordenadas:	Geocentricas, Geográficas Y Planas Gauss Kruger
	Planas Cartesianas Proyección Bogotá
Datum Del Proyecto:	Wgs-84 Magna-Sirgas
Origen De Las Coordenadas:	Origen Central Bogotá
Proyección:	Transversa De Mercator
Punto De Control:	Vértices Igac (Abpw Y Bogt)
Mascara De Elevación:	15 Grados Sobre El Horizonte
Modelo GEOIDAL:	GEOCOL 2004
Intervalo De Confianza:	95%
Unidades:	Metros
Topógrafo:	Cesar Augusto Rubiano M.P. C.P.N.T. 01-11563
Equipo:	Trimble 4700 L1 L2
Puntos Calculados:	GPS-3, GPS-4, GPS-5 Y GPS-6.
Fecha Posicionamiento:	06 Y 10 De Junio De 2019
Tipo De Punto:	Topográfico

8.11 Informe General Del Ajuste De La Sesión GPS

Esta labor se realizó mediante la técnica empleada por el sistema dgps (sistema de posicionamiento global diferencial), con receptores satelitales [base continua de recepción] y (rovers estáticos) hi – target v60.

El tipo de posicionamiento geodésico empleado fue de tipo estático (static) con equipos gps de doble frecuencia de fase portadora completa [I1 y I2], código adquirido c/a [coarseadquisition] y código p preciso, esta clase de equipos junto con el método diferencial de posicionamiento permite la precisión requerida para el cálculo de vectores para este tipo de trabajo, eliminando errores en estimación de la órbita de los satélites, deriva de los relojes atómicos de los satélites [seudodistancia], ionosfera, troposfera, y disponibilidad selectiva disponible s/a, además permite en el posterior post-proceso satelital mejorar disminuir mediante el tratamiento de señales el dgop [disolución geométrica de la precisión] con soluciones dobles fijas [fix] que aplicarían en este caso.

Para realizar el método de posicionamiento dgps, se tomó como base de ajuste las estaciones activas abpw y bogt de la eaab y del igac respectivamente, como puntos de control horizontal y vertical, estos puntos pertenecen a la red geodesica nacional y al sistema magna-sirgas. Los vértices presentan coordenadas cartesianas geocéntricas

tridimensionales y coordenadas geodésicas asociadas a la solución para la época abril de 2019 establecidas por el sistema magna sirgas.

Una vez identificados los puntos de control horizontal y vertical (abpw y bogt), se procedió a realizar la toma de datos con ocupaciones tipo estáticas a los (4) vértices nombrados en este informe, que para este trabajo se denominaran gps-3, gps-4, gps-5 y gps-6.

Los rovers estáticos, hi target v60 se configuraron con una máscara de elevación de 15° y para toma de datos cada (quince) 15 segundos en épocas de grabación, con ello aumentar la precisión en los diversos aspectos objetivos de este trabajo. Con este tipo de configuración se pretende disminuir al máximo el valor del gdop (disolución geométrica de la precisión).

En la recepción de datos para cada vértice se cumplen algunas características especiales como:

- Distancia entre el equipo base y equipos rovers [línea base].
- Buenas condiciones climáticas y atmosféricas [ionosfera, troposfera], para este caso fueran muy buenas las condiciones climáticas.
- Sitio de posicionamiento seguro y libre de tráfico.
- Coordinación en la captura de información para obtener tiempos comunes en la recepción de datos satélites.

Para el cálculo de los puntos se utilizaron efemérides de transmisión y se adjunta archivos con extensión (.sp3).

8.11.1 Descripción de los puntos

Se posicionaron los puntos topográficos, en los lugares específicos y de importancia para futuros proyectos. Para la materialización de los vértices se pusieron placas en aluminio, debidamente identificadas, a ras de zonas duras.

8.11.2 Puntos de control

Los cálculos planimétricos y altimétricos se realizaron y ajustaron a partir de los puntos geodésicos (estaciones permanentes: abpw y bogt) los cuales pertenecen a la red geodésica nacional y se encuentran ubicados en la ciudad de bogotá d.c. (bogt) y el municipio de la calera (abpw), las coordenadas de dichos puntos están en el sistema magna-sirgas. El modelo geoidal usado para el cálculo de alturas fue el geocol 2004.

8.11.3 Tiempos de observación

Para cada uno de los traslados de bases, como para el posicionamiento de los puntos intermedios se realizaron observaciones de acuerdo al tiempo calculado bajo la fórmula $t=25 \text{ min} + (5\text{min} \times \text{cada kilómetro de la base})$, a intervalos de quince (15) segundos con equipos trimble 4700 II I2.

8.11.4 Cálculos y ajustes

Los respectivos ajustes fueron realizados en el software (trimble business center) utilizando para ello la información raw data de los equipos utilizados en campo.

Para este cálculo se utilizó el modelo en red ya que se utilizaron como bases (abpw y bogt).

8.11.5 Procesamiento GPS:

Figura 76 Ocupación GPS

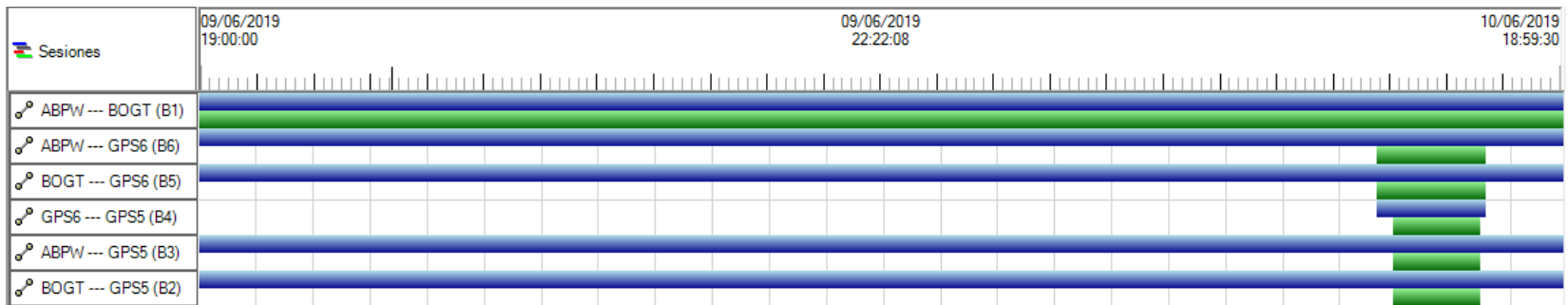
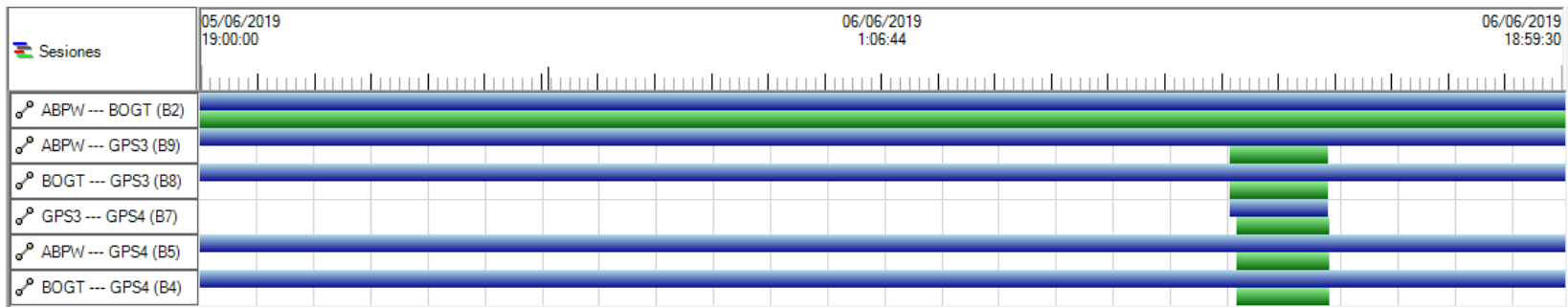


Figura 77 Resultados Del Procesamiento GPS

Resultados del procesamiento						
Guar	Observación	Tipo de s	Precisión horiz. (	Precisión vert. (9	RCM	Longitud
<input checked="" type="checkbox"/>	BOGT --- GPS3	Fija	0.008	0.053	0.003	6214.801
<input checked="" type="checkbox"/>	BOGT --- GPS4	Fija	0.009	0.052	0.008	6301.850
<input checked="" type="checkbox"/>	BOGT --- ABPW	Fija	0.004	0.013	0.005	10991.204
<input checked="" type="checkbox"/>	ABPW --- GPS3	Fija	0.022	0.098	0.001	12654.451
<input checked="" type="checkbox"/>	ABPW --- GPS4	Fija	0.014	0.088	0.010	12699.635
<input checked="" type="checkbox"/>	GPS3 --- GPS4	Fija	0.018	0.038	0.002	88.693

Resultados del procesamiento						
Guar	Observación	Tipo de s	Precisión horiz. (	Precisión vert. (9	RCM	Longitud
<input checked="" type="checkbox"/>	BOGT --- GPS5	Fija	0.018	0.092	0.005	7748.458
<input checked="" type="checkbox"/>	BOGT --- GPS6	Fija	0.005	0.044	0.006	7623.554
<input checked="" type="checkbox"/>	BOGT --- ABPW	Fija	0.004	0.014	0.005	10991.202
<input checked="" type="checkbox"/>	ABPW --- GPS5	Fija	0.008	0.084	0.004	14069.347
<input checked="" type="checkbox"/>	ABPW --- GPS6	Fija	0.008	0.075	0.004	13933.688
<input checked="" type="checkbox"/>	GPS6 --- GPS5	Fija	0.001	0.003	0.001	145.414

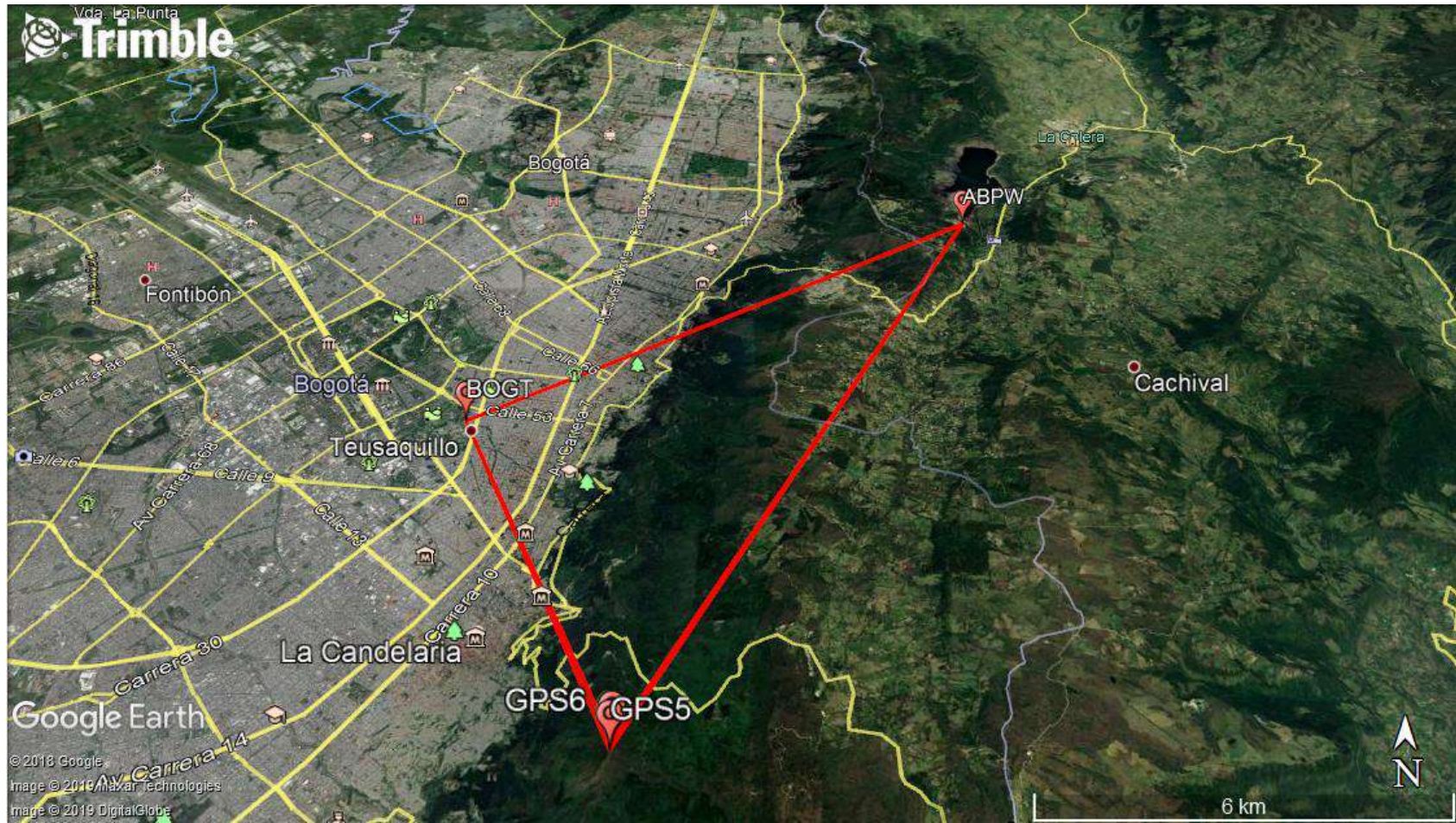
Figura 78 Información Ocupaciones GPS

Ocupaciones																			
ID de punto	^	∨	Hora de inicio	∨	Duración	∨	Método de campo	∨	Nombre de archivo	∨	Altura de antena	∨	Método de antena	∨	Fabricante de antena	∨	Tipo de antena	∨	
▶			ABPW		05/06/2019 19:00:00		23:59:30		Estática		abpw1570.19o		0.000		Base del soporte de la an		Leica		AT303 w/Choke Ring
			BOGT		05/06/2019 19:00:00		23:59:30		Estática		bogt1570.19o		0.061		Base del soporte de la an		Javad GNSS		JAV RINGANT-DM
			GPS3		06/06/2019 13:03:32		01:43:32		Estática		_6781570.19o		1.735		Centro de fase de la ante		Hi-Target		V30 GNSS
			GPS4		06/06/2019 13:10:02		01:38:00		Estática		_0181570.19o		1.805		Centro de fase de la ante		Hi-Target		V30 GNSS
Ocupaciones																			
ID de punto	^	∨	Hora de inicio	∨	Duración	∨	Método de campo	∨	Nombre de archivo	∨	Altura de antena	∨	Método de antena	∨	Fabricante de antena	∨	Tipo de antena	∨	
▶			ABPW		09/06/2019 19:00:00		23:59:30		Estática		abpw1610.19o		0.000		Base del soporte de la an		Leica		AT303 w/Choke Ring
			BOGT		09/06/2019 19:00:00		23:59:30		Estática		bogt1610.19o		0.061		Base del soporte de la an		Javad GNSS		JAV RINGANT-DM
			GPS5		10/06/2019 15:56:08		01:32:48		Estática		GPS51612.19o		1.705		Centro de fase de la ante		Hi-Target		V30 GNSS
			GPS6		10/06/2019 15:39:32		01:54:34		Estática		GPS61612.19o		1.621		Centro de fase de la ante		Hi-Target		V30 GNSS

Figura 79 Esquema localización puntos



Figura 80 Esquema localización puntos



8.11.6 Resultados Obtenidos:

Con base a la información obtenida en las sesiones de rastreo satelital se calcularon las coordenadas geográficas, (latitud, longitud y cota elipsoidal) y las coordenadas gauss origen central, en el sistema magna-sirgas, para la época en la cual se realizó el posicionamiento en campo.

Tabla 67 Coordenadas Geográficas Magna-Sirgas Época Actual

Punto	Latitud	Longitud	Cota Elp
Abpw	4°41'22.45330"N	73°59'42.41273"W	2837.097
Bogt	4°38'24.26931"N	74°04'51.38268"W	2576.250
GPS3	4°35'29.26741"N	74°03'12.92075"W	3268.845
GPS4	4°35'26.73566"N	74°03'11.55953"W	3261.612
GPS5	4°34'35.57721"N	74°03'10.29773"W	3537.498
GPS6	4°34'40.21898"N	74°03'09.74056"W	3515.264

Tabla 68 Coordenadas Gauss Origen Central Época Actual

Punto	Norte	Este	Cota Ortometrica
Abpw	1010325.531	1009141.479	2810.398
Bogt	1004851.696	999619.227	2550.057
GPS3	999476.193	1002654.143	3241.826
GPS4	999398.426	1002696.103	3234.581
GPS5	997826.991	1002735.050	3510.353
GPS6	997969.573	1002752.220	3488.124

Cotas Calculadas Por Tbc Con El Geoide GEOCOL 2004

Con La Ayuda Del Software Magna Sirgas Pro 3 Se Realizó La Trasformación De Las Coordenadas Geográficas Época Actual A Coordenadas Geocéntricas Obteniendo Los Sigüientes Resultados.

Tabla 69. Coordenadas Geocéntricas Magna-Sirgas Época Actual

Punto	X	Y	Z
Abpw	1753507.2090	-6113239.0455	518210.6114
Bogt	1744398.8823	-6116037.0392	512731.8992
GPS3	1747626.7843	-6116283.5581	507427.0510
GPS4	1747666.8782	-6116271.0808	507348.9137
GPS5	1747814.3730	-6116645.6224	505803.7100
GPS6	1747821.6781	-6116608.6445	505944.1414

Tabla 70 Coordenadas Planas Cartesianas Proyeccion Bogotá Época Actual

Punto	Norte	Este	Cota Ortométrica
Abpw	110327.734	109147.868	2810.398
Bogt	104850.758	99622.349	2550.057
GPS3	99473.381	102659.000	3241.826
GPS4	99395.587	102700.985	3234.581
GPS5	97823.519	102740.099	3510.353
GPS6	97966.161	102757.261	3488.124

Cotas Calculadas Por Tbc Con El Geoide GEOCOL 2004

Figura 81 Cálculo de archivo de puntos

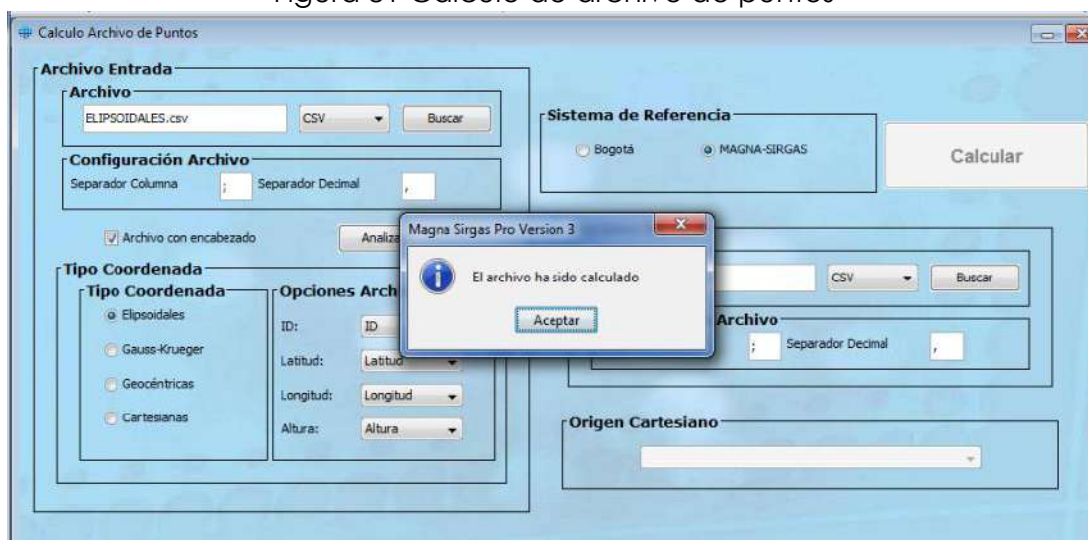


Tabla 71 Velocidades.

Id	X	Y	Z
Abpw	-0.0003	0.0009	0.0120
Bogt	0.0008	0.0013	0.0131
GPS3	0.0007	0.0013	0.0131
GPS4	0.0007	0.0013	0.0131
GPS5	0.0006	0.0013	0.0131
GPS6	0.0006	0.0013	0.0131

Figura 82 Traslado De Coordenadas Época Actual A Época 2018.0.

ABCC

BOGT

Station	Epoch I	Latitude	Longitude	Ellipsoidal Height	Epoch II	Latitude	Longitude	Ellipsoidal Height	Vx [m/año]	Vy [m/año]	Vz [m/año]
ABCC	6/06/19	4.412245330	73.594241273	2837.097	1/01/18	4° 41' 22.45275"	-73° 59' 42.41273"	2837.097	-0.0003	0.0009	0.0120
BOGT	6/06/19	4.382426931	74.045138268	2576.250	1/01/18	4° 38' 24.26871"	-74° 04' 51.38273"	2576.250	0.0008	0.0013	0.0131

GPS-3

CONCOORD 1.0

Menú Transformación Ayuda

Procesar Punto Procesar Archivo Procesar Velocidades

Coordenadas Geográficas Época I		Coordenadas Geográficas Época II	
Latitud	4.352926741	Latitud	4° 35 ' 29.26681"
Longitud	74.031292075	Longitud	-74° 03 ' 12.92080"
Altura Elipsoidal	3268.845	Altura Elipsoidal	3268.845
Época I	6/06/19	Época II	1/01/18

Velocidades IGAC [m/año]

Vx	0.0007
Vy	0.0013
Vz	0.0131

Calcular

GPS-4

CONCOORD 1.0

Menú Transformación Ayuda

Procesar Punto Procesar Archivo Procesar Velocidades

Coordenadas Geográficas Época I		Coordenadas Geográficas Época II	
Latitud	4.352673566	Latitud	4° 35 ' 26.73506"
Longitud	74.031155953	Longitud	-74° 03 ' 11.55958"
Altura Elipsoidal	3261.612	Altura Elipsoidal	3261.612
Época I	6/06/19	Época II	1/01/18

Velocidades IGAC [m/año]

Vx	0.0007
Vy	0.0013
Vz	0.0131

Calcular

GPS-5

CONCOORD 1.0

Menú Transformación Ayuda

Procesar Punto Procesar Archivo Procesar Velocidades

Coordenadas Geográficas Época I		Coordenadas Geográficas Época II	
Latitud	4.343557721	Latitud	4° 34 ' 35.57661"
Longitud	74.031029773	Longitud	-74° 03 ' 10.29777"
Altura Elipsoidal	3537.498	Altura Elipsoidal	3537.498
Época I	10/06/19	Época II	1/01/18

Velocidades IGAC [m/año]

Vx	0.0006
Vy	0.0013
Vz	0.0131

Calcular

GPS-6

CONCOORD 1.0

Menú Transformación Ayuda

Procesar Punto Procesar Archivo Procesar Velocidades

Coordenadas Geográficas Época I		Coordenadas Geográficas Época II	
Latitud	4.344021898	Latitud	4° 34 ' 40.21838"
Longitud	74.030974056	Longitud	-74° 03 ' 09.74060"
Altura Elipsoidal	3515.264	Altura Elipsoidal	3515.264
Época I	10/06/19	Época II	1/01/18

Velocidades IGAC [m/año]

Vx	0.0006
Vy	0.0013
Vz	0.0131

Calcular

Figura 83 Traslado De Coordenadas Elipsoidales Época 2018.0 A Geocéntricas Época 2018.0

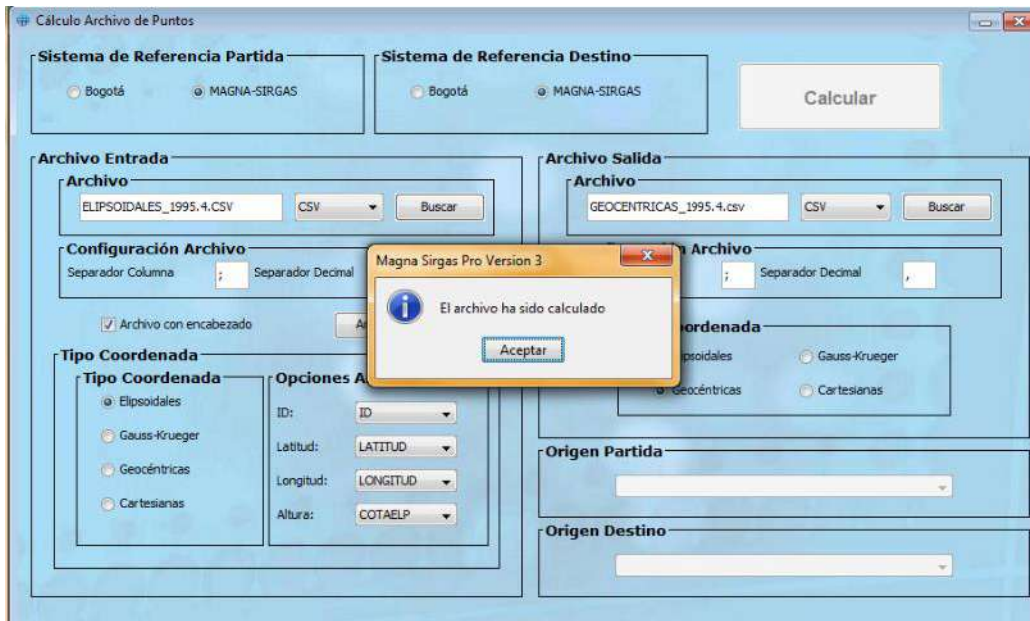


Figura 84 Traslado De Coordenadas Elipsoidales Epoca 2018.0 A Planas De Gauss Origen Central Época 2018.0

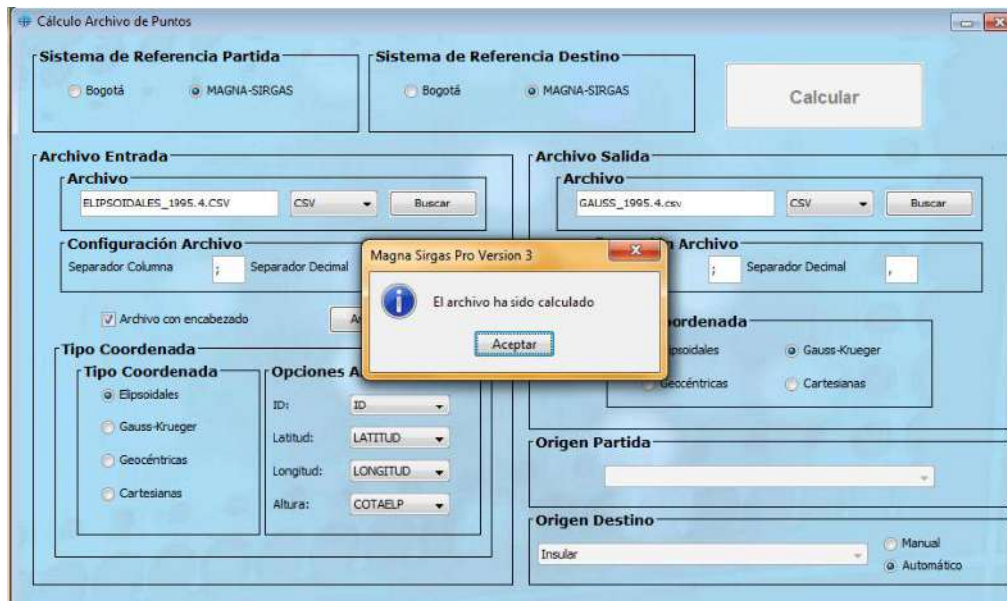


Tabla 72 Cuadro De Coordenadas Geográficas Época 2018.0

Punto	Latitud	Longitud	Cota Elp
Abpw	4°41'22.45275"N	73°59'42.41273"W	2837.097
Bogt	4°38'24.26871"N	74°04'51.38273"W	2576.250
GPS3	4°35'29.26681"N	74°03'12.92080"W	3268.845
GPS4	4°35'26.73506"N	74°03'11.55958"W	3261.612
GPS5	4°34'35.57661"N	74°03'10.29777"W	3537.498
GPS6	4°34'40.21838"N	74°03'09.74060"W	3515.264

Tabla 73 Cuadro De Coordenadas Geocéntricas Época 2018.0

Punto	X	Y	Z
Abpw	1753507.2094	-6113239.0468	518210.5945
Bogt	1744398.8813	-6116037.0410	512731.8808
GPS3	1747626.7832	-6116283.5600	507427.0326
GPS4	1747666.8772	-6116271.0827	507348.8953
GPS5	1747814.3722	-6116645.6242	505803.6916
GPS6	1747821.6773	-6116608.6462	505944.1231

Tabla 74 Cuadro De Coordenadas Planas Gauss Origen Central Época 2018.0

Punto	Norte	Este	Cota Ortometrica
ABPW	1010325.514	1009141.479	2810.398
BOGT	1004851.677	999619.225	2550.057
GPS3	999476.174	1002654.141	3241.826
GPS4	999398.408	1002696.102	3234.581
GPS5	997826.973	1002735.049	3510.353
GPS6	997969.555	1002752.218	3488.124

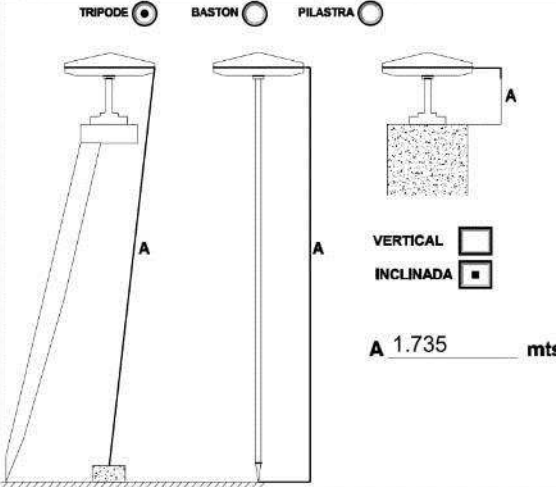

Cotas Calculadas Por Tbc Con El Geoide GEOCOL 2004


Tabla 75 Cuadro De Coordenadas Planas Cartesianas Proyección Bogotá Época 2018.0

Punto	Norte	Este	Cota Ortometrica
Abpw	110327.717	109147.868	2810.398
Bogt	104850.739	99622.347	2550.057
GPS3	99473.363	102658.999	3241.826
GPS4	99395.569	102700.983	3234.581
GPS5	97823.501	102740.098	3510.353
GPS6	97966.143	102757.260	3488.124

Cotas Calculadas Por Tbc Con El Geoide GEOCOL 2004

Figura 85 Materialización De Referencias

PROYECTO: SDA-CV-20181473 SENDERO ECOLÓGICO AGUANOSO		PUNTO: GPS-3																					
TIPO DE LEVANTAMIENTO: ESTÁTICO <input checked="" type="checkbox"/> DE NAVEGACION <input type="checkbox"/> STOP AND GO <input type="checkbox"/> TIEMPO REAL (RTK) <input type="checkbox"/> CINEMÁTICO <input type="checkbox"/>		FECHA DIA MES AÑO 06-Jun-2019																					
DATOS DEL EQUIPO: MARCA DEL SENSOR Hi- Target SERIAL DEL SENSOR _____ TIPO DE CONTROLADOR _____		TIPO: BASE <input type="checkbox"/> MOVIL <input checked="" type="checkbox"/>																					
DATOS DE LAS BASES: NUMERO DE BASES 2 PERMANENTES <input checked="" type="checkbox"/> MOJONES <input type="checkbox"/> NOMBRES ABPW Y BOGT		POSICIÓN NAVEGADA WGS 84 <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>GRADOS</th> <th>MINUTOS</th> <th>SEGUNDOS</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LATITUD</td> <td>4</td> <td>35</td> <td>29.267</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>LONGITUD</td> <td>74</td> <td>3</td> <td>12.921</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>ALTURA ELIPS</td> <td></td> <td></td> <td>3268.845</td> <td>M</td> </tr> </tbody> </table>			GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS		LATITUD	4	35	29.267	N	LONGITUD	74	3	12.921	W	ALTURA ELIPS			3268.845	M
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS																				
LATITUD	4	35	29.267	N																			
LONGITUD	74	3	12.921	W																			
ALTURA ELIPS			3268.845	M																			
DATOS DEL POSICIONAMIENTO: HORA INICIAL 13:03 HORA FINAL 14:47 No DE HORAS 1H43min INTERVALO DE GRABACION 15 ANGULO DE ELEVACIÓN DE LA MASCARA 15 TEMPERATURA _____ ALTURA INSTRUMENTAL INICIAL 1.735 ALTURA INSTRUMENTAL FINAL 1.735		OBSERVACIONES: Sistema de REF: Magna Elipsoide: GRS80-WGS84 Proyección: Planas cartesianas Bogotá Origen: Bogota Central - Magna. Falso Norte: 1000000 Falso Este: 1000000																					
TRIPODE <input checked="" type="radio"/> BASTON <input type="radio"/> PILASTRA <input type="radio"/> 		DATOS DE LA ANTENA MARCA: Hi- Target MODELO: V-60 HORIZONTAL OFFSET: 0.00000 m VERTICAL OFFSET: 0.00000 m PHASE CENTER OFFSET L1 PHASE CENTER OFFSET L2 VERTICAL: 0.03930 m VERTICAL: 0.03930 m NORTE: 0.09100 m NORTE: 0.00690 m ESTE: 0.09100 m ESTE: 0.00340 m																					
COORDENADAS PLANAS CALCULADAS <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>NORTE</td> <td>99473.363</td> </tr> <tr> <td>ESTE</td> <td>102658.999</td> </tr> <tr> <td>ALTURA</td> <td>3241.826</td> </tr> </table>		NORTE	99473.363	ESTE	102658.999	ALTURA	3241.826	REVISO: CESAR RUBIANO 01-11563 C.P.N.T. TOPOGRAFO: 															
NORTE	99473.363																						
ESTE	102658.999																						
ALTURA	3241.826																						

	N° _____ AUXILIAR N° _____	FECHA DIA: 06 MES: 06 AÑO: 2019	HOJA 2 DE 2	PLANCHA N° _____
PROYECTO SDA-CV-20181473				
MUNICIPIO BOGOTÁ D.C. DEPARTAMENTO C/MARCA				
VEREDA / BARRIO PARQUE NACIONAL ORIENTAL VUELO Y PAR _____				
DISTANCIA DEL _____ AL _____ MTS _____ MTS				
ALTURA DE LA CASA U OBJETO _____ MTS COTA <input type="radio"/> SUPERIOR <input type="radio"/> INFERIOR				
ACCESO AL PUNTO: EL VERTICE GPS-3 SE ENCUENTRA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ EN LA LOCALIDAD DE SANTA FE EN EL BARRIO PARQUE NACIONAL ORIENTAL APROX. A 57.40m AL SUR DEL ACCESO PRINCIPAL DEL SANTUARIO VIRGEN DE GUADALUPE Y APROX. 19.60m AL ESTE DEL MISMO				
DESCRIPCION DEL PUNTO: EL VERTICE GPS-3 ES UNA PLACA EN ALUMINIO DEBIDAMENTE IDENTIFICADA INCRUSTADA EN LA VIA DE ACCESO AL SANTUARIO VIRGEN DE GUADALUPE				
OBSERVÓ: CESAR RUBIANO 01-11563 C.P.N.T.				



PERFIL



PLANTA

PROYECTO: SDA-CV-20181473
SENDERO ECOLÓGICO AGUANOSO

TIPO DE LEVANTAMIENTO:
 ESTÁTICO DE NAVEGACION
 STOP AND GO TIEMPO REAL (RTK)
 CINEMÁTICO

DATOS DEL EQUIPO:
 MARCA DEL SENSOR Hi- Target
 SERIAL DEL SENSOR _____
 TIPO DE CONTROLADOR _____

DATOS DE LAS BASES:
 NUMERO DE BASES 2 PERMANENTES MOJONES
 NOMBRES ABPW Y BOGT

DATOS DEL POSICIONAMIENTO:
 HORA INICIAL 13:10 HORA FINAL 14:48 No DE HORAS 1H38min
 INTERVALO DE GRABACION 15
 ANGULO DE ELEVACIÓN DE LA MASCARA 15 TEMPERATURA _____
 ALTURA INSTRUMENTAL INICIAL 1.805 ALTURA INSTRUMENTAL FINAL 1.805

TIPODE TRIPODE BASTON PILASTRA

DATOS DE LA ANTENA:
 MARCA: Hi- Target
 MODELO: V-60
 HORIZONTAL OFFSET: 0.00000 m
 VERTICAL OFFSET: 0.00000 m

PHASE CENTER OFFSET L1		PHASE CENTER OFFSET L2	
VERTICAL:	<u>0.03930</u> m	VERTICAL:	<u>0.03930</u> m
NORTE:	<u>0.09100</u> m	NORTE:	<u>0.00690</u> m
ESTE:	<u>0.09100</u> m	ESTE:	<u>0.00340</u> m

POSICIÓN NAVEGADA WGS 84

	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
LATITUD	4	35	26.735	N
LONGITUD	74	3	11.560	W
ALTURA ELIPS			3261.612	M




OBSERVACIONES:
 Sistema de REF: Magna
 Elipsoide: GRS80-WGS84
 Proyección: Planas cartesianas Bogotá
 Origen: Bogota Central - Magna.
 Falso Norte: 1000000
 Falso Este: 1000000

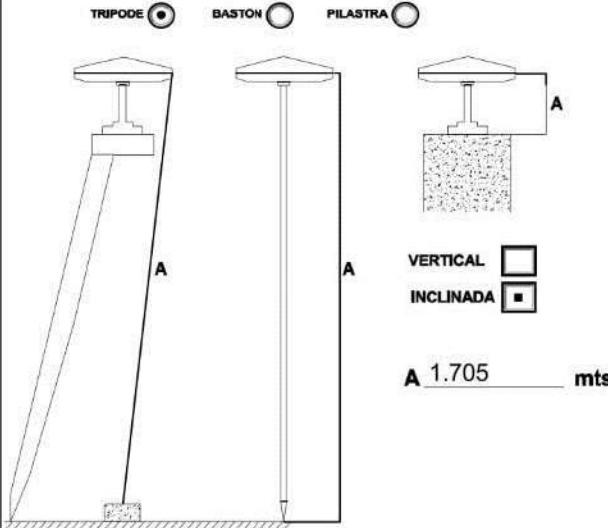

COORDENADAS PLANAS CALCULADAS

NORTE	99395.569
ESTE	102700.983
ALTURA	3234.581

REVISO: CESAR RUBIANO
 01-11563 C.P.N.T.

TOPOGRAFO: _____

	PERFIL	PLANTA	
			
PROYECTO SDA-CV-20181473		FECHA	
AUXILIAR N° _____		DIA MES AÑO	
N° _____		0 6 0 6 2 0 1 9	
PLANCHA N° _____		HOJA 2 DE 2	
MUNICIPIO BOGOTÁ D.C.		DEPARTAMENTO C/MARCA	
VEREDA / BARRIO PARQUE NACIONAL ORIENTAL		VUELO Y PAR _____	
DISTANCIA DEL _____ AL _____ MTS		ALTURA DE LA CASA U OBJETO _____ MTS COTA	
ALTURA DE LA CASA U OBJETO _____ MTS COTA		<input type="radio"/> SUPERIOR <input type="radio"/> INFERIOR	
ACCESO AL PUNTO: EL VERTICE GPS-4 SE ENCUENTRA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ EN LA LOCALIDAD DE SANTA FE EN EL BARRIO PARQUE NACIONAL ORIENTAL APROX. A 154m AL SUR DEL ACCESO PRINCIPAL DEL SANTUARIO VIRGEN DE GUADALUPE			
DESCRIPCION DEL PUNTO: EL VERTICE GPS-4 ES UNA PLACA EN ALUMINIO DEBIDAMENTE IDENTIFICADA INCRUSTADA EN LA VIA DE ACCESO AL SANTUARIO VIRGEN DE GUADALUPE			
OBSERVÓ:		CESAR RUBIANO 01-11563 C.P.N.T.	

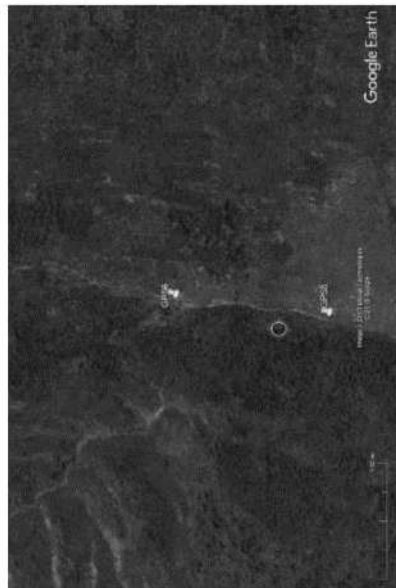
PROYECTO: SDA-CV-20181473 SENDERO ECOLÓGICO AGUANOSO		PUNTO: GPS-5																					
TIPO DE LEVANTAMIENTO: ESTÁTICO <input checked="" type="checkbox"/> DE NAVEGACION <input type="checkbox"/> STOP AND GO <input type="checkbox"/> TIEMPO REAL (RTK) <input type="checkbox"/> CINEMÁTICO <input type="checkbox"/>		FECHA DIA MES AÑO 10-Jun-2019																					
DATOS DEL EQUIPO: MARCA DEL SENSOR Hi- Target SERIAL DEL SENSOR _____ TIPO DE CONTROLADOR _____		TIPO: BASE <input type="checkbox"/> MOVIL <input checked="" type="checkbox"/> POSICIÓN NAVEGADA WGS 84 <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>GRADOS</th> <th>MINUTOS</th> <th>SEGUNDOS</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LATITUD</td> <td>4</td> <td>34</td> <td>35.577</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>LONGITUD</td> <td>74</td> <td>3</td> <td>10.298</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>ALTURA ELIPS</td> <td></td> <td></td> <td>3537.498</td> <td>M</td> </tr> </tbody> </table>			GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS		LATITUD	4	34	35.577	N	LONGITUD	74	3	10.298	W	ALTURA ELIPS			3537.498	M
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS																				
LATITUD	4	34	35.577	N																			
LONGITUD	74	3	10.298	W																			
ALTURA ELIPS			3537.498	M																			
DATOS DE LAS BASES: NUMERO DE BASES 2 PERMANENTES <input checked="" type="checkbox"/> MOJONES <input type="checkbox"/> NOMBRES ABPW Y BOGT		OBSERVACIONES: Sistema de REF: Magna Elipsoide: GRS80-WGS84 Proyección: Planas cartesianas Bogotá Origen: Bogota Central - Magna. Falso Norte: 1000000 Falso Este: 1000000																					
DATOS DEL POSICIONAMIENTO: HORA INICIAL 15:56 HORA FINAL 17:28 No DE HORAS 1H32min INTERVALO DE GRABACION 15 ANGULO DE ELEVACIÓN DE LA MASCARA 15 TEMPERATURA _____ ALTURA INSTRUMENTAL INICIAL 1.705 ALTURA INSTRUMENTAL FINAL 1.705																							
TRIPODE <input checked="" type="radio"/> BASTON <input type="radio"/> PILASTRA <input type="radio"/>  VERTICAL <input type="checkbox"/> INCLINADA <input checked="" type="checkbox"/> A 1.705 mts		DATOS DE LA ANTENA MARCA: Hi- Target MODELO: V-60 HORIZONTAL OFFSET: 0.00000 m VERTICAL OFFSET: 0.00000 m PHASE CENTER OFFSET L1 PHASE CENTER OFFSET L2 VERTICAL: 0.03930 m VERTICAL: 0.03930 m NORTE: 0.09100 m NORTE: 0.00690 m ESTE: 0.09100 m ESTE: 0.00340 m																					
COORDENADAS PLANAS CALCULADAS <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>NORTE</td> <td>97823.501</td> </tr> <tr> <td>ESTE</td> <td>102740.098</td> </tr> <tr> <td>ALTURA</td> <td>3510.353</td> </tr> </table>		NORTE	97823.501	ESTE	102740.098	ALTURA	3510.353	REVISO: CESAR RUBIANO 01-11563 C.P.N.T. TOPOGRAFO: 															
NORTE	97823.501																						
ESTE	102740.098																						
ALTURA	3510.353																						

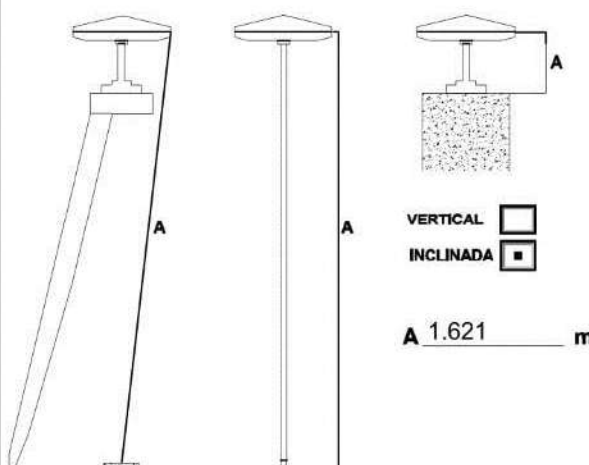

	N°			FECHA		HOJA	
		AUXILIAR N°		DÍA	MES	AÑO	DE
		SDA-CV-20181473		1	0	2	2
				0	6	2	0
				1	0	1	9
							2
							9
		PROYECTO		PLANCHAS N°			
		MUNICIPIO		DEPARTAMENTO		C/MARCA	
		VEREDA / BARRIO		VUELO Y PAR			
		DISTANCIA DEL		AL		MTS	
		ALTURA DE LA CASA U OBJETO		MTS		COTA	
						<input type="radio"/> SUPERIOR <input type="radio"/> INFERIOR	
		ACCESO AL PUNTO: EL VERTICE GPS-5 SE ENCUENTRA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ EN LA LOCALIDAD DE SANTA FE EN EL BARRIO PARQUE NACIONAL ORIENTAL EN EL SENDERO DENOMINADO "SENDERO ECOLÓGICO ACUANOSO"					
		DESCRIPCION DEL PUNTO: EL VERTICE GPS-5 ES UNA PLACA EN ALUMINIO DEBIDAMENTE IDENTIFICADA INCRUSTADA EN UN MOJON Y UBICADA EN EL SENDERO DENOMINADO "SENDERO ECOLÓGICO ACUANOSO"					
		OBSERVÓ:					
		CESAR RUBIANO					
		01-11563 C.P.N.T.					



PERFIL



PLANTA



PROYECTO: SDA-CV-20181473 SENDERO ECOLÓGICO AGUANOSO		PUNTO: GPS-6																					
TIPO DE LEVANTAMIENTO: ESTÁTICO <input checked="" type="checkbox"/> DE NAVEGACION <input type="checkbox"/> STOP AND GO <input type="checkbox"/> TIEMPO REAL (RTK) <input type="checkbox"/> CINEMÁTICO <input type="checkbox"/>		FECHA DIA MES AÑO 10-Jun-2019																					
DATOS DEL EQUIPO: MARCA DEL SENSOR Hi- Target SERIAL DEL SENSOR _____ TIPO DE CONTROLADOR _____		TIPO: BASE <input type="checkbox"/> MOVIL <input checked="" type="checkbox"/>																					
DATOS DE LAS BASES: NUMERO DE BASES 2 PERMANENTES <input checked="" type="checkbox"/> MOJONES <input type="checkbox"/> NOMBRES ABPW Y BOGT		POSICIÓN NAVEGADA WGS 84 <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>GRADOS</th> <th>MINUTOS</th> <th>SEGUNDOS</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LATITUD</td> <td>4</td> <td>34</td> <td>40.218</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>LONGITUD</td> <td>74</td> <td>3</td> <td>9.741</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>ALTURA ELIPS</td> <td></td> <td></td> <td>3515.264</td> <td>M</td> </tr> </tbody> </table>			GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS		LATITUD	4	34	40.218	N	LONGITUD	74	3	9.741	W	ALTURA ELIPS			3515.264	M
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS																				
LATITUD	4	34	40.218	N																			
LONGITUD	74	3	9.741	W																			
ALTURA ELIPS			3515.264	M																			
DATOS DEL POSICIONAMIENTO: HORA INICIAL 15:39 HORA FINAL 17:34 No DE HORAS 1H54min INTERVALO DE GRABACION 15 ANGULO DE ELEVACIÓN DE LA MASCARA 15 TEMPERATURA _____ ALTURA INSTRUMENTAL INICIAL 1.621 ALTURA INSTRUMENTAL FINAL 1.621		OBSERVACIONES: Sistema de REF: Magna Elipsoide: GRS80-WGS84 Proyección: Planas cartesianas Bogotá Origen: Bogota Central - Magna. Falso Norte: 1000000 Falso Este: 1000000																					
TRIPODE <input checked="" type="radio"/> BASTON <input type="radio"/> PILASTRA <input type="radio"/>  VERTICAL <input type="checkbox"/> INCLINADA <input checked="" type="checkbox"/> A 1.621 mts		DATOS DE LA ANTENA MARCA: Hi- Target MODELO: V-60 HORIZONTAL OFFSET: 0.00000 m VERTICAL OFFSET: 0.00000 m PHASE CENTER OFFSET L1 PHASE CENTER OFFSET L2 VERTICAL: 0.03930 m VERTICAL: 0.03930 m NORTE: 0.09100 m NORTE: 0.00690 m ESTE: 0.09100 m ESTE: 0.00340 m																					
COORDENADAS PLANAS CALCULADAS <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>NORTE</td> <td>97966.143</td> </tr> <tr> <td>ESTE</td> <td>102757.260</td> </tr> <tr> <td>ALTURA</td> <td>3488.124</td> </tr> </table>		NORTE	97966.143	ESTE	102757.260	ALTURA	3488.124	REVISO: CESAR RUBIANO 01-11563 C.P.N.T. TOPOGRAFO: 															
NORTE	97966.143																						
ESTE	102757.260																						
ALTURA	3488.124																						

	N° _____	AUXILIAR N° _____	FECHA	HOJA <u> 2 </u>
			DÍA MES AÑO	DE 2
			1 0 0 6 2 0 1 9	
PERFIL		PLANCHAS N° _____		
		PROYECTO <u> SDA-CV-20181473 </u> MUNICIPIO <u> BOGOTÁ D.C. </u> DEPARTAMENTO <u> C/MARCA </u> VEREDA / BARRIO <u> PARQUE NACIONAL ORIENTAL </u> VUELO Y PAR _____ DISTANCIA DEL _____ AL _____ MTS _____ ALTURA DE LA CASA U OBJETO _____ MTS COTA _____ <input type="radio"/> SUPERIOR <input type="radio"/> INFERIOR		
PLANTA		ACCESO AL PUNTO: <u> EL VERTICE GPS-6 SE ENCUENTRA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ EN LA LOCALIDAD DE SANTA FE EN EL BARRIO PARQUE NACIONAL ORIENTAL EN EL SENDERO DENOMINADO "SENDERO ECOLÓGICO ACUANOSO" </u> DESCRIPCIÓN DEL PUNTO: <u> EL VERTICE GPS-6 ES UNA PLACA EN ALUMINIO DEBIDAMENTE IDENTIFICADA INCRUSTADA EN UN MOJON Y UBICADA EN EL SENDERO DENOMINADO "SENDERO ECOLÓGICO ACUANOSO" </u>		
		OBSERVÓ: _____ CESAR RUBIANO 01-11563 C.P.N.T.		

8.12 Conclusiones y Recomendaciones

Teniendo en cuenta que la precisión lograda en los procesos de cálculo de GPS, se encuentra dentro de los parámetros establecidos, la georreferenciación del proyecto queda establecida en las coordenadas Planas Cartesianas Origen Bogotá, las cuales se encuentran referidas al Sistema Magna Sirgas.

9 Informe Hidráulico Sendero Las Delicias

9.1 Introducción

El presente estudio se refiere al Estudio de Hidrología, para la evaluación de las condiciones requeridas para la ampliación del sendero de las Delicias en la localidad de Chapinero de la ciudad de Bogotá.

La evaluación que se presenta a continuación se corresponde con la información obtenida de diferentes entidades del orden Distrital con la cual se estiman los parámetros hidrológicos que serán utilizados para los diseños requeridos de acuerdo con la propuesta arquitectónica.

Este informe se desarrolla estableciendo los objetivos del estudio y la información base utilizada para la determinación general de los parámetros generales de diseño, las condiciones existentes en el sector, el análisis de la cuenca para la evaluación de los caudales de para diferentes condiciones de flujo, la determinación aproximada de la cota de lámina para estas condiciones, para finalizar con las recomendaciones generales que deben tenerse en cuenta en los diseños arquitectónicos e hidráulicos del sendero.

9.2 Objetivo, alcance y metodología del estudio

9.2.1 Objetivo del estudio y alcance del estudio

El objetivo general de este estudio es identificar y cuantificar las condiciones climáticas e hidrológicas existentes en el área de influencia del proyecto, con el fin de evaluar la condición hidrológica con base en los términos de referencia del contrato.

Específicamente en el estudio hidrológico se pretende determinar los siguientes aspectos:

- Establecer los caudales máximos que transcurrirán en el cauce de la quebrada las delicias, los cuales se evaluarán para diferentes periodos de retorno.
- Establecer las consideraciones que deben tenerse en cuenta para el manejo de la escorrentía superficial del sendero de las delicias.
- Establecer las consideraciones que deben tenerse en cuenta para el establecimiento de obras de protección en cauces y riveras, en caso de requerirse.
- Establecer los niveles de la lámina del cauce para diferentes periodos de retorno.

9.2.2 Metodología para la realización del estudio

Se establecerán entonces los siguientes aspectos hidrológicos:

- Con base en la información cartográfica del Distrito (IDECA¹ y Google Earth) existente para la zona, se determinan las principales características geométricas de las cuencas hidrográficas, para estimar la respuesta a eventos de precipitación extrema en términos de escorrentía superficial. Se definieron para esto características desde el punto de vista de suelo, vegetación, uso de la tierra.
- Se toma como referencia la curva IDF del programa de tormentas de la ciudad de Bogotá, para las coordenadas del sector.
- Se establece el pluviogramas mediante el método de los bloques alternos.
- Se determinaron las áreas de drenaje con base en la cartografía.
- Para la cuenca hidrográfica se utiliza la metodología del hidrograma unitario sintético del Soil Conservation Service del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, a los cuales se les aplica la lluvia efectiva de diseño. En este caso, con base en la curva IDF, se determinan los Hietogramas de diseño y mediante programa de computador HEC – HMS, se determina el tránsito de caudales para diferentes periodos de retorno.
- Los coeficientes de escorrentía (Método del NC, del SCS), se definen con las características que se identifiquen en el sector.

9.3 Recopilación y análisis de información existente

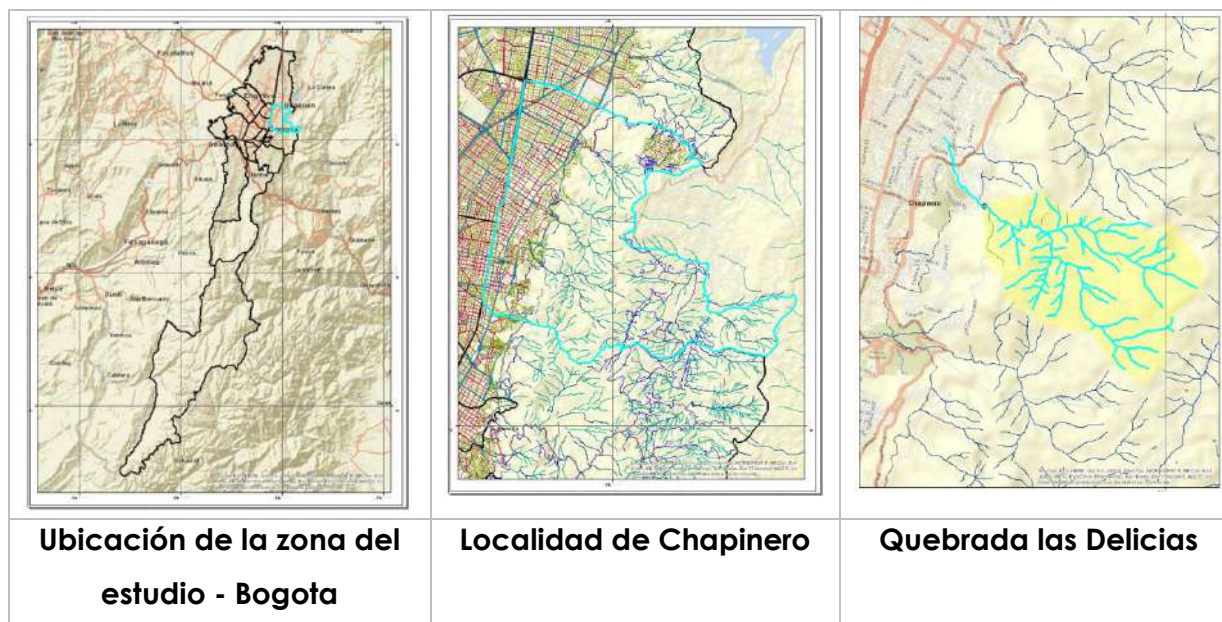
9.3.1 Caracterización de la zona del estudio

9.3.1.1 Delimitación zona de estudio

El sector de estudio se encuentra al Nor occidente de la capital de la Republica en las estribaciones de los cerros Orientales, específicamente en la Localidad de Chapinero a la altura de la Calle 63.

¹ www.ideca.gov.co. Datos primarios, en formato shp de la ciudad de Bogotá, entre otros, la base de datos que contiene datos geográficos de la ciudad (Localidades, vías, Manzanas, barrios, hidrografía, curvas de nivel, etc.).

Figura 86 Localización general de la zona del estudio



9.3.1.2 Antecedentes y delimitación de la zona del estudio

Teniendo en cuenta la información disponible en la ciudad de Bogotá, se presenta una breve caracterización de la zona del estudio con el propósito de establecer algunos condicionantes que puedan establecer el comportamiento hidrológico de la zona del estudio.

La quebrada las Delicias hace parte de un proyecto denominado “Proyecto de Recuperación Integral de las quebradas de Chapinero”, el cual lideró la alcaldía mayor de Bogotá, la secretaria del medio ambiente, la alcaldía de chapinero y el departamento administrativo para la defensa del espacio público.²

En el citado documento, se presenta una historia de las intervenciones que se han efectuado a lo largo del cauce de la quebrada Las Delicias a través del tiempo y básicamente ha establecido que la intervención antrópica de la parte baja y media de la cuenca han modificado las condiciones del cauce, la parte alta de la cuenca es la que ha tenido menor intervención, sin embargo, se ha visto modificada por la fragmentación del bosque primario. Así mismo, se han propuesto diferentes propuestas

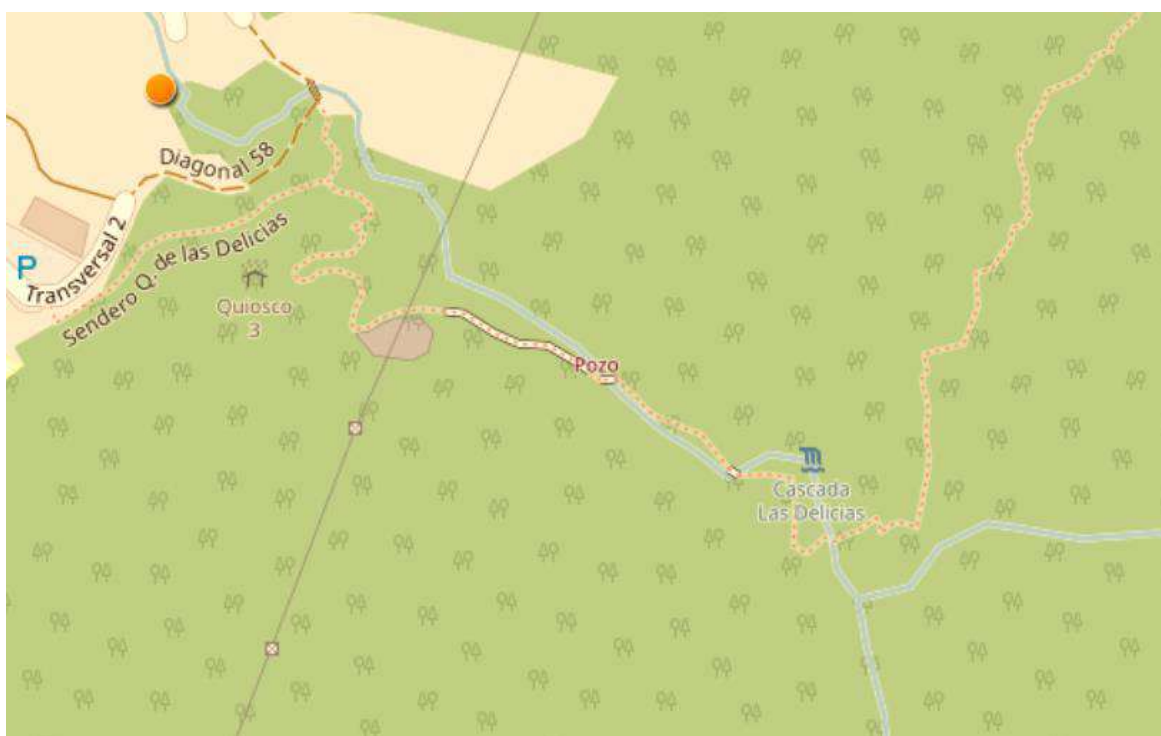
² Bejarano, P. 2014. Editora. Historia ambiental y recuperación integral de los territorios asociados a quebradas y ríos en Bogotá (caso Chapinero). Secretaría Distrital de Ambiente, Alcaldía Local de Chapinero y Conservación Internacional Colombia 336 pp.

de restauración las cueles se enfocan al control de retamos, al manejo de los residuos sólidos y a la siembra de árboles y la construcción de senderos.

En la zona de interés a este estudio que inicia en la vía que limita la parte alta del barrio Bosque Calderón tejada (Diagonal 5E) con la montaña, por el costado suroriental de la quebrada, existe un sendero adecuado en las zonas con mayor pendiente mediante el cual se llega a la vía de una antigua cantera y a un quiosco, el cual cuenta con un mirador en madera que ofrece una vista panorámica de la ciudad de Bogotá, Después de dicho quiosco, continúa el recorrido por un sector ondulado hasta llegar a una baranda en madera, que termina en un puente que, a su vez, conecta con el costado norte de la quebrada a partir de donde se aprecian los pozos y cascadas naturales, llegando a una cascada de aproximadamente 41 metros de altura.

El proyecto consiste en continuar con el proceso iniciado en 2014 para recuperar unos 300 m del sendero aguas arriba del sendero construido, para lo cual se realizan los análisis planteados en el presente estudio.

Figura 87 Zona de intervención Sendero Las Delicias



El recuadro muestra la zona de intervención propuesta, la cual contempla el cruce de dos puentes a lo largo de la quebrada Las Delicias. Nótese que aguas arriba del cauce se encuentra la Cascada las Delicias a unos 51 m del puente superior.

9.3.1.3 Caracterización general de zonas de amenaza y riesgo

9.3.1.3.1 Riesgo por remoción en masa

De acuerdo con la información del IDIGER, en la localidad de Chapinero en el sector de los cerros orientales se presentan deslizamientos de tierras, flujos de lodos y caídas de rocas.

Estos fenómenos se presentan por el crecimiento urbano de la ciudad, que ha provocado que las familias se ubiquen en las zonas de ladera, trayendo con ello la construcción de nuevas viviendas sin las debidas licencias, normas de construcción y requerimientos que no generen afectaciones. Se indica en el informe de IDIGER³ que en la localidad se cuenta con un promedio por año de doce diagnósticos técnicos, por eventos presentados por fenómenos de remoción en masa.

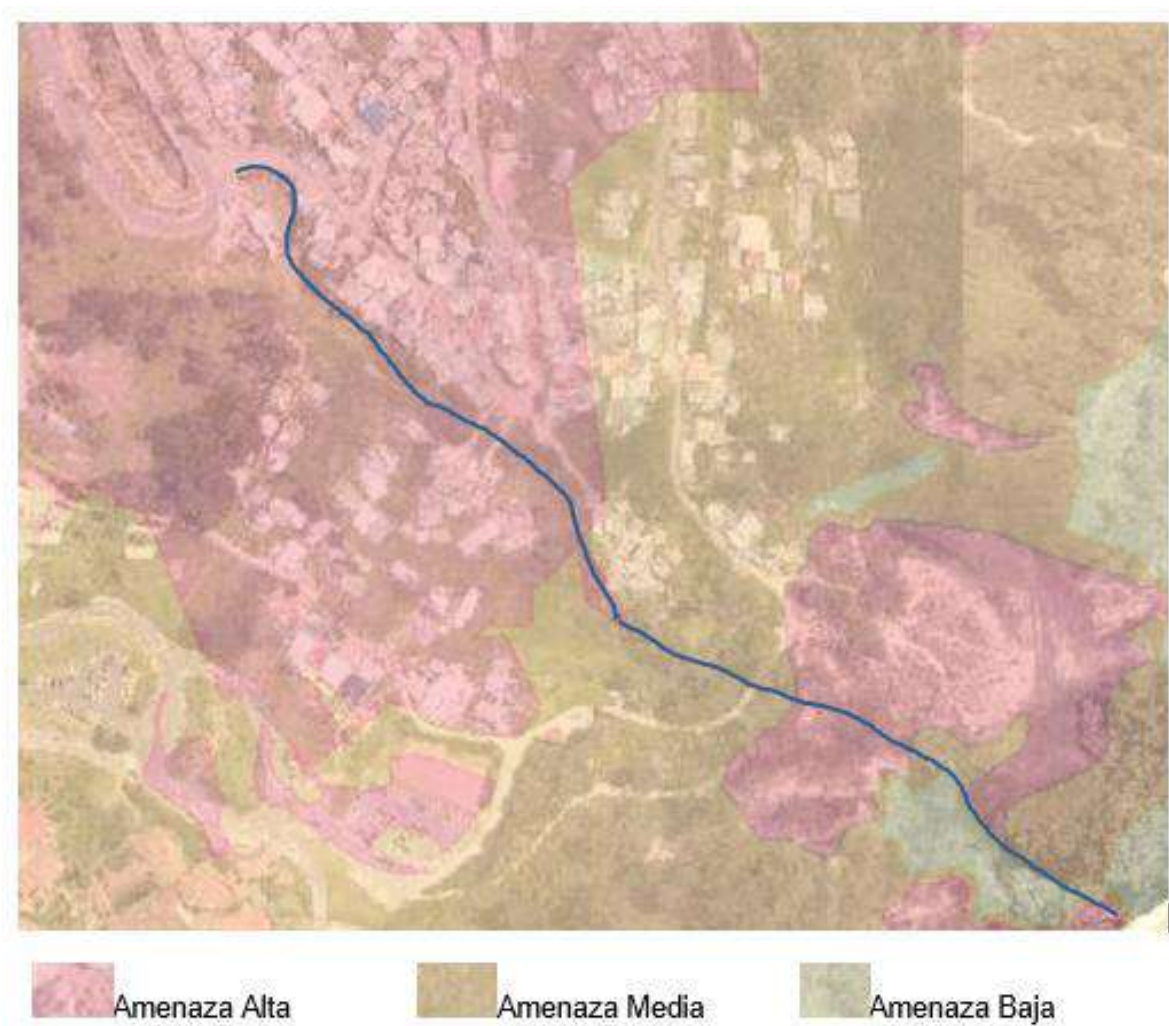
El riesgo de remoción en masa se presenta principalmente por la construcción de asentamientos en sitios dedicados anteriormente a la explotación de canteras, en rellenos o taludes que no fueron construidos técnicamente e incluso por su ubicación en la ronda de las quebradas. En la localidad de Chapinero hay un total de 250 manzanas localizadas en zonas de remoción con amenaza alta, 509 en amenaza media y 241 se encuentran localizadas en amenaza baja.

En la UPZ Pardo Rubio se localiza la mayor cantidad de manzanas ubicadas en zonas de remoción con amenaza alta; en amenaza media, esta misma UPZ figura con la mayor cantidad de manzanas, y en amenaza baja. El barrio El Refugio figura con el mayor número de manzanas con esta condición de amenaza.

Parte del territorio de la localidad de Chapinero comprende los Cerros Orientales donde nacen las quebradas que la atraviesan y conforman la cuenca media del río Bogotá y la cuenca alta del río Teusacá. Entre las principales corrientes se encuentran el río Arzobispo y las quebradas Las Delicias, Los Rosales, Chico, Chorrera y La Vieja, que surten sus aguas a la cuenca media del río Bogotá. De otra parte, es importante resaltar que algunas de las Quebradas de la localidad de Chapinero, no se están alinderadas aún. (Morací, La Sureña, Rosales, La Vieja, Las Delicias, El Chulo, Río Arzobispo) y en algunas quebradas como La Vieja, El Verijón – Bajo y en la Quebrada el Raizal se presentaron eventos durante el 2018. En el siguiente esquema se presentan las zonas de amenazas en el sector de estudio.

³ IDIGER, Caracterización de escenarios de riesgo, 2018.

Figura 88 Zonas de amenaza en el Sendero Las Delicias



Puede observarse que se presentan zonas de amenaza alta en el inicio del recorrido, amenaza establecida por la existencia de canteras alrededor y hoy en día mitigada por el alinderamiento de las zonas protegidas en el distrito capital, hacia la parte alta la amenaza se disminuye por encontrarse menor intervención antrópica. Cabe anotar que, el 68% de las 2606 hectáreas del territorio de la localidad de Chapinero, se denomina Área Protegidas de los Cerros Orientales⁴ y constituyen los territorios de los nacimientos de la mayor parte de las Quebradas y son zonas de reserva forestal de interés nacional y regional.

También las administraciones del distrito capital están realizando acciones para la conservación del recurso hídrico, las cuales se evidencian en talleres con la comunidad y estudios que se viene realizando con la academia e instituciones involucradas. A

⁴ IDIGER, Caracterización de escenarios de riesgo, 2018

continuación, se observa la presentación de uno de los talleres realizados con la comunidad de la quebrada Las delicias.

Figura 89 Acciones que se vienen realizando para mitigar el riesgo

LOCALIDAD # 2 - CHAPINERO
CONTRIBUCIÓN A LA MODIFICACION DEL POT DISTRITAL

3 RESULTADOS Y HALLAZGOS

PROBLEMÁTICAS, SOLUCIONES Y POTENCIALIDADES IDENTIFICADOS DURANTES EL RECORRIDO:

BOSQUE CALDERON – QUEBRADA LAS DELICIAS

<p>PROBLEMÁTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li style="background-color: #e0ffe0; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Cambio de usos del suelo <li style="background-color: #e0ffe0; padding: 2px;">Falta de apropiación ciudadana. 		<p>SOLUCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li style="background-color: #e0ffe0; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Potencialidad: Experiencia de la Asociación Quebrada La Vieja. <li style="background-color: #e0ffe0; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Fortalecer el Proyecto de Recuperación Integral de Quebradas. <li style="background-color: #e0ffe0; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Potencialidad: Ya existe un estudio para cada una de las quebradas. <li style="background-color: #e0ffe0; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Potencialidad: Fortalecer el contenido Eco-turístico de estos procesos. <li style="background-color: #e0ffe0; padding: 2px;">Impulsar Proyecto Guardabosques
---	--	--



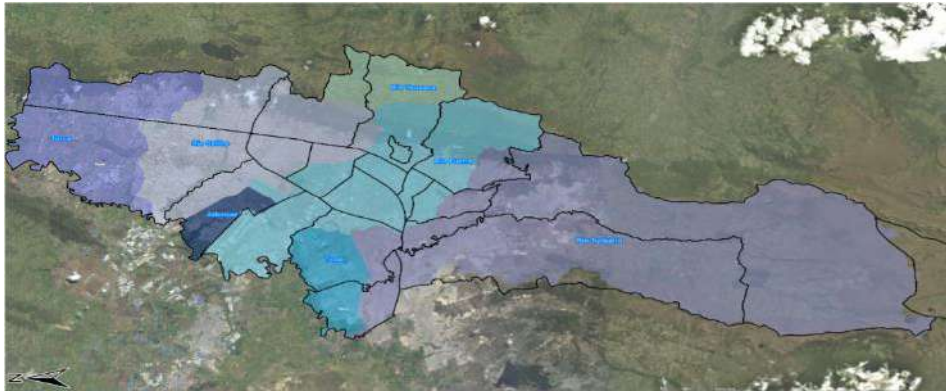


"PLANEACIÓN PARTICIPATIVA DE LA SOCIEDAD CIVIL CAMINANDO EN UNA CIUDAD INCLUYENTE" 2016
Ejecución del Plan de Acción del Consejo Territorial de Planeación Distrital – CTPD – Convenio 118-16

9.3.1.3.2 Riesgo por inundación

La zona urbana de Bogotá está dividida en cuatro cuencas de drenaje correspondientes a los ríos Salitre, Fucha, Tunjuelo que drenan principalmente en sentido oriente-occidente y Torca que fluye en sentido sur – norte, y entregan al Río Bogotá como receptor principal.

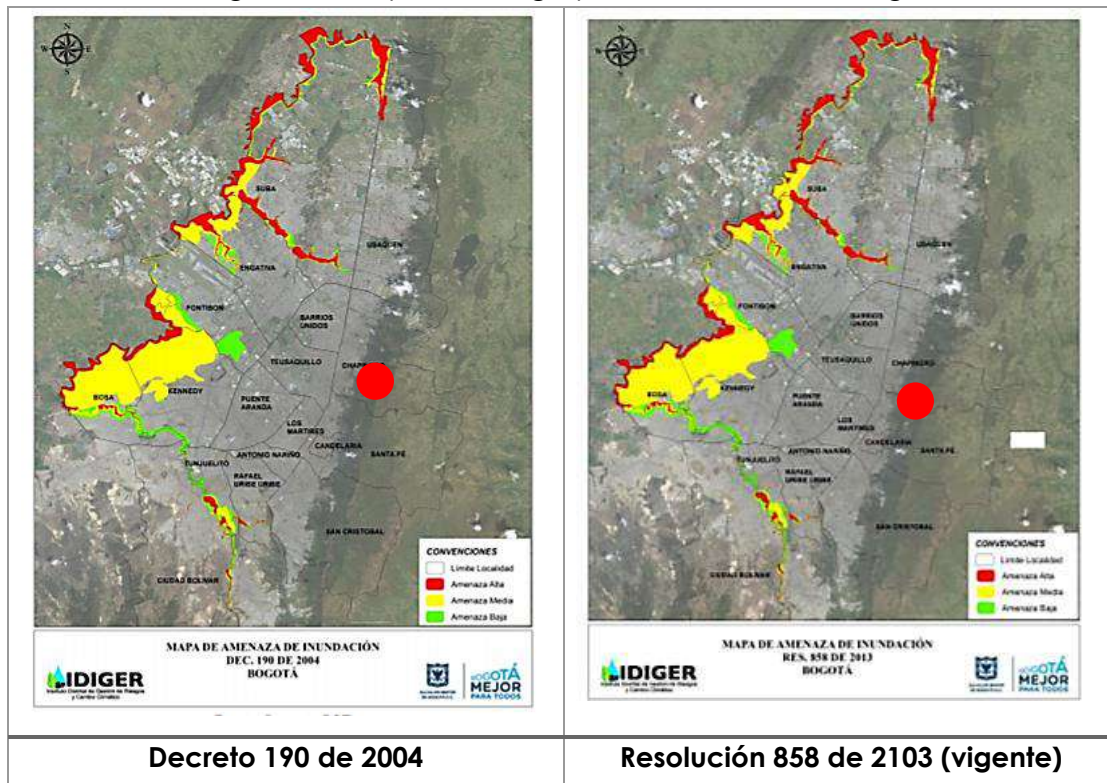
Figura 90 Cuencas urbanas de la ciudad de Bogotá



Las zonas más propensas a que se presenten inundaciones en Bogotá se encuentran al occidente de la ciudad, ya que corresponde a una zona plana con poca pendiente y baja capacidad para evacuar caudales.

El IDIGER, ha construido diferentes mapas de inundación para la ciudad y muestran las zonas de amenaza por inundación en las localidades de Bogotá. Se resalta que en estos mapas no se muestran zonas de riesgo por inundación en la localidad de Chapinero.

Figura 91 Mapa de riesgo por inundación de Bogotá



En la figura puede observarse el área de influencia en el estudio (punto rojo), en donde se evidencia que no existe riesgo por inundación en la zona del estudio.

Entre las causas que originan las amenazas por inundación se encuentran los eventos fuertes de precipitación debidos a variabilidad climática, el trasvase de cuencas y el manejo no regulado de los ríos para los diferentes usos que se le da al agua: agrícola y pecuario, abastecimiento de agua potable, generación de energía eléctrica, etc.⁵

9.3.1.3.3 Riesgo por avenidas torrenciales

En Bogotá el agua fluye por quebradas que nacen en los cerros y drenan hacia el occidente la ciudad. Inician como corrientes de fuerte inclinación, con recorridos cortos, de alta pendiente y velocidad.

En el área urbana y rural del Distrito Capital se encuentran 70 cuencas, de las cuales 53 son susceptibles a avenidas torrenciales.

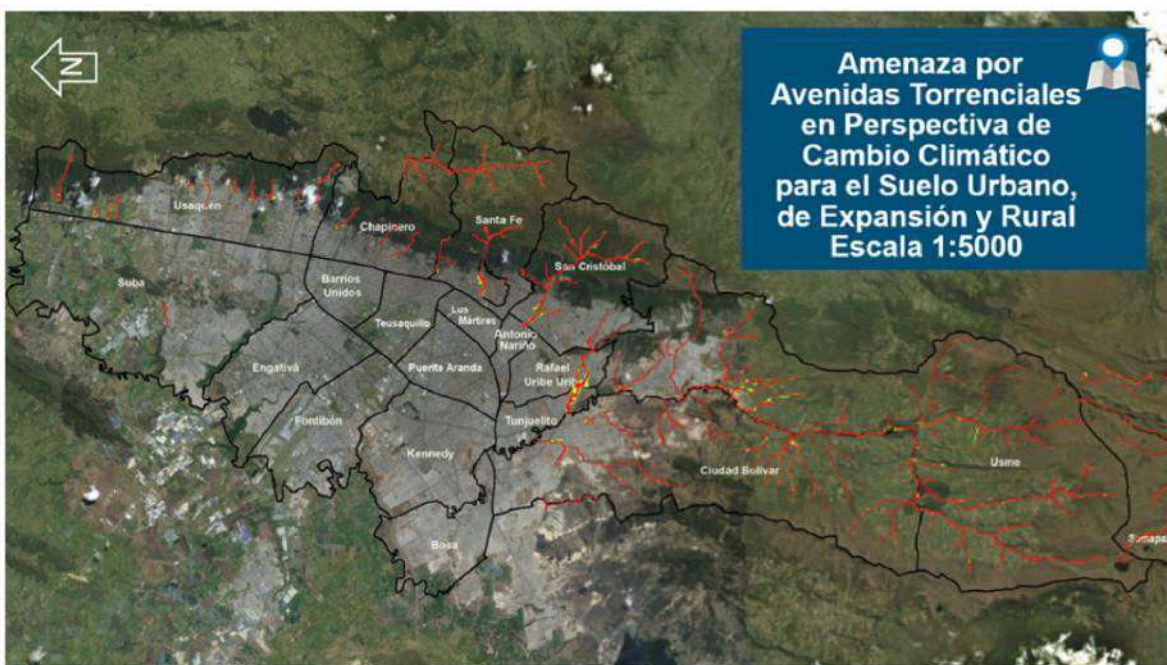
El IDIGER elaboró el Plano Normativo de Amenaza por Avenidas Torrenciales para la zona urbana y Centros Poblados Rurales de Bogotá, según lo establecido en el Decreto 1077 de 2015 dentro de la revisión de mediano y largo plazo del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Capital. (Véase DTS de Avenidas Torrenciales para la zona Urbana y Rural).

Del área total del Distrito se encuentran en amenaza por avenidas torrenciales; 1062 ha en amenaza baja, 853 ha en amenaza media y 207 ha en amenaza alta.

Las localidades con mayor área de amenaza por avenidas torrenciales son Sumapaz, Usme, Ciudad Bolívar, San Cristóbal y Santa Fe.

⁵ IDIGER, Subdirección de análisis de riesgos y efectos del cambio climático grupo de trabajo temático inundaciones Bogotá, Colombia. Proyecto actualización componente de gestión del riesgo para la revisión ordinaria y actualización del plan de ordenamiento territorial. documento técnico de soporte estudios básicos "Amenaza por inundación en perspectiva de cambio climático" Volumen 2. Bogotá, 2018

Figura 92 Mapa de riesgo por avenidas torrenciales



Del estudio realizado por el IDIGER⁶, la quebrada las Delicias se encuentra relacionada dentro de las zonas de Amenaza Alta en cuanto al Riesgo por Avenidas Torrenciales.

⁶ IDIGER, 2018, Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático, subdirección de análisis de riesgos y efectos del cambio climático grupo de trabajo temático Avenidas Torrenciales Bogotá, Colombia proyecto actualización componente de gestión del riesgo para la revisión ordinaria y actualización del plan de ordenamiento territorial documento técnico de soporte estudios básicos "Amenaza por avenidas torrenciales en perspectiva de cambio climático" volumen 3 Bogotá D.C, 10 de julio de 2017

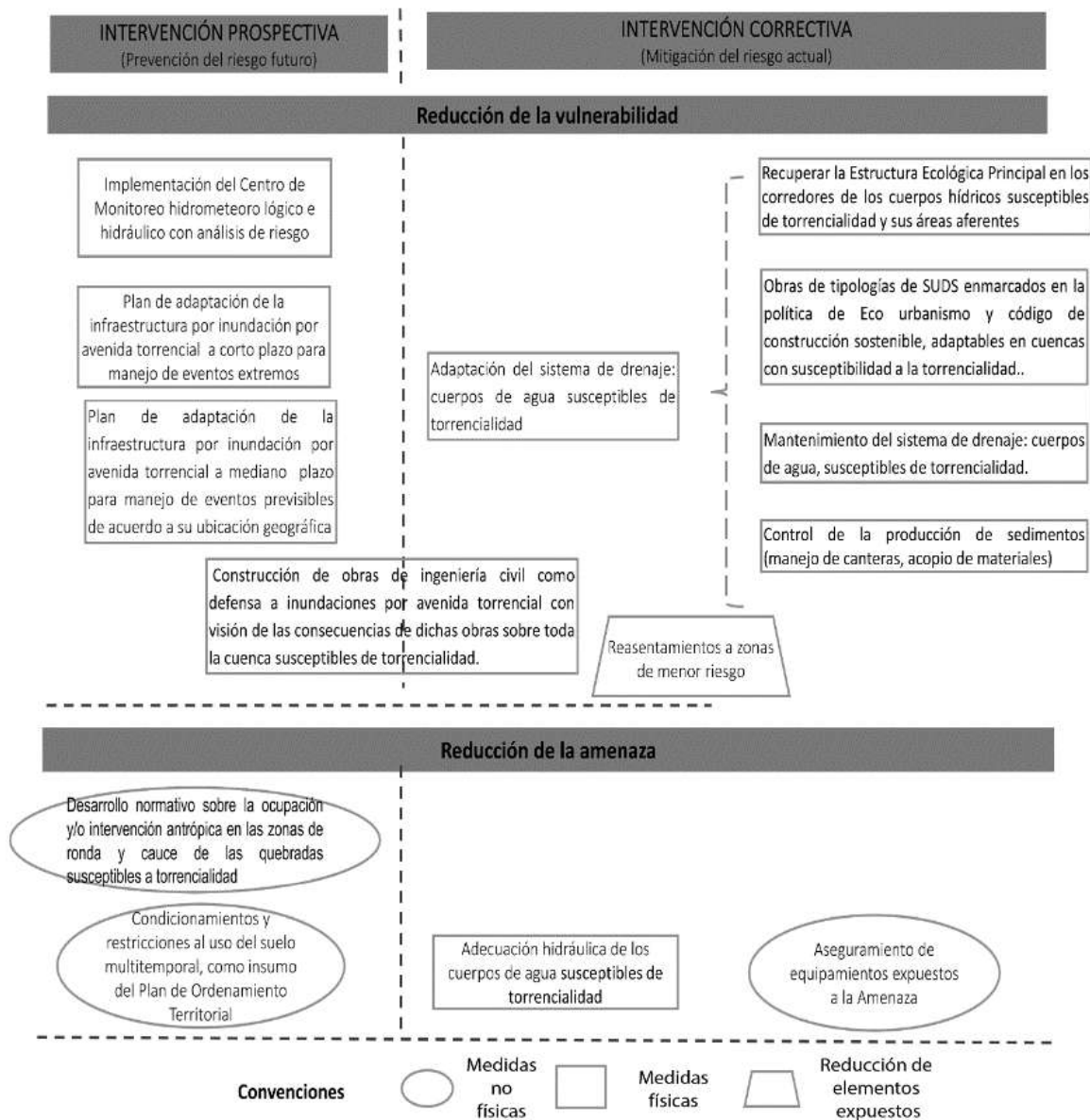
Figura 93 Tabla Áreas de amenaza por avenidas torrenciales en las quebradas de Bogotá

Cuenca	Área Amenaza Alta (ha)	Área Amenaza Baja (ha)	Área Amenaza Media (ha)	Total general (ha)
Drenaje R. Tunjuelo	0,06			0,06
Quebrada Aguas Calientes	2,63	1,31	1,10	5,04
Quebrada Bosque de Pinos	1,07	0,11	0,05	1,23
Quebrada Callejas o Delicias del Carmen		0,02		0,02
Quebrada Chicó	3,19	1,06	0,93	5,18
Quebrada Chiguaza	42,70	25,34	31,38	99,42
Quebrada Chorrera	8,08	2,40	2,74	13,21
Quebrada Contador	2,35	0,13	0,34	2,82
Quebrada El Baúl	0,79	1,43	1,71	3,94
Quebrada Hoya del Ramo	12,55	3,86	2,28	18,69
Quebrada La Floresta	7,11	2,41	2,01	11,53
Quebrada La Salitrosa	3,50	0,62	0,63	4,76
Quebrada La Vieja	3,08	0,40	0,47	3,95
Quebrada La Yerbabuena	0,24			0,24
Quebrada Las Delicias	4,29	0,39	0,49	5,16
Quebrada Limas	24,52	11,34	5,97	41,83
Quebrada Manzanares	1,02	0,25	0,56	1,83
Quebrada Patiño	1,28	1,78	1,88	4,94
Quebrada San Cristobal	2,27	1,78	1,14	5,18
Quebrada San Juan	1,23	0,46	1,55	3,23
Quebrada Santa Barbara	1,39	0,42	0,53	2,33
Quebrada Serrezuela	0,61	0,36	0,31	1,28
Quebrada Trompeta	7,80	1,31	1,61	10,71
Quebrada Trujillo	1,47	0,11	0,11	1,68
Quebrada Yerbabuena	11,85	3,51	1,15	16,52
Quebrada Yomasa	24,05	5,79	4,16	33,99
Quebrada Zanjón de La Estrella	0,50	0,62	0,31	1,42
Quebrada Zanjón de La Muralla	1,32	0,09	0,00	1,41
Río Arzobispo	6,03	0,76	0,88	7,67
Río Blanco	548,38	235,35	143,43	927,16
Río Fucha	70,64	31,55	21,54	123,74
Río Gallo	118,10	51,72	38,10	207,92
Río San Francisco	29,70	12,16	10,87	52,73
Río Sumapaz	1001,75	482,12	337,10	1820,97
Río Teusaca	67,63	24,82	16,15	108,59
Río Tunjuelo	374,57	217,27	101,05	692,88
Total general	2387,74	1123,03	732,51	4243,28

(Torrenciales Bogotá, Colombia proyecto actualización componente de gestión del riesgo para la revisión ordinaria y actualización del plan de ordenamiento territorial documento técnico de soporte estudios básicos "Amenaza por avenidas torrenciales en perspectiva de cambio climático" volumen 3 Bogotá D.C, 10 de julio de 2017)

En conclusión, aunque es imposible eliminar el riesgo, lo indicado es disminuir la amenaza y la vulnerabilidad, para ello el IDIGER, propone acciones que se encaminan a mitigar el riesgo que se resumen en la siguiente figura:

Figura 94 Acciones para mitigar el riesgo



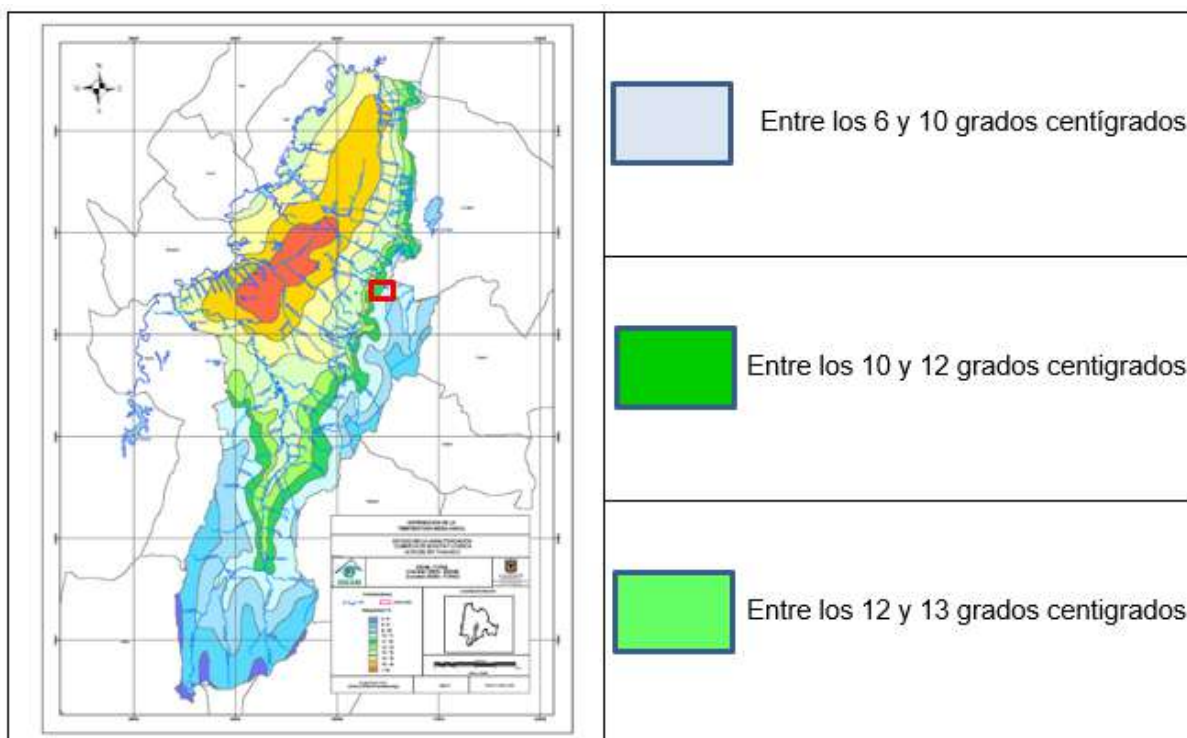
Es claro, que estas acciones establecidas por el IDIGER, deberán efectuarse a lo largo de toda la cuenca, es decir, la mitigación no se podrá lograr en el área del estudio y esto obedece a un estudio de mayor envergadura al alcance del presente estudio, sin embargo, en este caso, en el capítulo de hidráulica se analizan obras que propendan principalmente por recuperar la estructura ecológica principal (Por ejemplo, Reforestación de la cuenca con especies nativas) y/o la adecuación hidráulica de los cuerpos de agua (minimizando su intervención).

9.3.1.4 Condiciones climáticas

Para la caracterización hidroclimática se utilizó la información del IDEAM⁷ y el IDIGER⁸. El estudio del IDIGER cuenta con información más actualizada, sin embargo, no contempla parte de los parámetros de la información climatológica que permite caracterizar la zona del estudio.

En el estudio del IDEAM, se caracterizaron alrededor de 26 estaciones con datos de 10 años o más (De la EAAB y el IDEAM) y en el estudio del IDIGER se caracterizaron otras más estaciones de la EAAB, pero con el enfoque del estudio hidrológico de las quebradas para el análisis de torrencialidad realizado en su estudio. A continuación, se presentan para contextualizar el proyecto los datos hidroclimáticas principales de la ciudad obtenidos de los citados estudios y su correlación con la zona del estudio (enmarcada con el rectángulo rojo).

Figura 95 Distribución media mensual de la temperatura

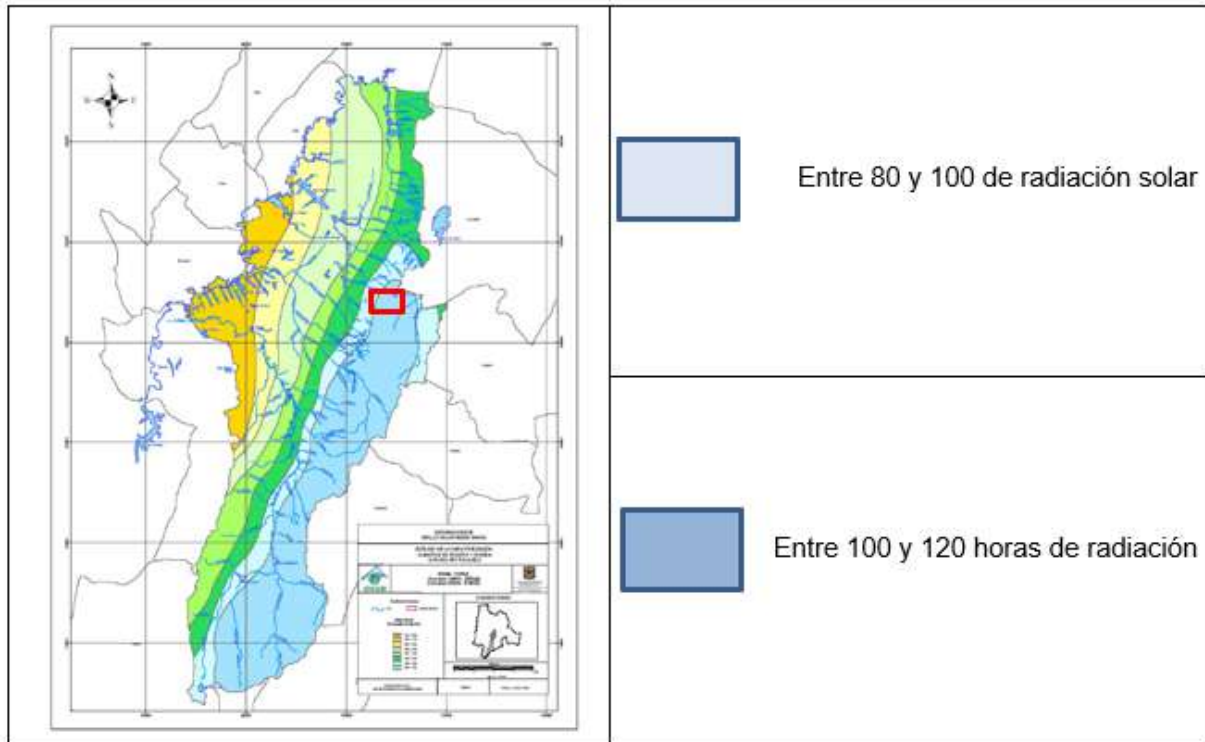


⁷ IDEAM, 2012, Estudio de la caracterización climática de Bogotá y cuenca alta del río Tunjuelo

⁸ IDIGER, 2018, Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático, subdirección de análisis de riesgos y efectos del cambio climático grupo de trabajo temático Avenidas Torrenciales Bogotá, Colombia proyecto actualización componente de gestión del riesgo para la revisión ordinaria y actualización del plan de ordenamiento territorial documento técnico de soporte estudios básicos "Amenaza por avenidas torrenciales en perspectiva de cambio climático" volumen 3 Bogotá D.C, 10 de julio de 2017

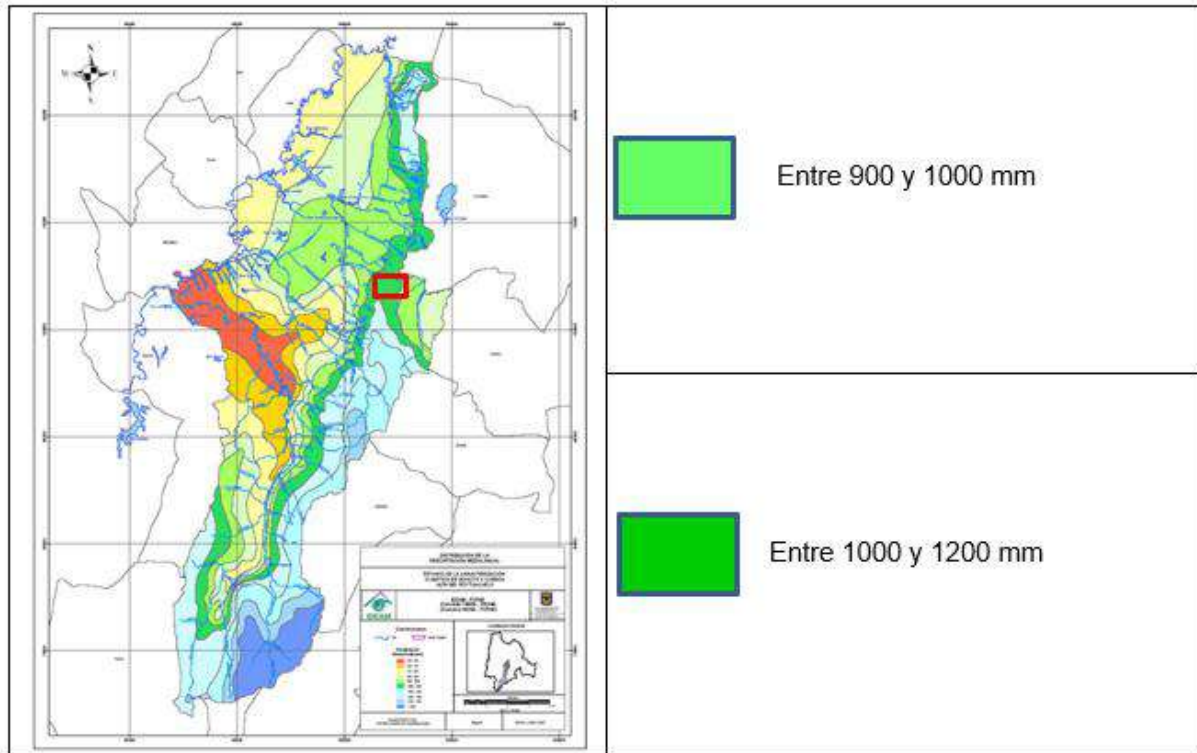
Las temperaturas de la ciudad varían entre los 5 y los 16 grados y aumenta en sentido oriente occidente hacia las áreas urbanizadas.

Figura 96 Distribución media del brillo solar



Al igual que la temperatura la variación se da de oriente a occidente, sin embargo, presentándose los mayores valores de radiación solar hacia el occidente (hasta 190 horas).

Figura 97 Distribución media anual de la precipitación (mm)

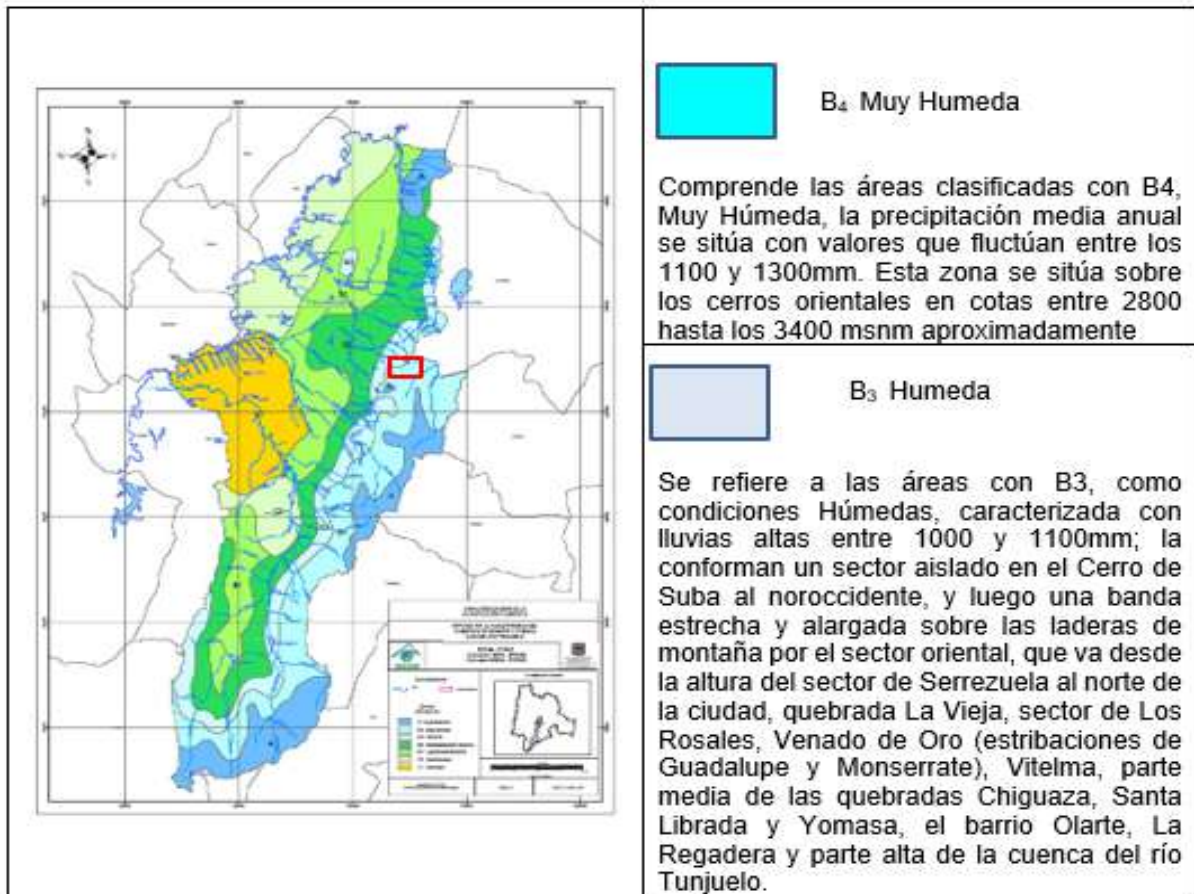


Las menores precipitaciones se dan hacia el occidente y sur occidente de la ciudad con valores en el orden de los 600 mm a 700 mm, hacia el centro occidente, en el sector de Engativá se presentan precipitaciones del orden de 800 mm incrementándose hasta los 1000 mm anuales, llegando a valores de 1200 mm en los cerros orientales

En cuanto a la variación de la precipitación en 24 horas, en sectores de los Cerros Orientales, las máximas precipitaciones en 24 horas son significativas y distribuidas a lo largo de la cadena montañosa; tal es el caso del sector del El Granizo (Cercana a las Delicias), que presentó una lluvia de 139,0mm en el mes de mayo de 2005; El Verjón (vía carretera a Choachi) 112,0mm en noviembre de 1998 y 105,0mm en marzo de 1974; El Delirio (suroriente de Bogotá) 102,8mm en marzo de 1974 y 115,6mm en diciembre de 1966; Venado de Oro (parte baja de los cerros de Monserrate y Guadalupe) 90,0mm en marzo de 2001 y 97,0mm en octubre de 1997.

En el citado estudio, el IDEAM caracteriza la zona del estudio como húmeda / Muy húmeda según la clasificación Climática de C. W. Thornthwaite.

Figura 98 Clasificación climática clasificación de C.W Thornthwaite



De otra parte, desde el punto de vista hidrológico, se establecen los siguientes paramentos de interés hidrológico que serán considerados en las evaluaciones que se realizan dentro de este documento.

Figura 99 Distribución medio anual de la precipitación (mm) – IDIGER 2018

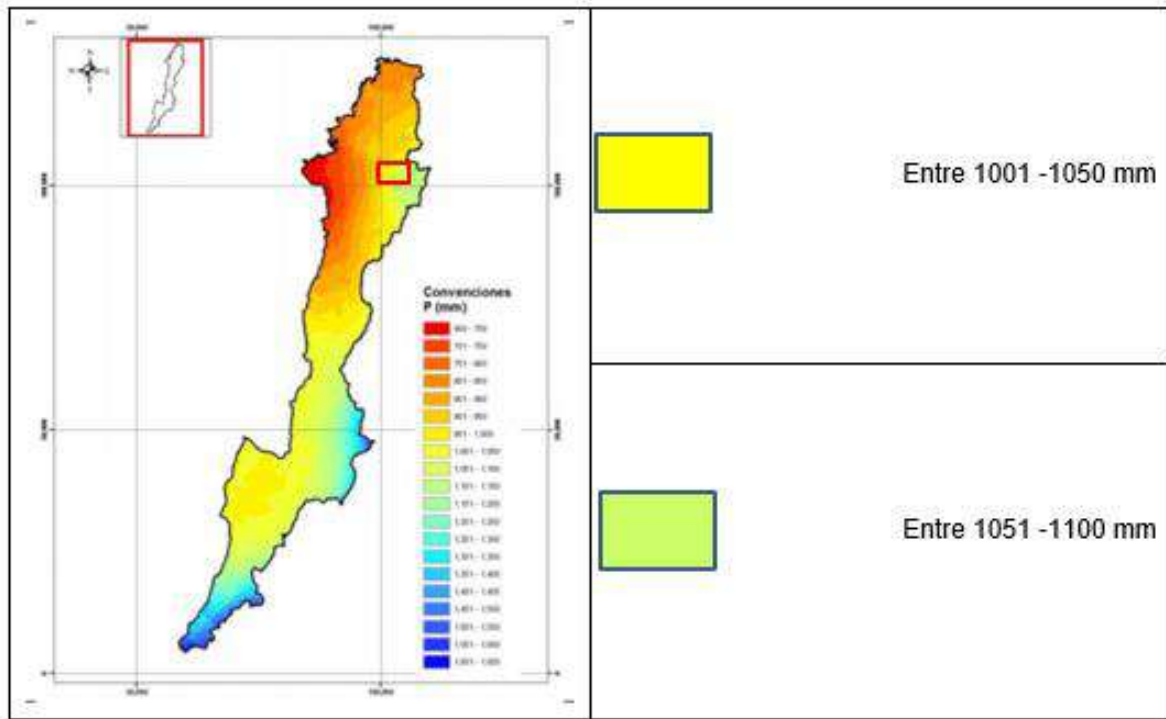


Figura 100 Precipitación en 24 horas (mm) – IDIGER 2018

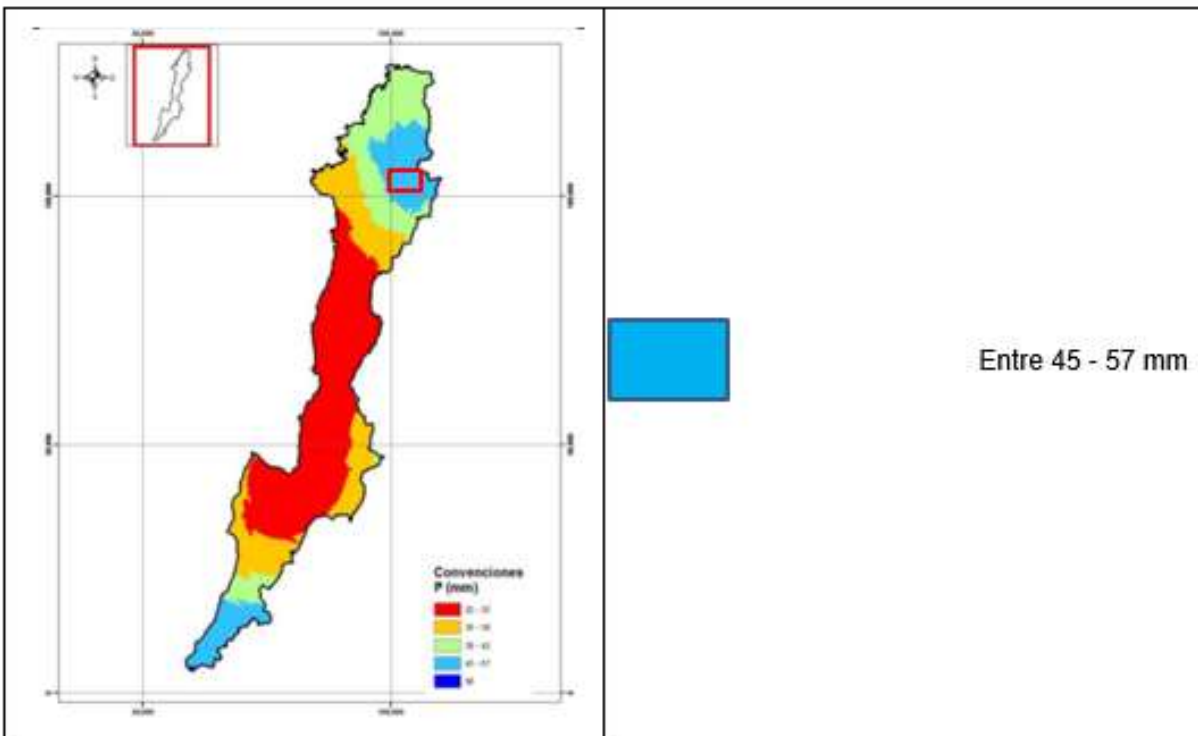


Figura 101 Número de días de lluvia – IDIGER 2018

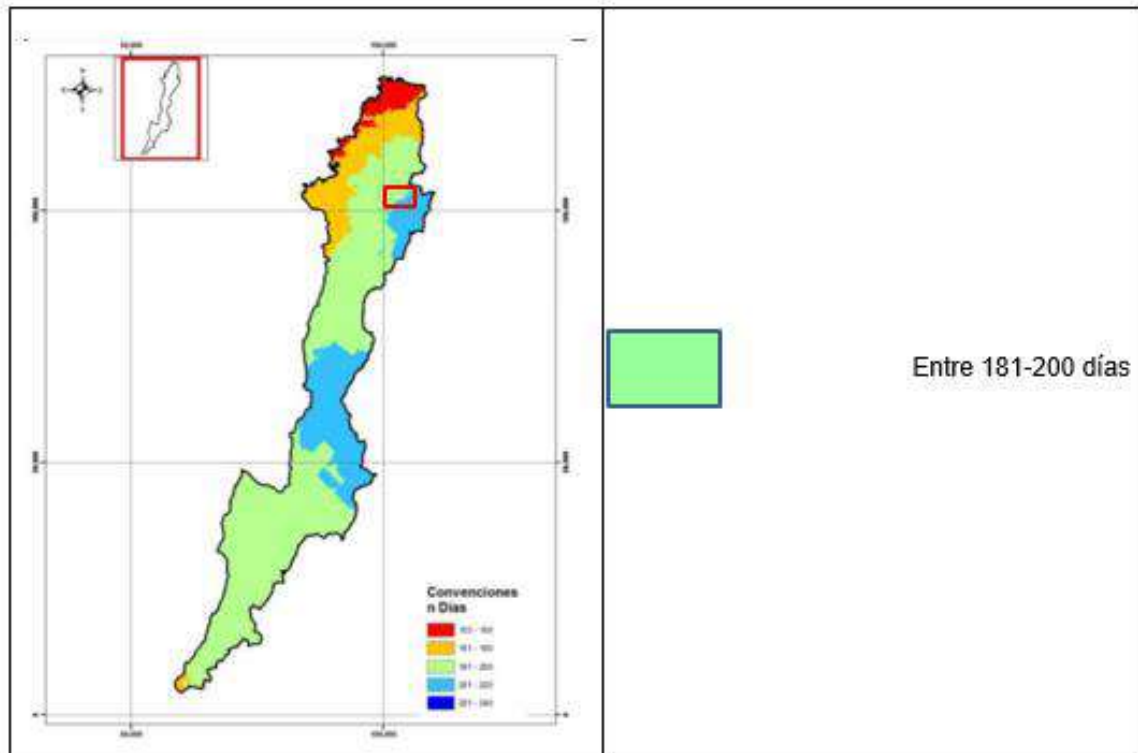
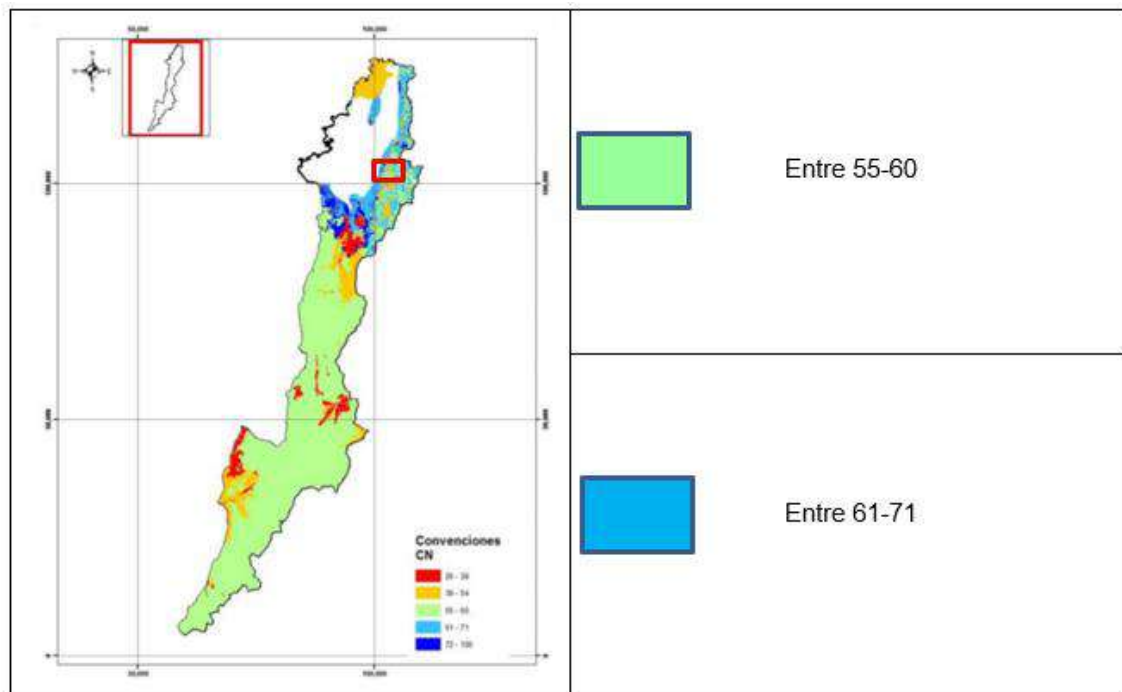


Figura 102 Número de curva – IDIGER 2018



De este aparte es posible concluir que los datos del IDEAM se corresponden con las evaluaciones más actuales del IDIGER, de manera que es posible usarlos para contextualizar las condiciones del proyecto y serán usados para comparar los resultados que se obtengan de la evaluación hidrológica del estudio.

9.3.2 Información hidrológica

Con el fin de establecer los valores de intensidad de la lluvia en el sector se tomó la información hidrológica suministrada por la EAAB, para las coordenadas del sector del estudio, como se muestra en la figura:

Figura 103 Curvas IDF utilizada para la zona del estudio

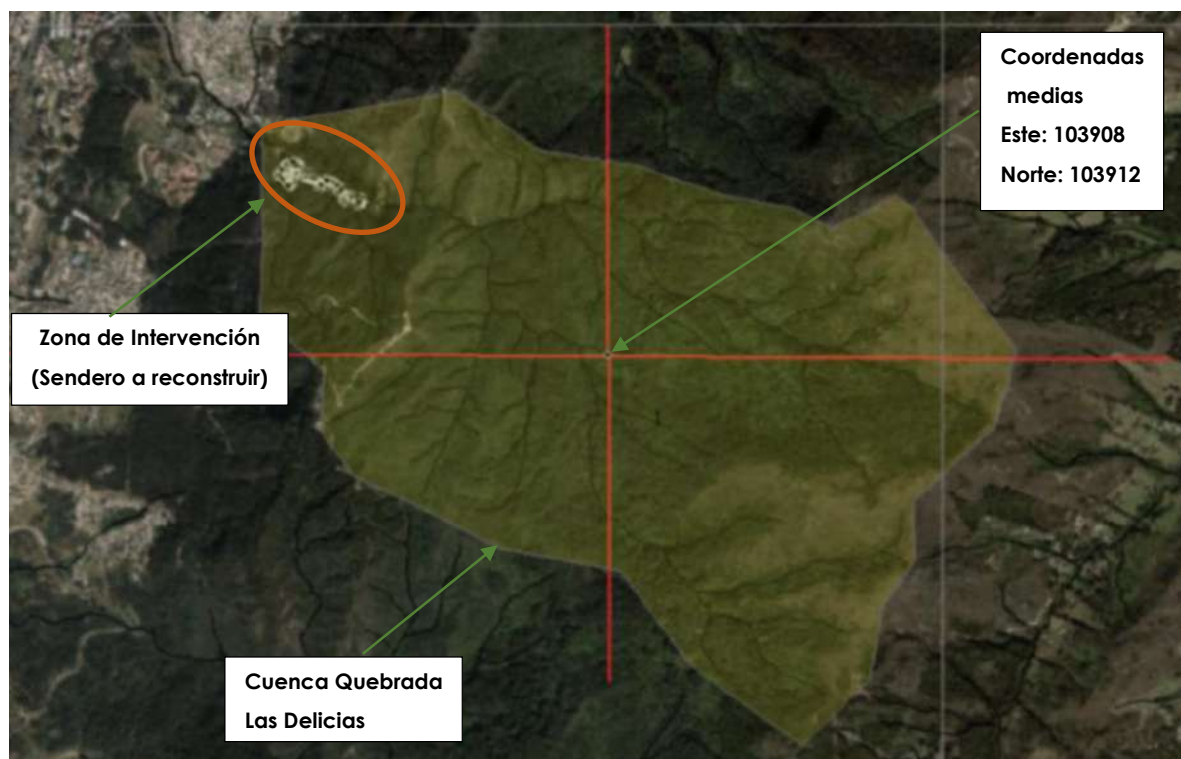


Tabla 76 Coeficientes suministrados por EAAB

ESTE	NORTE	Tiempo retorno 3 Años			Tiempo retorno 5 Años			Tiempo retorno 10 Años		
		C1	Xo	C2	C1	Xo	C2	C1	Xo	C2
103908	103912	2210.71	20.8	-0.94292	2103.29	18.1	-0.9105	2161.75	16.3	-0.89103
ESTE	NORTE	Tiempo retorno 25 Años			Tiempo retorno 50 Años			Tiempo retorno 100 Años		
		C1	Xo	C2	C1	Xo	C2	C1	Xo	C2
103016	104459	2204.65	14.4	-0.86818	2240.81	12.5	-0.85447	2260.44	11.7	-0.83931

La curva IDF se construye con base en los coeficientes suministrados por la EAAB ESP para las Coordenadas del estudio utilizando la ecuación que se presenta a continuación:

$$INTENSIDAD = C_1(DURACIÓN + X_0)^{C_2}$$

En donde:

I = La intensidad de la lluvia 3n mm/h

D = Duración de la lluvia en minutos

C1,xo y C2, Coeficientes de la ecuación de la IDF

A continuación se muestra el desarrollo de la ecuación de la IDF para los distintos periodos de retorno (Tr).

Figura 104 Curvas IDF para la zona del estudio

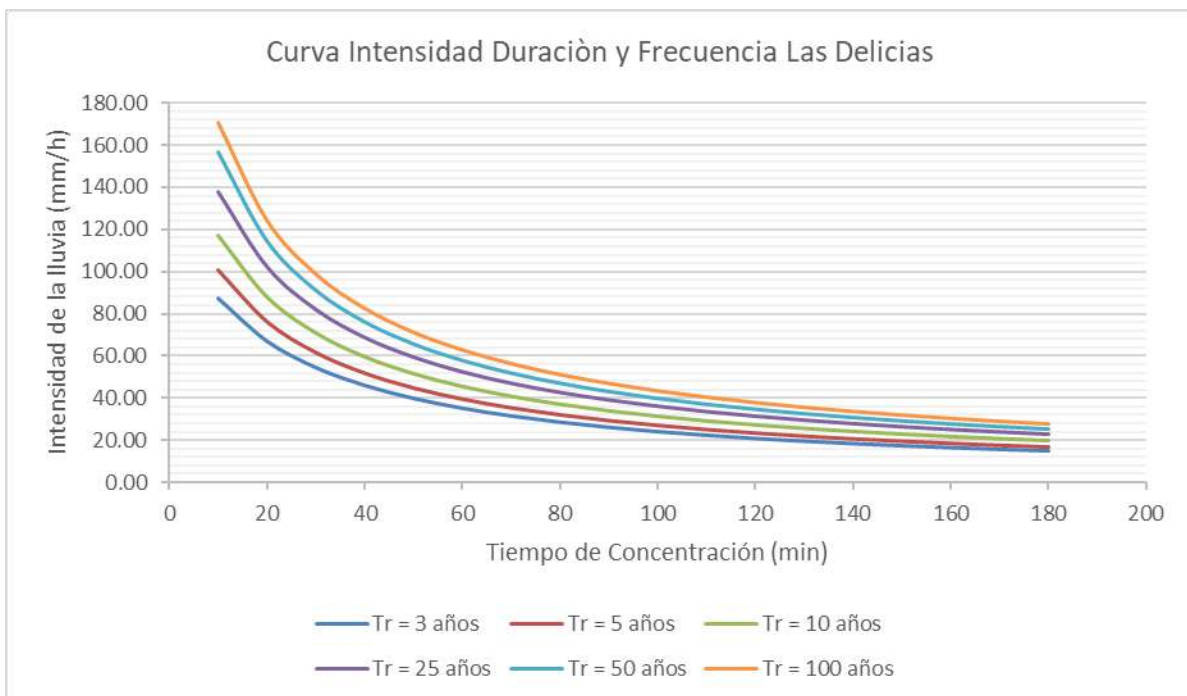


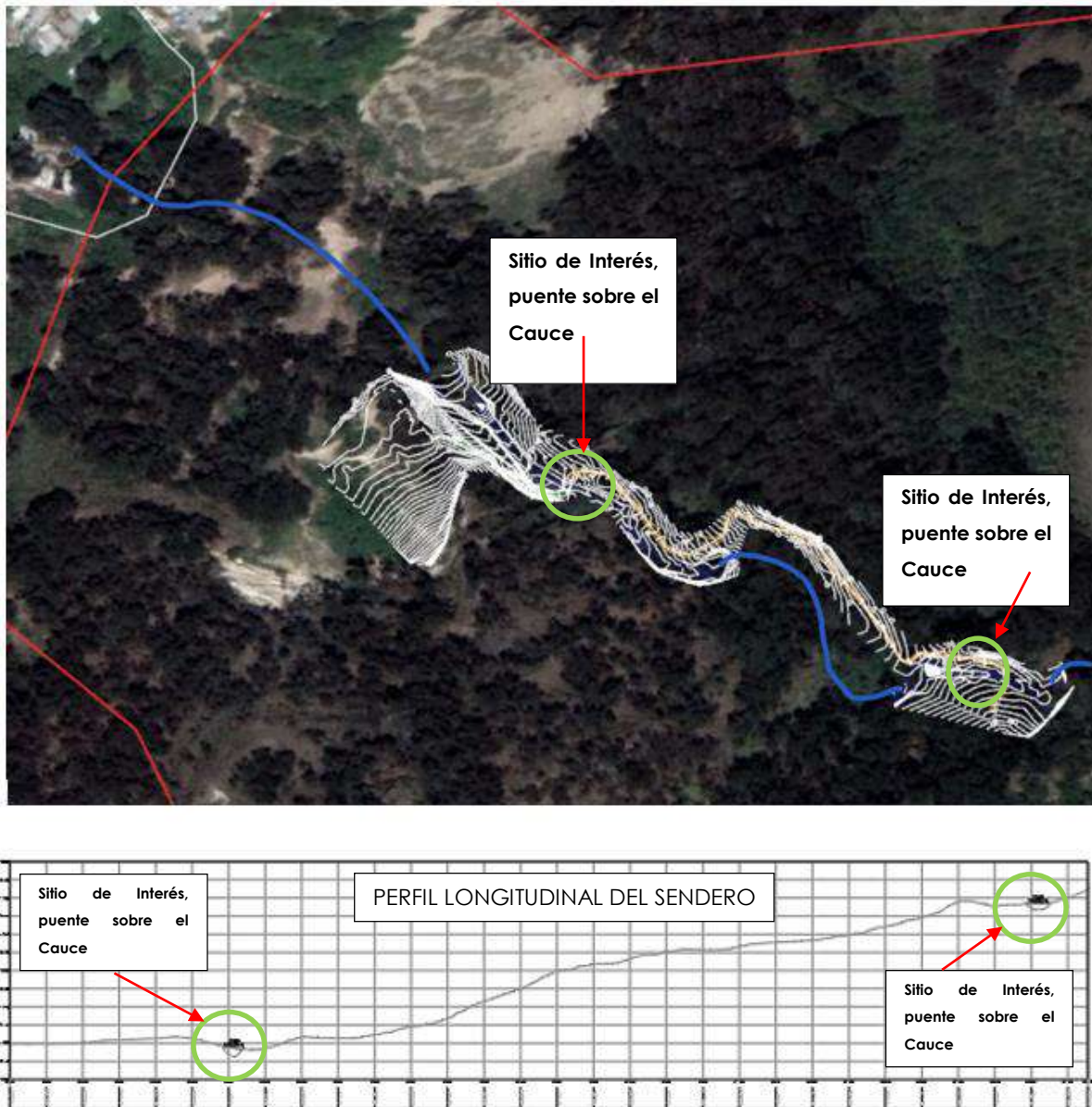
Tabla 77 Periodo de retorno

Duración min	PERIODO DE RETORNO Tr (años)					
	3	5	10	25	50	100
10	87.29	100.89	117.38	137.67	156.68	170.80
20	66.96	76.47	88.08	102.17	114.43	124.26
30	54.46	61.85	70.91	81.87	90.99	98.72
40	45.97	52.07	59.57	68.63	75.96	82.42
50	39.82	45.06	51.50	59.28	65.45	71.05
60	35.16	39.78	45.44	52.30	57.65	62.64
70	31.49	35.64	40.72	46.87	51.62	56.14
80	28.54	32.32	36.93	42.53	46.82	50.95
90	26.10	29.59	33.81	38.97	42.88	46.71
100	24.06	27.30	31.21	36.00	39.61	43.18
110	22.32	25.35	29.00	33.47	36.83	40.18
120	20.82	23.67	27.10	31.30	34.44	37.60
130	19.52	22.21	25.44	29.41	32.36	35.36
140	18.37	20.93	23.98	27.75	30.54	33.39
150	17.36	19.79	22.69	26.27	28.93	31.65
160	16.45	18.78	21.54	24.96	27.49	30.10
170	15.64	17.87	20.51	23.78	26.20	28.70
180	14.90	17.04	19.58	22.72	25.03	27.44

9.3.3 Información topográfica

Los levantamientos topográficos suministrados muestran las secciones del cauce, de la vía y de las zonas de intervención. En la figura se muestra el comportamiento topográfico de la zona del estudio.

Figura 105 Levantamiento topográfico del sector del estudio

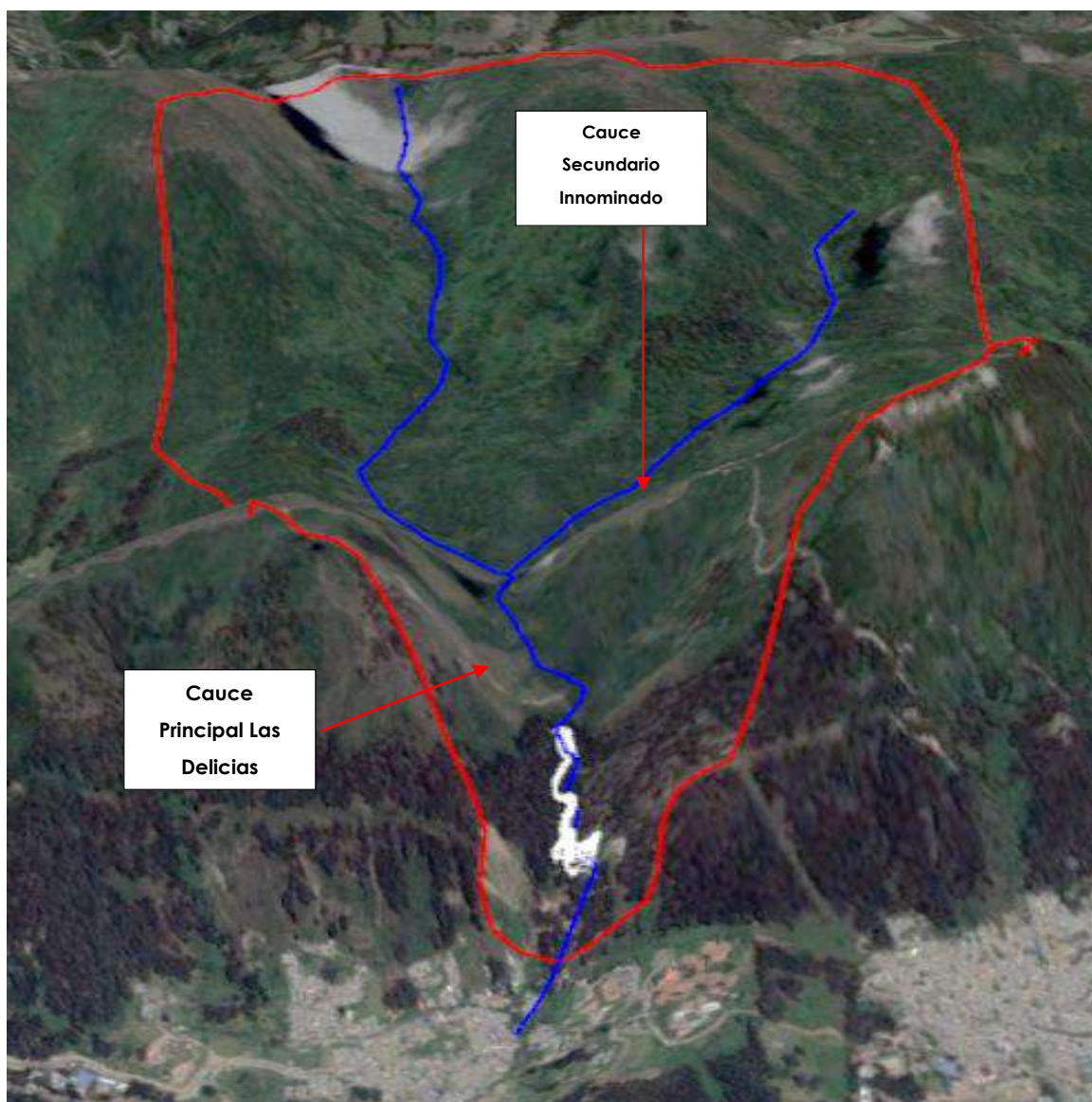


Puede observarse que la topografía es de alta pendiente y corresponde a un cauce de montaña en el cual pueden presentarse avenidas torrenciales.

9.4 Análisis de las cuencas en la zona del estudio

El objetivo de este cálculo es la determinación de los caudales máximos, en las cuencas que atraviesan el sendero para determinar la magnitud de las obras de paso requeridas.

Figura 106 Cuenca hidrográfica de la zona



Como puede verse en el esquema, para la cuenca se pueden identificar dos corrientes principales, el cauce de las delicias, el cual tiene un afluente (innominado) en la parte superior de la cuenca.

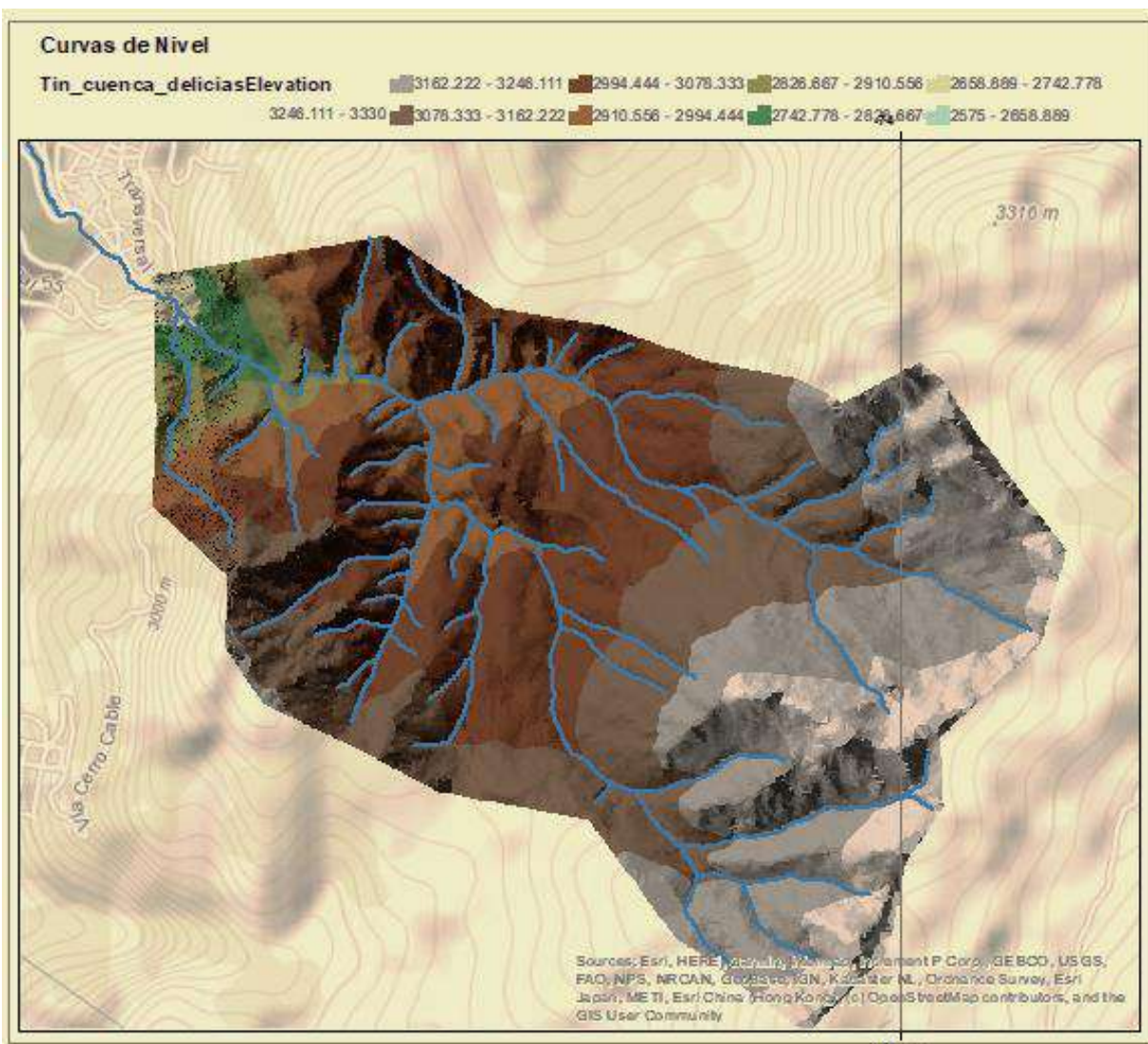
9.4.1 Delimitación de la cuenca y características generales de la cuenca

La delimitación de las cuencas de cada uno de los caños se estableció teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Base cartográfica
- Red de drenaje superficial

La definición de la línea de delimitación de la cuenca se definió con base en la red de drenaje superficial identificada en la cartografía.

Figura 107 Cuenca hidrográfica evaluada



9.4.1.1 Área

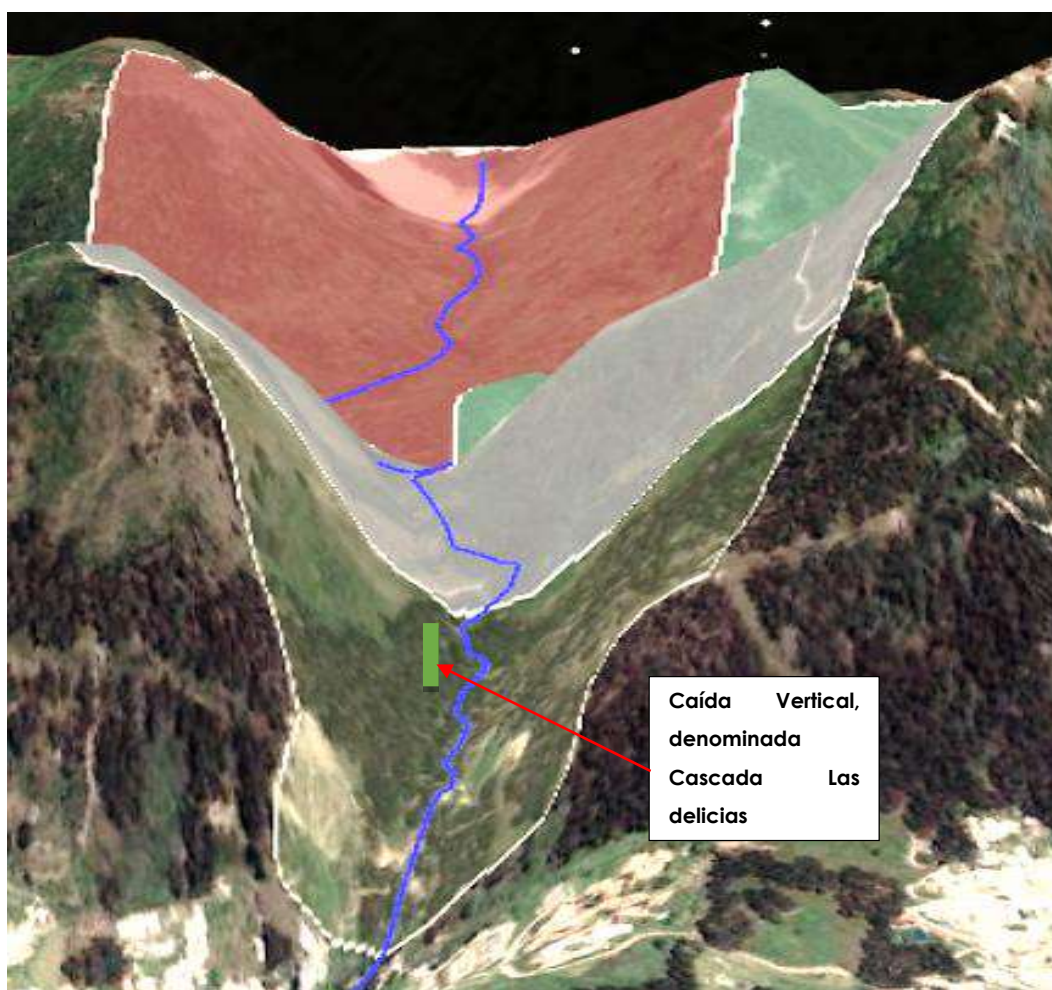
El área de las cuencas es probablemente la característica geomorfológica más importante en los estudios hidrológicos. Está definida como la proyección horizontal de toda el área de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido-directa o indirectamente a un mismo cauce natural.

El área medida de la cuenca corresponde a 3.18 Km² (318 Ha). Se distribuye en 2.05 km² para el cauce principal y 1.13 Km² para el cauce secundario.

Sin embargo, lo anterior, es necesario tener en cuenta las condiciones Topológicas de la cuenca que pueden afectar su comportamiento. Esto es, el cauce tiene fuertes cambios de pendiente que pueden observarse en la cartografía y que afectaran finalmente el cálculo del modelo que se utilice para la modelación hidrológica.

En los siguientes apartes se muestran estos aspectos de la cuenca de interés:

Figura 108 Esquema en alzado de la cuenca



En la figura se aprecia una vista en alzado de la quebrada las delicias y se observa la caída que corresponde a la Cascada las Delicias. Esta caída se encuentra aguas arriba de la zona del estudio a una distancia aproximada de 41 m desde el puente que cruza la quebrada y que corresponde al límite superior de la zona del estudio. La Cascada representa un punto de control geológico e hidráulico, que determina el control del cauce y tiene la función de ser el punto de salida o confluencia de la cuenca, es decir se puede afirmar que todo el caudal producido por la cuenca pasará por este punto y dada la ubicación del sitio con respecto al área del estudio el caudal acumulado hasta este punto será el caudal máximo que pasará por esta zona. De otra parte, la caída de la cascada disipará la energía del agua, lo cual constituye un factor importante en el diseño de obras de protección hidráulica.

Teniendo en cuenta lo anterior, las condiciones reales de la cuenca se muestran a continuación en los siguientes esquemas:

Figura 109 Cuencas de la zona del estudio



Puede observarse en el esquema las condiciones de evaluación de la quebrada las Delicias definiéndose lo siguiente: Cuenca del cauce principal en color rojo, cuenca del cauce secundario en color verde. Cauce principal en color verde y en color azul el cauce secundario. En adelante, los parámetros de evaluación de la cuenca de la quebrada las Delicias se evaluarán con base en los datos de las subcuencas establecidas.

Tabla 78 Área de la cuenca (Km²)

Cuenca Las Delicias	Área (km²)
Cauce Principal	1.85
Cauce Secundario	1.13
Total al cierre (Cascada)	2.98

9.4.1.2 Longitud y perímetro

Para el caso de estudio, La longitud (L) de la cuenca puede estar definida como la distancia horizontal del punto aguas abajo de la cuenca de salida y un punto aguas arriba, donde la tendencia general del cauce principal corte la línea de contorno de la cuenca. La longitud de la cuenca delimitada corresponde a 2.32 Km para el cauce principal y de 2.15 Km para el cauce secundario.

El perímetro de la cuenca corresponde a la longitud de la línea de divorcio de la cuenca proyectada en un plano horizontal. Es un parámetro importante, pues en conexión con el área puede establecer la forma de la cuenca. El perímetro medido es de 4.69 km para el cauce principal y de 4.86 km para el cauce secundario.

9.4.1.3 Ancho promedio

La observación de un gran número de cuencas permitió establecer una relación entre el área de la cuenca A y el área de un cuadrado de longitud L, siendo L la longitud del cauce principal. El ancho se define como la relación entre el área (A) y la longitud de la cuenca (L) y se designa por la letra B, de forma que: $B = A / L$

Aquellas cuencas que presentan valores menores a la unidad presentan una forma más larga que ancha, De acuerdo a lo anterior, el ancho de la cuenca principal tiene un valor de $B = 1.85 \text{ Km}^2 / 2.32 \text{ Km} = 0.79 \text{ km}$. para el cauce principal y de $B = 1.13 \text{ km}^2 / 2.15 = 0.52 \text{ Km}$, puede observarse que ambas cuencas tienen una forma alargada.

9.4.1.4 Factor de forma

Dada la importancia de la configuración de las cuencas, se trata de cuantificar las características de forma por medio de índices o coeficientes, los cuales relacionan el movimiento del agua y las respuestas de la cuenca a tal movimiento (hidrógrafa). Una cuenca tiende a ser alargada si el factor de forma tiende a cero, mientras que su forma es redonda, en la medida que el Factor de Forma tiende a uno.

Este factor, como los otros que se utilizan en este análisis, son un referente para establecer la dinámica esperada de la escorrentía superficial de la cuenca, teniendo en cuenta que aquellas cuencas con formas alargadas tienden a presentar un flujo de agua más veloz, a comparación de las cuencas redondeadas, logrando una evacuación del agua de la cuenca más rápida, mayor desarrollo de energía cinética en el arrastre de sedimentos hacia el nivel de base, principalmente.

La forma de la cuenca afecta los hidrogramas de caudales máximos, por lo que se han realizado numerosos esfuerzos para tratar de cuantificar este efecto por medio de un valor numérico. Horton sugirió un factor adimensional de forma R_f , como índice de la forma de una cuenca así:

$$R_f = \frac{A}{L_b^2}$$

De esta manera y teniendo en cuenta los valores presentados anteriormente del área y de la longitud axial de las cuencas, los factores de Horton para la cuenca de estudio es $R_f = 1.85 \text{ Km}^2 / (2.32 \text{ Km})^2 = 0.34$ para el cauce principal y de $R_f = 1.13 \text{ Km}^2 / (2.15 \text{ Km})^2 = 0.24$ para el secundario. La cuenca principal tiene un mayor factor de forma lo que indica que evacua las aguas con mayor velocidad que la cuenca principal.

9.4.1.5 Coeficiente de compacidad o índice de gravelius

El coeficiente de compacidad está definido como la relación entre el perímetro P y el perímetro de un círculo que contenga la misma área A de la cuenca hidrográfica:

$$K = 0.282 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Donde K es el radio del círculo equivalente en área a la cuenca. Por la forma como fue definido: $K \geq 1$. Obviamente para el caso $K = 1$, se obtiene una cuenca circular. La razón para usar la relación del área equivalente a la ocupada por un círculo es porque una cuenca circular tiene mayores posibilidades de producir avenidas extremas dadas su simetría.

El grado de aproximación de este índice a la unidad indicará la tendencia a concentrar fuertes volúmenes de aguas de escurrimiento, siendo más acentuado cuanto más cercano sea a la unidad, lo cual quiere decir que entre más bajo sea K, mayor será la concentración de agua.

Al remplazar la anterior ecuación con los datos geométricos de las cuencas se obtiene el índice de Gravelius

$$K = 0.282 * 4.69 / (2.32)^{1/2} = 0.97 \text{ Cauze principal}$$

$$K = 0.282 * 4.86 / (1.13)^{1/2} = 1.28 \text{ Cauze principal}$$

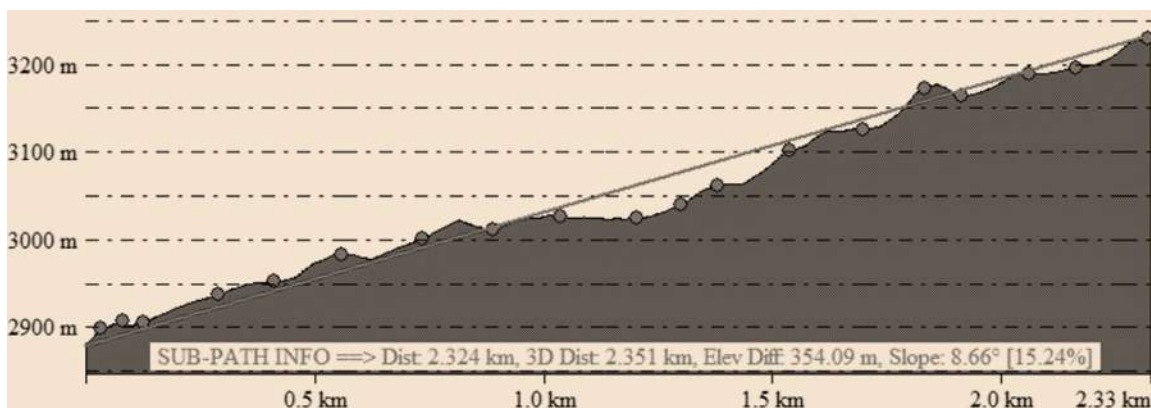
9.4.1.6 Factores relativos al relieve

Son muy importantes ya que el relieve de una cuenca puede tener más influencia sobre la respuesta hidrológica que la forma misma de la cuenca. Los parámetros relativos al relieve son:

9.4.1.6.1 Pendiente promedio del cauce principal de la cuenca

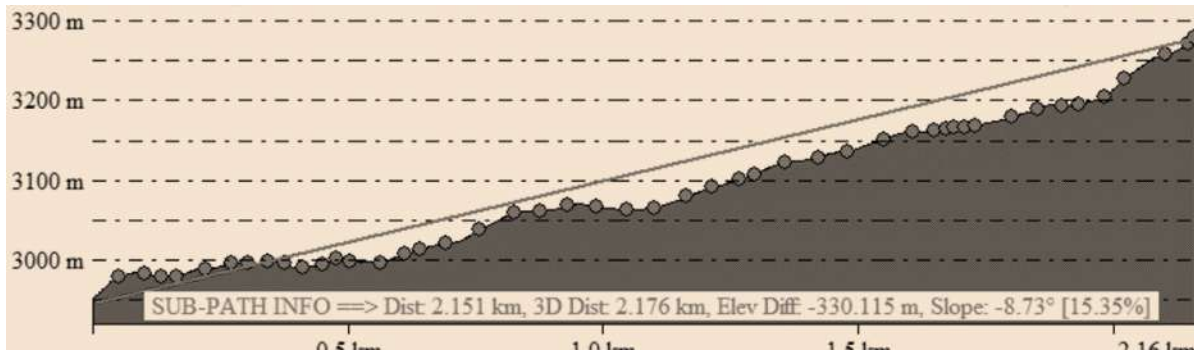
Este parámetro es de importancia pues da un índice de la velocidad media de la escorrentía y su poder de arrastre y de la erosión sobre la Microcuenca. La elevación promedio del cauce de una cuenca tiene especial interés en zonas montañosas pues puede dar una idea de la climatología de la región, con base en un patrón general climático de la zona.

Figura 110 Pendiente longitudinal del cauce principal



Para el cauce principal, se obtiene una pendiente media del 15.24%, presentando una caída de 354.09 m en una longitud de 2.32 km.

Figura 111 Pendiente longitudinal del cauce secundario



Para el cauce secundario, se obtiene una pendiente media del 15.35%, presentando una caída de 330.11 m en una longitud de 2.15 km.

9.4.1.6.2 Relación de elongación

La relación de elongación está muy relacionada con el relieve y corresponde a la relación entre el diámetro de un círculo que tiene el área de la cuenca y la longitud de esta.

$$Re = \frac{1.128}{L} \times \sqrt{A}$$

Para regiones de bajo relieve, presenta valores cercanos a la unidad; sin embargo, regiones de alto relieve y altas pendientes presentan valores entre 0.60 y 0.80. Según lo anterior, para las cuencas objeto de este estudio se obtiene una relación de elongación de $Re = 1.128 \cdot \sqrt{1.85/2.32} = 0.66$ Para el cauce principal y de $Re = 1.128 \cdot \sqrt{1.13/2.15} = 0.55$

De lo anterior puede inferirse que la cuenca presenta una característica alargada y alta pendiente lo cual afecta la respuesta de la cuenca al transitar los hidrogramas.

9.4.2 Evaluación del tiempo de concentración

Definido como el tiempo necesario, desde el inicio de la precipitación, para que toda la hoya contribuya al sitio de la obra de drenaje en consideración, o, en otras palabras, el

tiempo que toma el agua desde los límites más extremos de la hoya hasta llegar a la salida de esta. De las ecuaciones empíricas existentes se utilizaron las siguientes ecuaciones:

9.4.2.1 Formula de SCS (minutos)

$$TC = 1.6667 (L^{0.8}(2540 - 22.86 CN)^{0.7}) / (14104 CN^{0.7}Y^{0.5})$$

En donde:

TC: Tiempo de concentración de la hoya hidrográfica, en h.

L: Longitud del cauce principal, en m.

CN: Número de curva de la hoya hidrográfica, de acuerdo con el método del SCS, adimensional.

Y: Pendiente promedio de la cuenca, m/m.

9.4.2.2 Formula de KIRPICH (minutos)

$$TC = 3.9780 \times L^{0.77} \times S^{-0.385}$$

En donde:

TC: Tiempo de concentración de la hoya hidrográfica, en min.

L: Longitud del cauce principal, en km.

S: Pendiente total del cauce principal, igual a la caída total entre la longitud del cauce principal, en m/m.

9.4.2.3 Formula de TEMEZ (minutos)

$$Tc = 0.30 (L/S0.25)^{0.76}$$

Dónde:

Tc= tiempo de concentración, h

L= longitud del cauce principal, km

S= pendiente total del cauce principal, %

9.4.2.4 Formula de GIANDOTTI (minutos)

$$T_c = (4*(A^{0.50}) + 1.50L) / (25.3(L*S)^{0.50})$$

Dónde:

Tc= tiempo de concentración, h

A= área de la cuenca, km²

L= longitud del cauce principal, km

S= pendiente del cauce principal, m/m

9.4.2.5 Formula de VT CHOW (minutos)

$$T_c = 0.273 (L/S^{0.5})^{0.64}$$

Dónde:

Tc= tiempo de concentración, h

L= longitud del cauce principal, km

S= pendiente total del cauce principal, m/m

9.4.2.6 Ecuación del cuerpo de ingenieros del ejército de los Estados Unidos

$$T_c = 0.28 (L/S^{0.25})^{0.76}$$

Dónde:

Tc= tiempo de concentración, h

L= longitud del cauce principal, km

S= pendiente total del cauce principal, m/m

En la siguiente tabla se muestra el cálculo de los parámetros generales de las cuencas del área del estudio. Para efectos de cálculo se adopta el valor del tiempo de concentración calculado con la fórmula de Kirpich.

Tabla 79 Características de las cuencas de la zona del estudio

NOMBRE	ÁREA CUENCA (km ²)	ÁREA CUENCA (m ²)	LONGITUD DEL CAUCE (m)	PERIMETRO DE LA CUENCA (Km)	PENDIENTE DEL CAUCES (m/m)	COEFICIENTE DE COMPACIDAD
						Kc
PRINCIPAL	1.850	1850000	2320	4.69	0.15259	0.97
SECUNDARIO	1.130	1130000	2154	4.85	0.15320	1.28

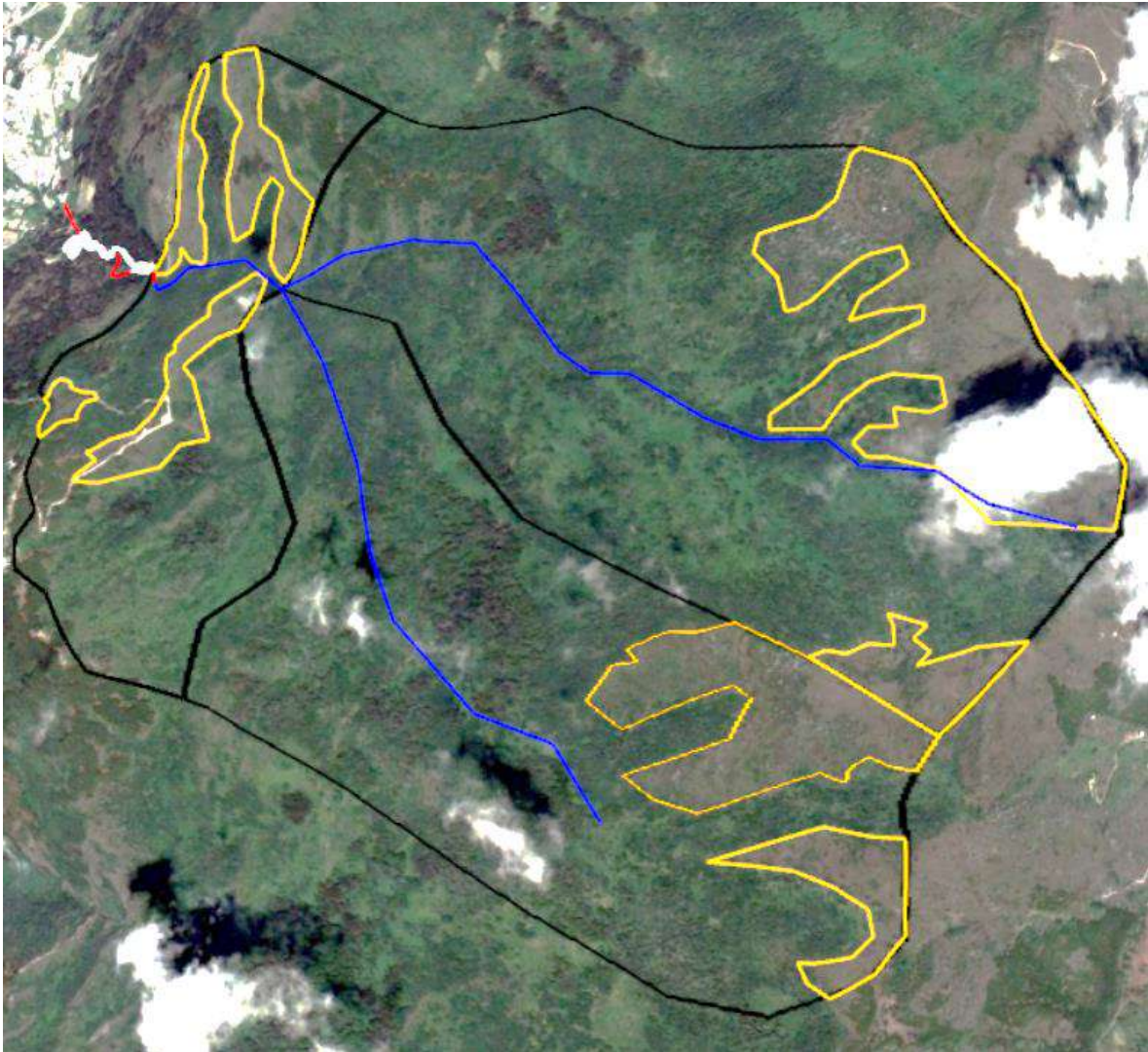
Tabla 80 Evaluación del tiempo de concentración de las cuencas de la zona del estudio

NOMBRE	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN SCS (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN KIRPICH (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN TEMEZ (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN GIANDOTTI (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN VT CHOW (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN CUERPO DE INGENIEROS (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN SELECCIONADO (minutos)
PRINCIPAL	15.67	20.30	35.56	51.23	45.52	15.67	15.67
SECUNDARIO	14.78	19.19	30.89	48.79	42.99	14.78	14.78

9.5 Determinación de los caudales en los cursos de agua de la zona del estudio

Se utiliza el método del SCS para determinar los caudales de la cuenca, mediante la determinación del número de curva y la implementación del HEC-HMS.

Figura 112 Coberturas actuales de la cuenca



La cobertura del suelo y el uso de la tierra son utilizados para establecer el número de curva que representará el comportamiento de la cuenca del estudio. Estos parámetros se determinaron para las cuencas del estudio con el fin de implementar el método de transformación lluvia escurrentía establecido por el Soil Conservation Service.

Par el caso, se establece el uso del suelo como bosques protegidos, en los cuales se presentan zonas de escasa vegetación que se asocian a procesos erosivos en la cuenca. La presencia de procesos erosivos determina una mayor impermeabilidad de la cuenca y afecta la respuesta de la cuenca ante los eventos de lluvia.

En la figura se aprecia en color amarillo las zonas Las cuales tiene una extensión de 52.98 ha, de las 298 ha de la cuenca, es decir las zonas erosionables ocupan el 17.7% de la cuenca, es decir que el 82.3 % de la cuenca está cubierta por bosques o zona de pastos.

Los números de curva se establecen con base en estos usos y de acuerdo a la condición de los suelos de la zona.

Tabla 81 Valores del NC

Tipo de cobertura y condición hidrológica		Área impermeable promedio	Números de curva para cada tipo de suelos			
			A	B	C	D
Espacios abiertos	Cobertura pobre (cobertura de pastos <50%)		6 8	7 9	8 6	8 9
	Cobertura parcial (cobertura de pastos de 50% a 75%)		4 9	6 9	7 9	8 4
	Cobertura buena (cobertura de pastos >75%)		3 9	6 1	7 4	8 0
Áreas impermeables	Parqueaderos, techos, zonas pavimentadas, entre otros		9 8	9 8	9 8	9 8
	Andenes pavimentados y sumideros		9 8	9 8	9 8	9 8
Calles y carreteras	Zanjas o diques pavimentados		8 3	8 9	9 2	9 3
	Zona cubierta de gravas		7 6	8 5	8 9	9 1
	Zona cubierta de arenas o polvo		7 2	8 2	8 7	8 9
Zonas urbanas	Zonas comerciales y de negocios	85%	8 9	9 2	9 4	9 5
	Zona industrial	75%	8 1	8 8	9 1	9 3
Zonas residenciales (por tamaño de lote)	500 m ² o menos	Mínimo	7 7	8 5	9 0	9 2
	Mayores a 500 m ²	38%	6 1	7 5	8 3	8 7
Áreas urbanas permeables en desarrollo y sin vegetación			7 7	8 6	9 1	9 4

De esta forma, se determina el número de curva con base a la definición de suelos abiertos con buena cobertura, para un suelo Tipo B (con una buena condición de drenaje)⁹

⁹ Los suelos del sector de montaña de la localidad de Chapinero corresponden a la cordillera oriental compuesta estratigráficamente por formaciones sedimentarias de rocas arenosas, duras y resistentes a la erosión, y por rocas arcillosas blandas, con edades del cretáceo superior al terciario. Las rocas más antiguas, cretáceas, de Chipaque, sobre las cuales se ubica el grupo Guadalupe, y, en orden

Para la cuenca se adopta un CN corresponde a suelos tipo B, espacios abiertos con buena cobertura con CN = 61, el cual se usa en toda la cuenca.

Tabla 82 Caudales calculados para el proyecto (m³/s)

Tr (años)	3	5	10	25	50	100
Cauce Principal	0.4	1.0	2.1	3.8	5.7	7.9
Cauce Secundario	0.3	0.6	1.3	2.4	3.5	4.8
Control Cascada Delicias	0.7	1.7	3.3	6.1	9.2	12.7

Los caudales de diseño pueden ser reducidos de acuerdo con los factores de reducción de la cuenca determinados en el manual de drenaje de Invias, para lo cual se obtiene lo siguiente:

Tabla 83 Caudales calculados para el proyecto (m³/s) - Reducidos

Tr (años)	3	5	10	25	50	100
Cauce Principal	0.3	0.8	1.7	3.0	4.6	6.3
Cauce Secundario	0.2	0.5	1.1	2.0	2.9	4.0
Control Cascada Delicias	0.6	1.3	2.8	5.0	7.4	10.3

Los factores calculados corresponden a 0.801 para el cauce principal y de 0.824 para el cauce secundario.

ascendente, las formaciones Guaduas, Cacho y Bogotá, de origen terciario. Finalmente, estos grupos pueden estar cubiertos superficialmente por depósitos recientes cuaternarios de diferente composición y espesor.

10 Informe geotecnia Sendero Las Delicias

10.1 Introducción

En el orden de realizar los estudios geotécnicos en el marco de los estudios y diseños para la adecuación y mantenimiento del Sendero Las Delicias, en la localidad de Chapinero, en Bogotá D.C.; se realiza la exploración geofísica del subsuelo, con el fin de establecer los parámetros elásticos particulares de los suelos explorados a partir del análisis de datos sísmicos adquiridos con Tomografía de Refracción Sísmica (TRS), Análisis Superficial de Ondas Superficiales (MASW), con fuente activa y pasiva, y análisis de la Relación Espectral Horizontal/Vertical (SRHV).

10.2 Objetivos

La exploración geofísica y específicamente los métodos de Refracción Sísmica y Análisis Multicanal de Ondas Superficiales (MASW) tiene como objetivo el análisis del primer arribo de Ondas P y ondas superficiales, para obtener como resultado un modelo de velocidades que representa la geología y estructura del subsuelo somero, lo que permite inferir sus propiedades elásticas y por lo tanto su caracterización geotécnica.

Con el método de refracción sísmica y de ondas superficiales, se estudian las velocidades de onda P (onda primaria o de presión) y S (onda transversal o de corte) con el fin de asociarlas al tipo de suelo presente y su disposición en el subsuelo.

El método SRHV, también conocido como Método Nakamura consiste en la estimación de la relación entre el espectro de amplitudes de Fourier, de los componentes horizontal (H) y vertical (V) de las vibraciones producidas por el ruido ambiente, grabadas en un punto específico. Esta relación H/V permite determinar el período fundamental del suelo (T_0).

La inversión de la curva de elipticidad asociada al sitio permite obtener como resultado un modelo de velocidades de onda P y onda S, que representa la geología y estructura del subsuelo somero, lo que permite inferir sus propiedades elásticas y por lo tanto su caracterización geotécnica.

En el presente trabajo se muestra los resultados del análisis de un dos (2) líneas de longitud variable de refracción sísmica (TRS), dos (2) líneas de MASW y análisis de dos (2) sitios por el método SRHV, adquiridas para establecer las propiedades elásticas del suelo y obtener la clasificación de los perfiles del suelo, de acuerdo con la Tabla A.2.4-1 del Título A de NSR-10.

10.3 Estándares

El presente documento se ciñe para su metodología a los siguientes estándares:

- GUA SI Sistema Internacional de Unidades, Icontec, 2002.
- ASTM Standard D420-2003, Standard Guide for Site Characterization for Engineering Design and Construction Purposes.
- ASTM Standard D7400-2008, Standard Test Methods for Downhole Seismic Testing (3).
- ASTM Standard D5777-2011, Standard Guide for Using the Seismic Refraction Methods for Subsurface Investigation.
- ASTM Standard D6429-2011, Standard Guide for Selecting Surface Geophysical Methods.
- ASTM Standard D7128-2010, Standard Guide for Using the Seismic-Reflection Methods for Shallow Subsurface Investigation.
- SEG2 Recommended standard for seismic data in the personal computer environment, 1990, Society of Exploration Geophysicists.
- Special Report of the Subcommittee on Polarity Standards, 1975, Society of Exploration Geophysicists

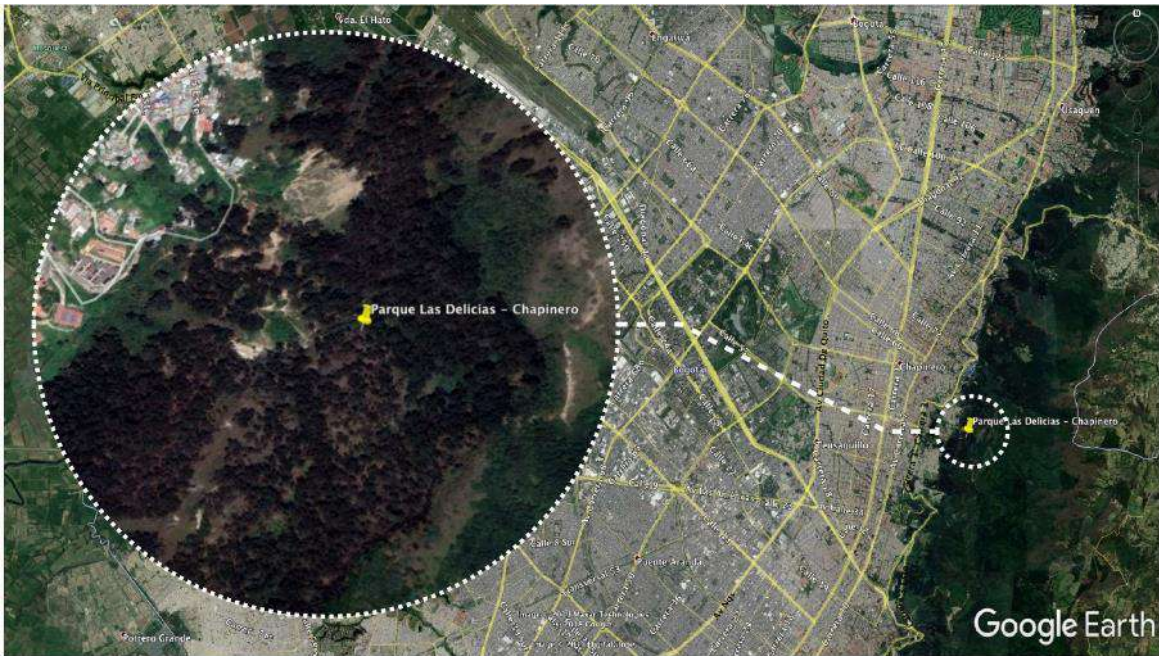
10.4 Descripción del Proyecto

10.4.1 Área de estudio

10.4.1.1 Ubicación

Los levantamientos de sísmica fueron realizados en el cerro Las Delicias, localidad de Chapinero, en la ciudad de Bogotá. A continuación, se muestra la ubicación del área de estudio.

Figura 113 Ubicación área de estudio



10.4.1.2 Configuración de las líneas sísmicas

Se realizaron en total dos (2) líneas de refracción sísmica con un tendido de 12 a 24 geófonos de 4,5 Hz de frecuencia natural y una separación entre geófonos de 5 m; dos (2) líneas sísmicas para MASW sobre el mismo tendido de las refracciones y dos (2) análisis de sitio con el método SRHV en el centro de las LRS. En la siguiente figura se muestra la ubicación de las líneas y los sitios dentro del área de estudio. Las líneas sísmicas y los sitios para el monitoreo de ruido ambiental (SRHV) fueron escogidos a criterio del cliente.

Además, se muestran las coordenadas de los estudios geofísicos. Los perfiles MASW, está asociado al centro de la línea de refracción.

Figura 114 Ubicación de líneas y sitios



Figura 115 Ubicación de líneas y sitios



Figura 116 Coordenadas de las líneas sísmicas de refracción

Coordenadas para líneas de refracción				
Línea	Coordenadas elipsoidales			
	Punto inicial		Punto final	
	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
LRS-01	4°38'12.93"N	74° 3'7.48"O	4°38'13.08"N	74° 3'5.86"O
LRS-02	4°38'11.67"N	74° 3'1.46"O	4°38'10.14"N	74° 2'59.79"O
Línea	Coordenadas Gauss Krueger – Origen Bogotá			
	Punto inicial		Punto final	
	Norte	Este	Norte	Este
LRS-01	1004503.4	1002821.7	1004508.0	1002871.6
LRS-02	1004464.7	1003007.2	1004417.7	1003058.7

10.4.1.3 Descripción geológica

Las líneas sísmicas de refracción están ubicadas dentro de la Unidad Geológica k1k6-Stm: Shales, calizas, fosforitas, cherts y cuarzoarenitas. Predominio de facies finas al norte del Cocuy y facies más arenosas al sur. Edad Cenomaniano-Maastrichtiano, de acuerdo con Mapa Geológico Colombiano del 2015, del Servicio Geológico Colombiano.

10.5 Metodología

10.5.1 Sísmica de refracción

El método de refracción sísmica hace uso de las ondas refractadas por los diferentes estratos del subsuelo para construir una imagen de este.

Figura 117 Geología de la zona de estudio



Figura 118 Coordenadas de MASW

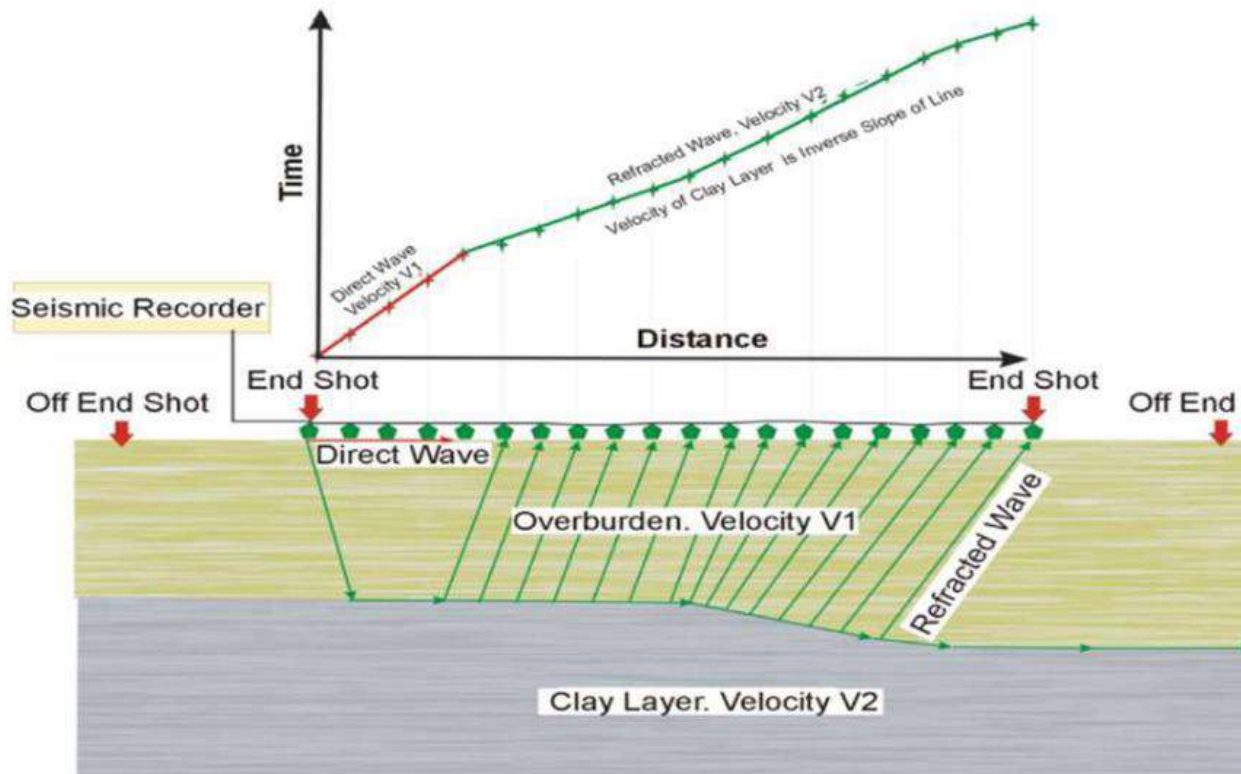
Línea	Coordenadas elipsoidales	
	Punto central	
	Latitud	Longitud
MASW-1	4°38'13.00"N	74° 3'6.69"O
MASW-2	4°38'10.91"N	74° 3'0.65"O

Figura 119 Coordenadas de sitios SRHV

Línea	Coordenadas elipsoidales	
	Punto central	
	Latitud	Longitud
SRHV-1	4°35'16.74"N	74° 3'12.25"O
SRHV-2	4°35'01.25"N	74° 3'06.79"O

Como se muestra en la siguiente figura, en diferentes sitios de un tendido sísmico, son realizados varios golpes con el objetivo de generar una fuente sísmica u onda, que se refracta, refleja, transmite y dispersa en el subsuelo.

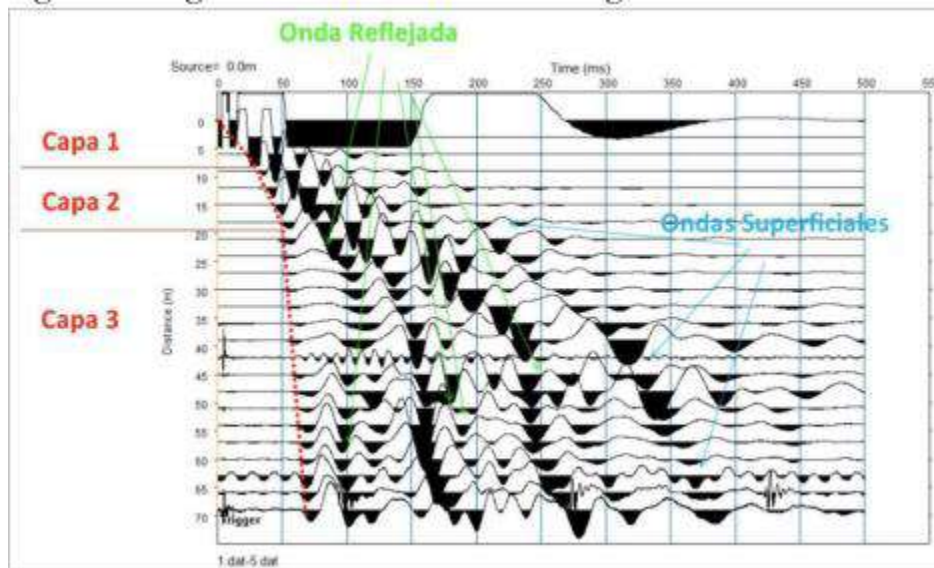
Figura 120 Principio del método de refracción sísmica



Cuando se activa una fuente sísmica, las ondas refractadas viajan por la zona de contacto entre los estratos geológicos, y ya que en general son zonas de mayor velocidad que las capas suprayacentes, las ondas refractadas son las primeras que son registradas, detectadas mediante el primer arribo del tren de ondas sísmico. Los datos se adquieren con un sismógrafo convencional y geófonos verticales de onda P, con frecuencias natural de 4,5 Hz usados en estudios de refracción y micro tremores.

La siguiente figura muestra un ejemplo de un sismograma convencional, en este se muestran las zonas sísmicas, Los cambios de pendientes en el tren de onda sísmico son interpretados como zonas donde llegan los primeros arribos de diferentes interfaces bajo el subsuelo.

Figura 121 Regiones sísmicas en un sismograma

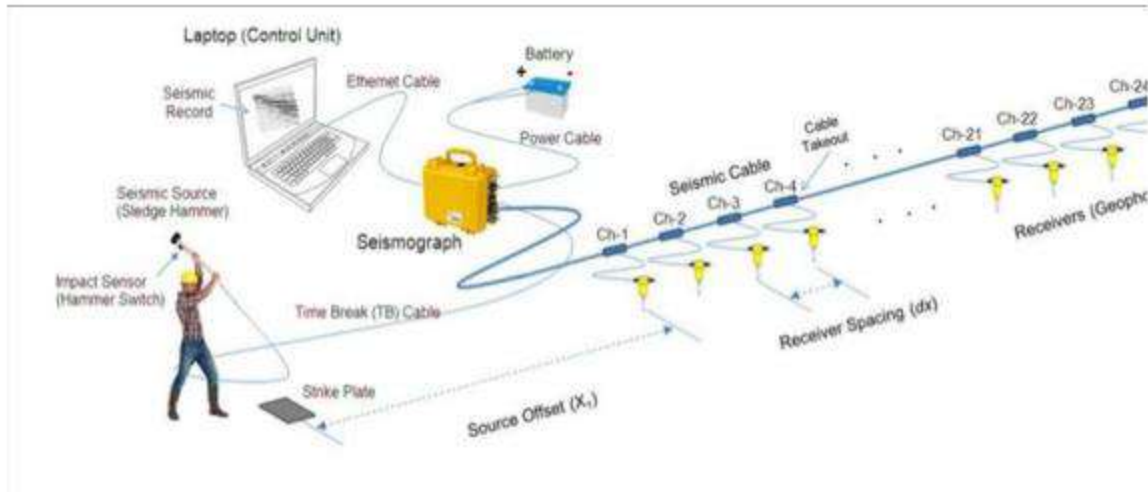


Se muestran zonas donde está el cambio de pendiente de la onda refractada, las ondas reflejadas y el arribo de las ondas superficiales; en el caso de la sísmica de refracción solo interesa el primer arribo de la onda superficial.

10.5.2 Análisis multicanal de ondas superficiales (MASW)

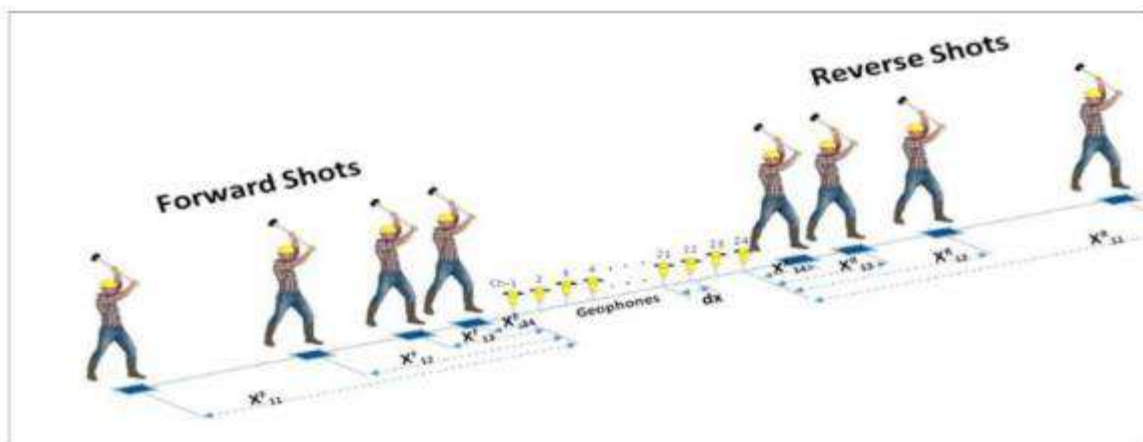
Las fuentes de energía superficiales explosivos, vibradores, golpes de un peso que cae) convierten aproximadamente el 70% de su energía en ondas superficiales (Ondas Rayleigh, Love, Stoneley), las cuales se atenúan con la profundidad y se propagan dispersivamente cuando hay variación de la velocidad en los medios de propagación, es por eso que las grandes longitudes de onda (bajas frecuencias) permiten caracterizar grandes profundidades y las pequeñas longitudes de onda (altas frecuencias) permiten caracterizar las profundidades superficiales.

Figura 122 Configuración del sistema de adquisición de 24 canales



El procedimiento a utilizar es el descrito por el método Multicanal de Ondas Superficiales (MASW por sus siglas en inglés). Éste consiste en registrar en superficie mediante un arreglo lineal de receptores, las ondas superficiales (ondas Rayleigh principalmente) generadas en este caso por un golpe de martillo. De los registros digitales se genera un espectro de frecuencia-velocidad de fase, del cual se extrae la curva de dispersión de la velocidad de fase, en su modo fundamental y de los modos superiores en los casos donde se presentan; posteriormente de esta curva mediante un proceso de inversión, se estiman las velocidades de la onda de corte (V_s) en intervalos de profundidad, obteniéndose una caracterización del perfil de las capas del subsuelo.

Figura 123 Esquema de disparos para el MASW



De este perfil se calcula, de acuerdo con el International Building Code la velocidad promedio de corte para los primeros 30 m (V_{s30m}), lo que nos permite clasificar el perfil del suelo de acuerdo con la tabla A.2.4-1 del Título A de la NSR-10. Este flujo de procesamiento se puede ver a continuación.

Figura 124 Ejemplo de flujo de procesamiento de MASW

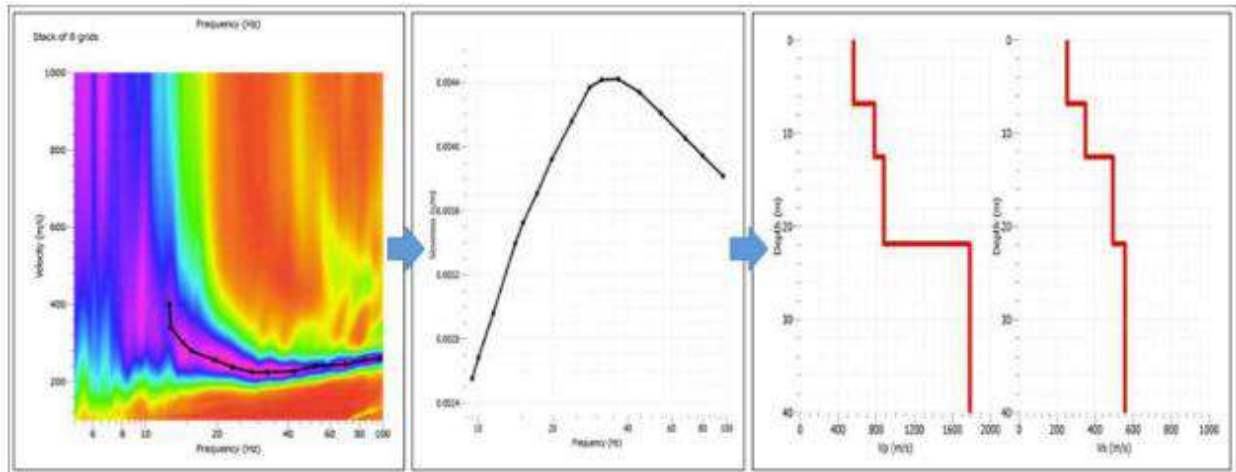


Figura 125 Clasificación de los perfiles del suelo – Tabla A.2.4-1 del Título A de la NRS-10

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\bar{V}_s \geq 1\,500\text{ m/s}$
B	Perfil de roca de rigidez media	$1\,500\text{ m/s} > \bar{V}_s \geq 760\text{ m/s}$
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de cortante.	$760\text{ m/s} > \bar{V}_s \geq 360\text{ m/s}$
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de cortante.	$360\text{ m/s} > \bar{V}_s \geq 180\text{ m/s}$
E	Perfil que cumpla con el criterio de velocidad de la onda cortante.	$\bar{V}_s \geq 180\text{ m/s}$
F	Requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio, de acuerdo con el procedimiento de A.2.10.	

Velocidad de la onda S (m/s)

180 360 760 1500

Caracterización Sísmica de Suelos a partir de la velocidad de onda S, Según la Norma NSR-10, Tomado y modificado del Título A del Reglamento Colombiano de Normas Sismo Resistentes, NSR-10.

10.5.3 SRHV de vibraciones de ruido ambiental

Una parte significativa de los daños causados por terremotos están asociados a la amplificación de las ondas sísmicas, debido a la respuesta del sitio; el análisis de respuesta del sitio es por lo tanto parte fundamental de la evaluación del riesgo sísmico.

Entre los métodos usados para tal fin la Relación Espectral H/V de vibraciones ambientales es probablemente uno de enfoques más comunes. El método, también llamado "Técnica de Nakamura" (Nakamura, 1989), fue presentado primero por Nogoshi y Igarashi (1971), basado en los estudios iniciales de Kanai y Tanaka (1961).

En geología y otras disciplinas relacionadas, el ruido sísmico es un nombre genérico para una vibración relativamente persistente del suelo, debido a una multitud de causas, que es un componente no interpretable o no deseado de las señales registradas por los sismómetros.

Físicamente, el ruido sísmico consiste principalmente en ondas superficiales. Las ondas de baja frecuencia (por debajo de 1 Hz) generalmente se llaman microsismos; las ondas de alta frecuencia (más de 1 Hz) se llaman microtemores. Sus causas incluyen actividades humanas cercanas (como tráfico o maquinaria pesada), vientos y otros fenómenos atmosféricos y las olas del océano.

El ruido sísmico es relevante para cualquier disciplina que dependa de la sismología, como la geología, la exploración petrolera, la hidrología y la ingeniería de terremotos, y el monitoreo de la salud estructural.

El ruido sísmico es una molestia para actividades que son sensibles a las vibraciones, pero, por otro lado, tiene algunos usos prácticos, por ejemplo, para determinar las propiedades dinámicas de baja tensión de las estructuras de ingeniería civil, como puentes, edificios y presas; o para determinar las propiedades elásticas del suelo y el subsuelo a fin de dibujar mapas de microzonación sísmica que muestren pronósticos de la respuesta del suelo a los terremotos.

Las investigaciones sobre el origen del ruido sísmico indica que la parte de baja frecuencia del espectro (por debajo de 1 Hz) se debe a causas naturales, principalmente olas oceánicas. En particular, el pico entre 0.1 y 0.3 Hz está claramente asociado con la interacción de las olas de agua de frecuencias casi iguales, pero direcciones opuestas. A alta frecuencia (más de 1 Hz), el ruido sísmico se produce principalmente por actividades humanas, como el tráfico vehicular y el trabajo industrial, pero también hay

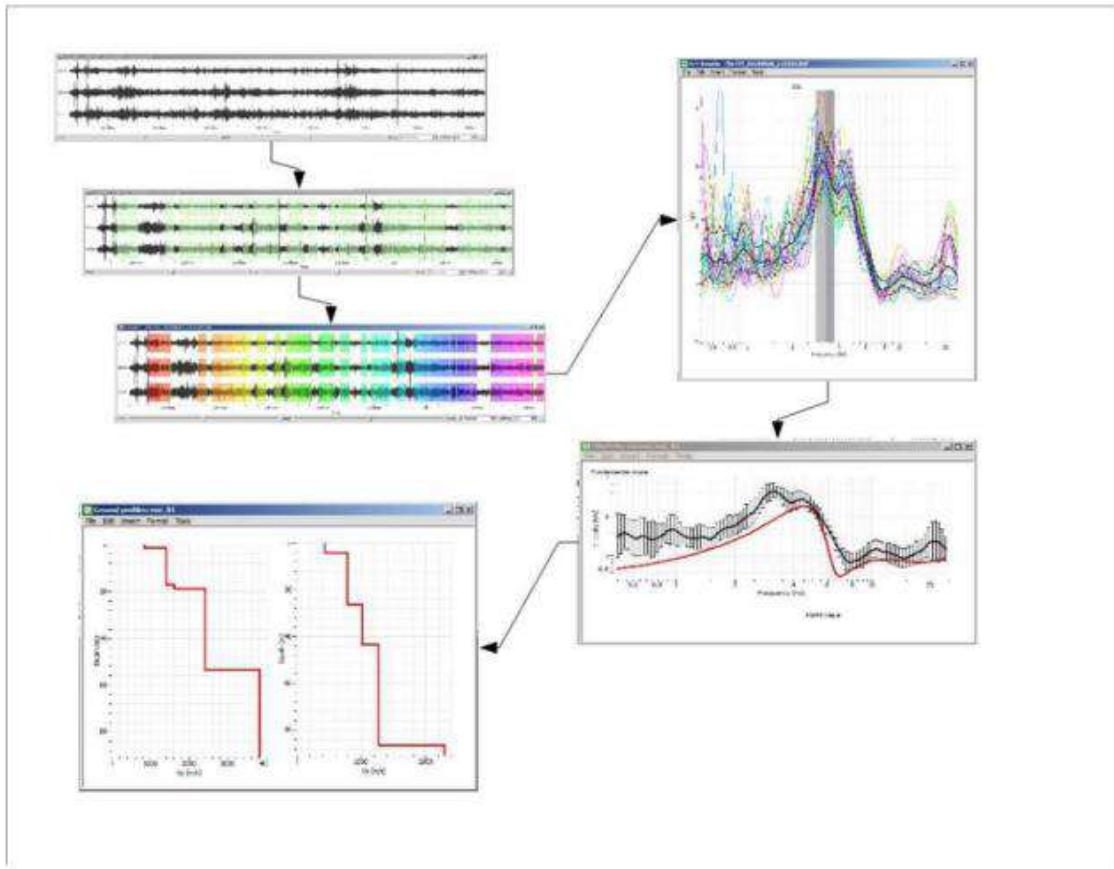
fuentes naturales, como ríos. Alrededor de 1 Hz, el viento y otros fenómenos atmosféricos también son una fuente importante de vibraciones del suelo.

El cálculo de la relación H / V sigue estos pasos:

1. Grabación del ruido ambiental en los 3 componentes.
2. Descomposición de la señal en ventanas de tiempo, con el objetivo de aislar las partes de la grabación en las que la señal es más estacionaria y eliminar los ruidos transitorios o transitorios.
3. Cálculo y suavizado del espectro de amplitud obtenido por la transformada de Fourier para cada una de las ventanas seleccionadas en los tres componentes.
4. Combinación, con una operación promedio, de los dos componentes horizontales para cada una de las ventanas seleccionadas.
5. Cálculo de la relación H/V para cada ventana.
6. Cálculo del promedio de las relaciones H/V de las ventanas individuales, que representará la curva H/V definitiva. De esta curva se estima la frecuencia (inverso del período) fundamental (f_0).

Posteriormente de la curva de elipticidad asociada a los espectros de amplitud de los componentes, mediante un proceso de inversión, se estiman las velocidades de la onda de corte (V_s) y presión (V_p) en intervalos de profundidad, obteniéndose una caracterización del perfil de las capas del subsuelo. Este flujo se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 126 Ejemplo de flujo de procesamiento de SRHV



10.5.4 Correlación de velocidad V_s y V_p

La relación de las velocidades de compresión (V_p) y de corte (V_s) permite obtener varios parámetros elásticos, tales como densidad, módulo de Poisson, módulo cortante, módulo de Young y módulo Bulk; igualmente permite estimar la Resistencia de Penetración Estándar (N) similar a la Prueba de Penetración Estándar (SPT).

10.6 Adquisición y procesamiento de datos

10.6.1 Equipo

Para la adquisición de los datos sísmicos fue usado un sismógrafo DoReMi de Sara electronic Instruments, el cual es un sismógrafo que garantiza la adquisición de registros

de alta fidelidad y con muy buenos niveles de relación señal/ruido. En la siguiente tabla se referencia las especificaciones técnicas de la unidad de grabación.

Para la adquisición de los datos de vibración ambiental fue usado un sismógrafo SR04S3 GeoBox de Sara Electronic Instruments el cual es un sismógrafo equipado con tres sensores (uno vertical y dos horizontales) de 2,0 Hz de frecuencia natural. Este sismógrafo garantiza la adquisición de registros de alta fidelidad y con muy buenos niveles de relación señal/ruido. Se muestran las especificaciones técnicas de la unidad de grabación.

Figura 127 Sismógrafo DoReMi de Sara Electronic Instruments



Los geófonos (sensor sísmico Geospace GS-11D de 4,5 Hz de frecuencia natural) fueron distribuidos a lo largo del trazado de cada línea y plantados de forma vertical para garantizar la sensibilidad en la señal mediante un buen acople de los geófonos. Se muestra la curva de respuesta del geófono.

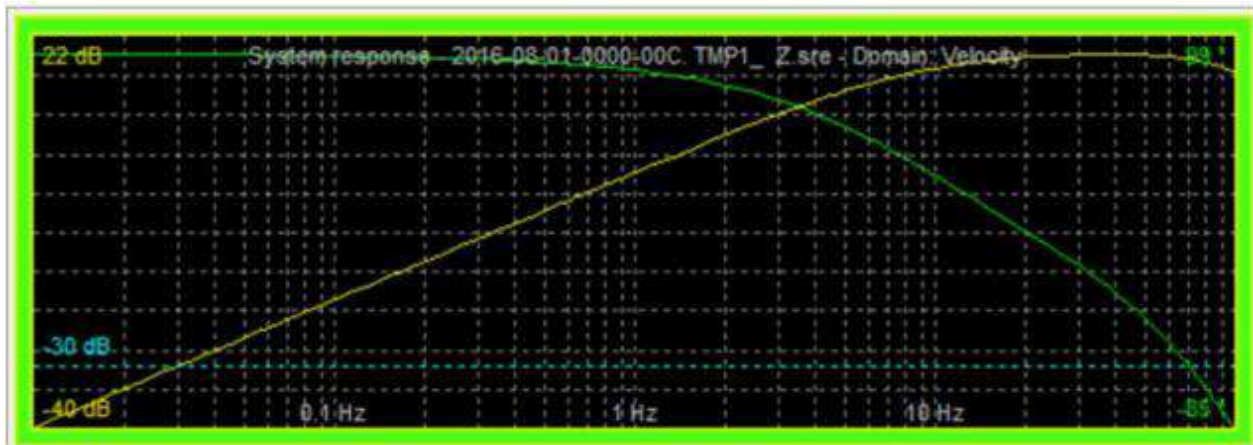
Figura 128 Sismógrafo SR04 GeoBox



Figura 129 Especificaciones del Sismógrafo SR04 GeoBox

Technical Features	
Power supply:	10-15Vdc (with power consumption less than 1 W)
Number of channels:	3 with 24 bit A/D converter ($\Sigma\Delta$)
Dynamic range:	124dB (144dB, 24 bit of ENOB, between 0.1 and 10Hz)
Sampling:	simultaneous on all three channel (1 a/d per channel)
Sampling rates:	from 10 to 600 Hz
Real Time Clock:	+/-10ppm (-20/+50°C)
Sync R.Time Clock:	GPS based via PPS
Precision to UTC time:	<50µs
Data interface:	RS232, USB cable supplied
Data format:	SADC20HS binary protocol
Baud rate:	115200 baud
GPS data interface:	RS232, MEA; 4800 baud, n,8,1
Case:	Solid block of alluminum with IP66 protection grade
Operating temperature:	-20/+60°C
Dimensions:	155x140x110
Weight:	3.1 kg With 4.5Hz sensos, 4.4kg with 2Hz sensors
Conformity declaration:	CE

Figura 130 Curva de respuesta de los sensores 2.0 Hz



Para cada registro, se identifica el primer arribo de la onda P, es decir la onda refractada, las curvas tiempo de arribo - distancia se conoce como domocrona; éstas son procesadas mediante el software y Rayfract para identificar los cambios de pendiente, los cuales se asocian a estratos en el subsuelo, mediante un método de inversión de datos se construyen las tomografías de refracción.

Figura 131 Especificaciones del sismógrafo DoReMi de Sara Electronic Instruments

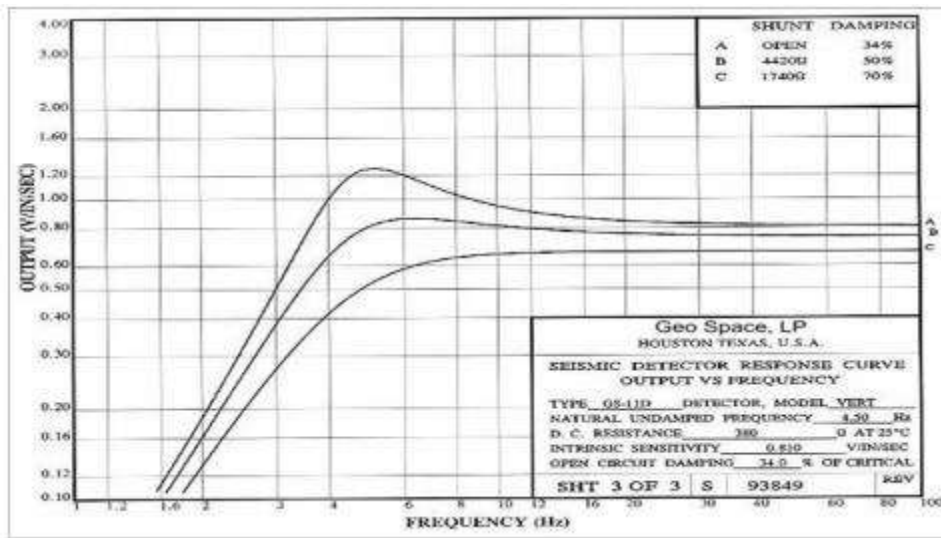
Technical Features	
Topology:	RS485 half-duplex multipoint
Max network length:	unlimited with use of signal and power repeaters
Max ch.no. per branch:	255
Element size:	80x55x18 mm
Weight:	250 g (with 5-meter cable standard spacing)
Cable:	4 wires, 2 pairs, rugged geophysical cable
16 bit system	
Memory:	60 kBytes (30000 samples)
Sampling rates:	from 500 to 20000 Hz (from 2 to 0.05 ms)
A/D converter core:	SAR 16 bit
P.G.Amplifier:	ultra-low noise differential input
Band-pass:	2-200Hz
Common mode rejection:	>80dB
Crosstalk:	none: the data transmission is digital
Resolution:	7.6 μ V/count @ 27dB; 0.076 μ V/count @ 60dBx
A/D dyn.range:	96dB (16 bit)
S/N ratio 0.5 - 30Hz:	>94dB (>150dB with the use of PGA)
24 bit system (achieved with a proprietary oversampling and decimation algorithm)	
Memory:	60 kBytes (20000 samples)
Sampling rates:	from 500 to 20000 Hz (from 2 to 0.05 ms)
A/D converter core:	SAR 16 bit
P.G.Amplifier:	ultra-low noise differential input
Band-pass:	2-200Hz
Common mode rejection:	>90dB
Crosstalk:	none: the data transmission is digital
Resolution:	0.5 μ V/count
S/N ratio 0.5 - 30Hz:	>110dB
Power supply	
Power supply:	internal battery operative from 10 to 15Vdc
Power consumption:	Interface: 80 mA, per channel: 30 mA power consumption for a 12 ch. string: <500mA

10.6.2 Procesamiento

Durante el procesamiento de las tres componentes registradas, se buscó cumplir los criterios de confiabilidad de la curva H/V y la claridad del pico H/V, del Proyecto SESAME.

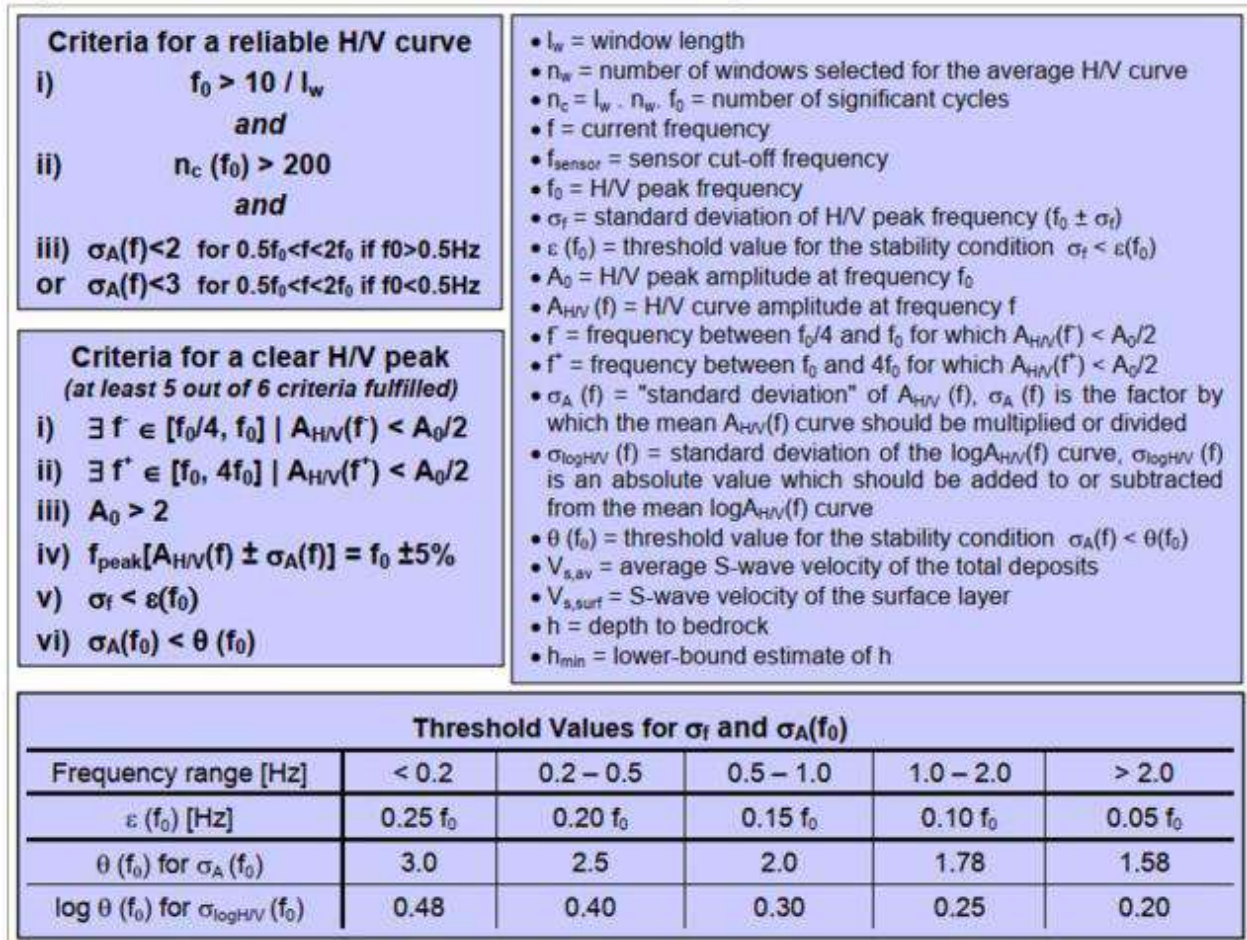
Las ventanas de tiempo se seleccionaron automáticamente, teniendo en cuenta que el proceso manual es demandante en tiempo, sin embargo, estas ventanas fueron ajustadas manualmente cuando fue requerido. El objetivo es mantener la mayoría de las vibraciones ambientales estacionarias y evitar las vibraciones transcientes asociadas con fuentes específicas (pasos, tráfico vehicular).

Figura 132 Curva de respuesta y especificaciones del geófono de 4.5 Hz



Curva de respuesta del geófono de 4,5 Hz, se muestran también las especificaciones de este.

Figura 133 Criterios de confiabilidad y claridad H/V



10.7 Resultados

10.7.1 Resultados de tomografía de refracción

Los registros sísmicos permitieron observar el tren de ondas de primeros arribos en todo el tendido en todas las líneas; la relación señal/ruido fue buena ya que el ruido ambiental y cultural, no afectó durante el registro. Las siguientes figuras muestran las tomografías por refracción y el modelo de velocidades V_p ; la profundidad promedio de estudio fue de aproximadamente 20 m, no permitiéndose detectar refractores por debajo de esa profundidad.

Figura 134 Tomografía de refracción de la línea LSR-01- Las Delicias

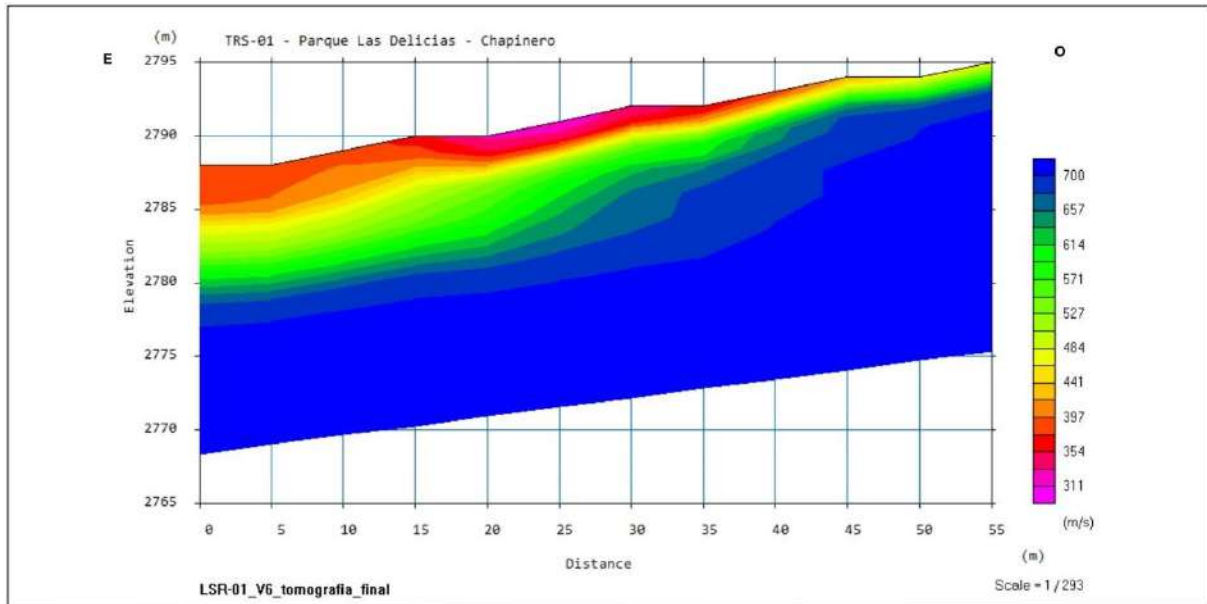
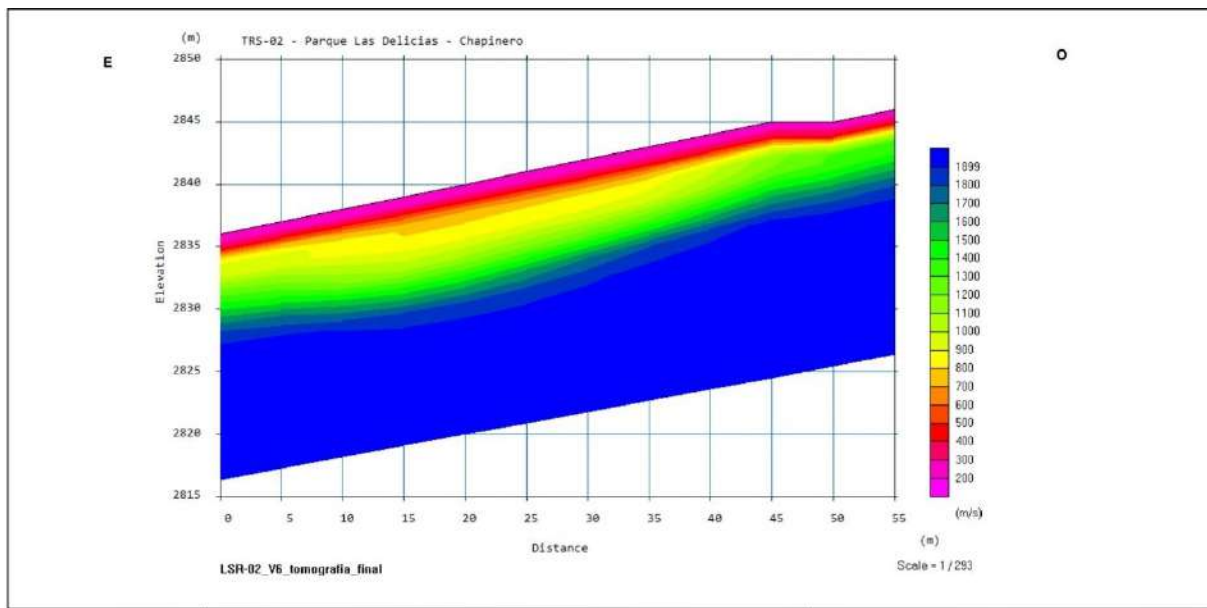


Figura 135 Tomografía de refracción de la línea LSR-02 – Las Delicias



En general se presentan velocidades bajas de onda P en la superficie en un estrato delgado, conformado por suelo o roca meteorizada.

10.7.2 Resultados de MASW

Los modelos de velocidades de onda de corte resultantes del ensayo MASW se muestran en las siguientes figuras. Mediante la técnica de Análisis Multicanal de Ondas Superficiales de Fuente activa fue posible calcular la velocidad de onda S para las todas las líneas, y en general muestran espectros de dispersión bien definidos en el modo fundamental, no observándose modos superiores, lo que reduce la incertidumbre en los valores de velocidad de onda S en función de la profundidad. El subsuelo en estudio es dispersivo, sin que se observaran inversiones de velocidad.

Figura 136 Espectro de fase MASW LSR-01 – Las Delicias

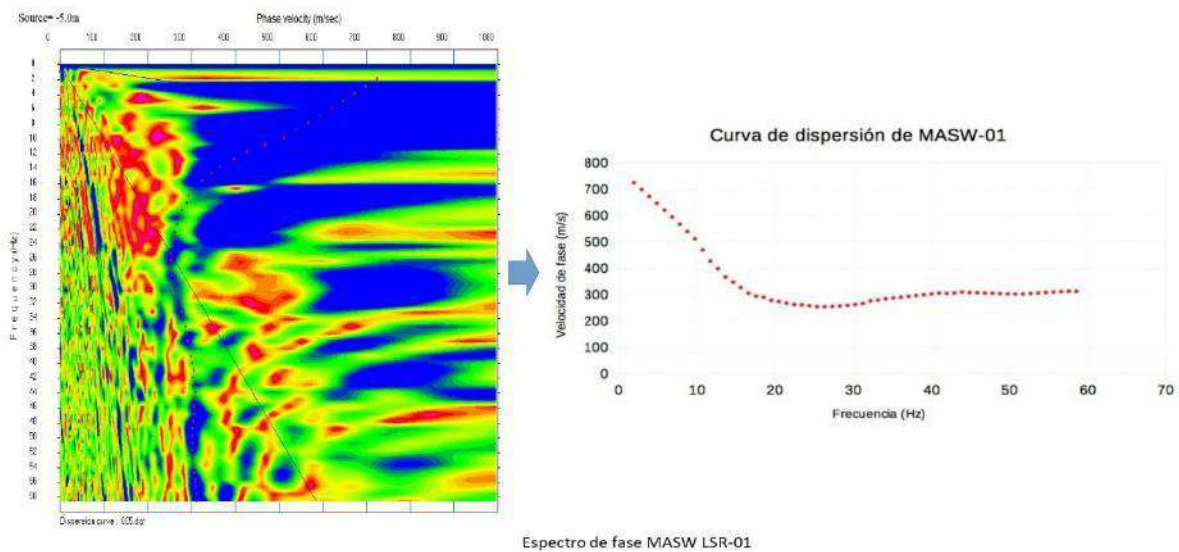


Figura 137 Espectro de fase MASW LSR-02 – Las Delicias

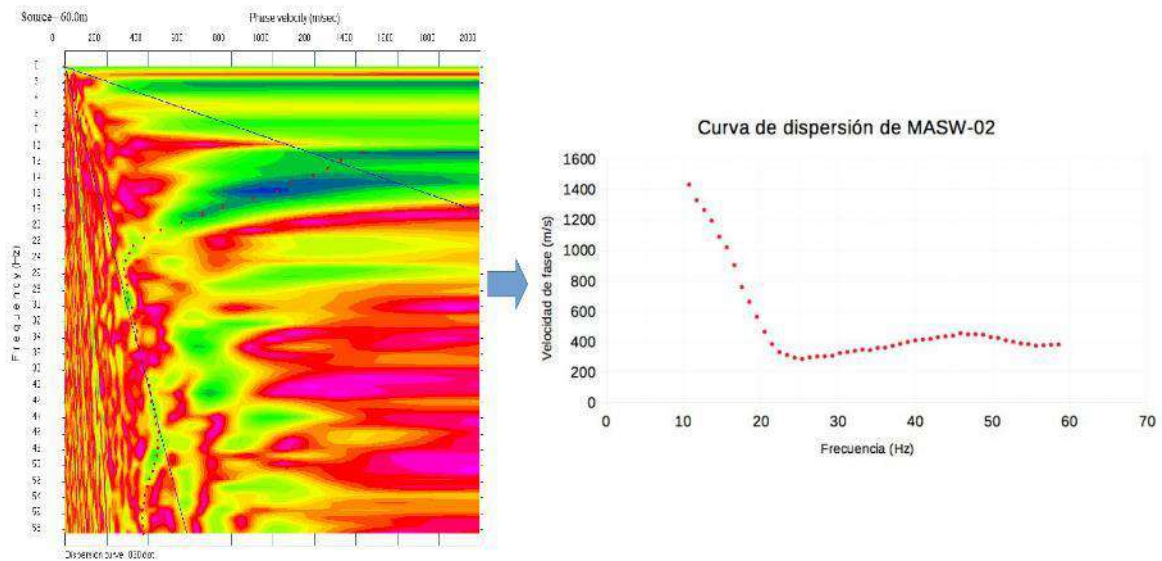


Figura 138 Módulos geotécnicos MASW 01- Las Delicias

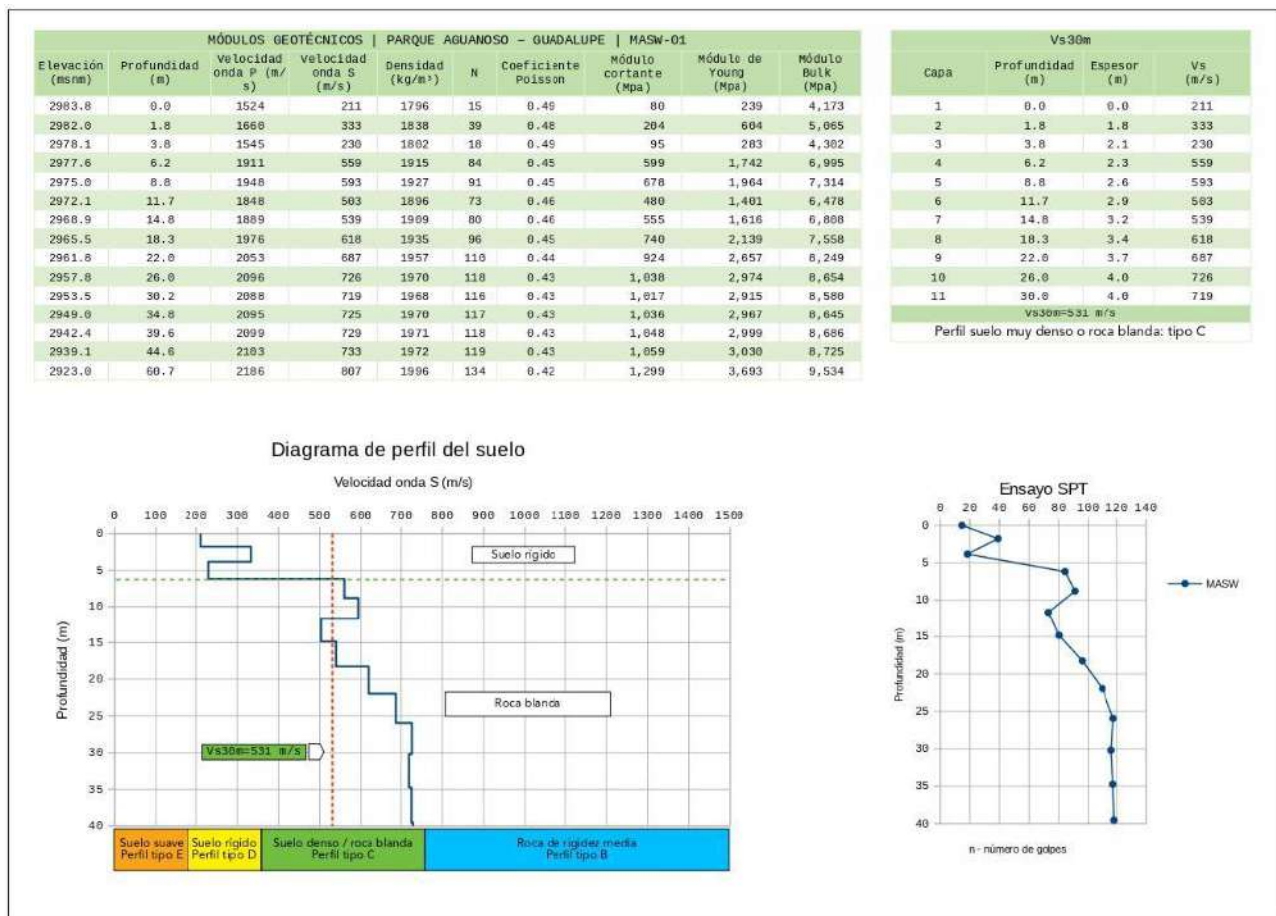
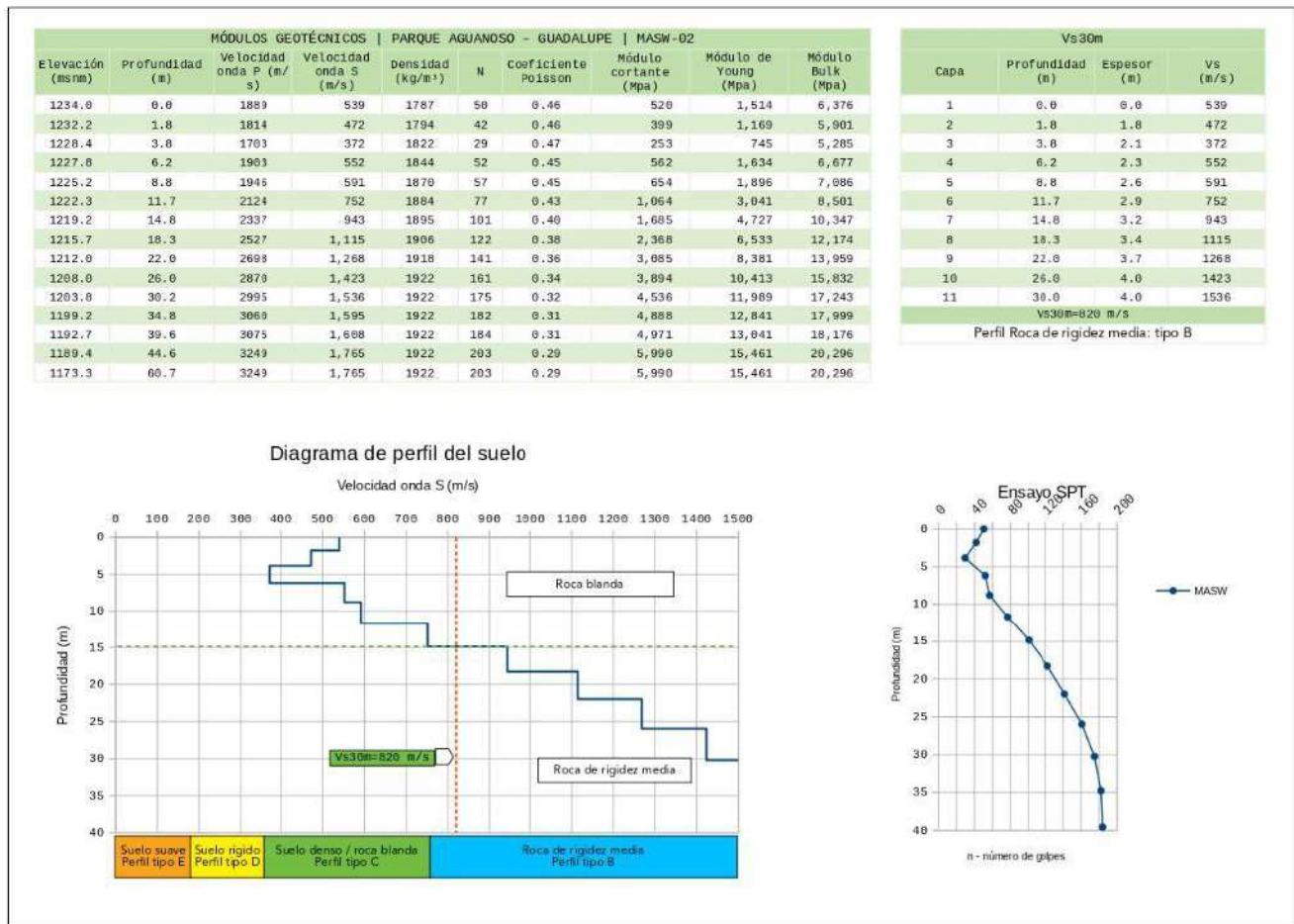


Figura 139 Módulos geotécnicos MASW 02 - Las Delicias



10.7.3 Frecuencia fundamental del suelo (f0)

Las imágenes y tablas de cálculo soporte de los resultados descritos, se presentan en las siguientes figuras. En el análisis de la relación espectral H/V, en general el pico que determina la frecuencia fundamental fue claramente identificado y corroborado con el espectro de amplitud-azimuth, para garantizar que la respuesta del sitio se debía a señales estáticas y no transientes (transitorias); la frecuencia fundamental de cada sitio se muestra en la siguiente tabla. La variación de f0, es directamente proporcional al espesor del estrato sedimentario que suprayace el estrato más duro.

Tabla 84 Resumen de frecuencia fundamental y cálculo de V30m por SRHV

Sitio	f0 (Hz)	T0 (s)	Vs30m (m/s)	H (m)	Tipo de perfil del suelo
SRHV-1	6.0	0.17	531	22	C
SRHV-2	9.5	0.11	820	22	D

Figura 140 Soporte resultados descritos sitio SRHV-01 Las Delicias

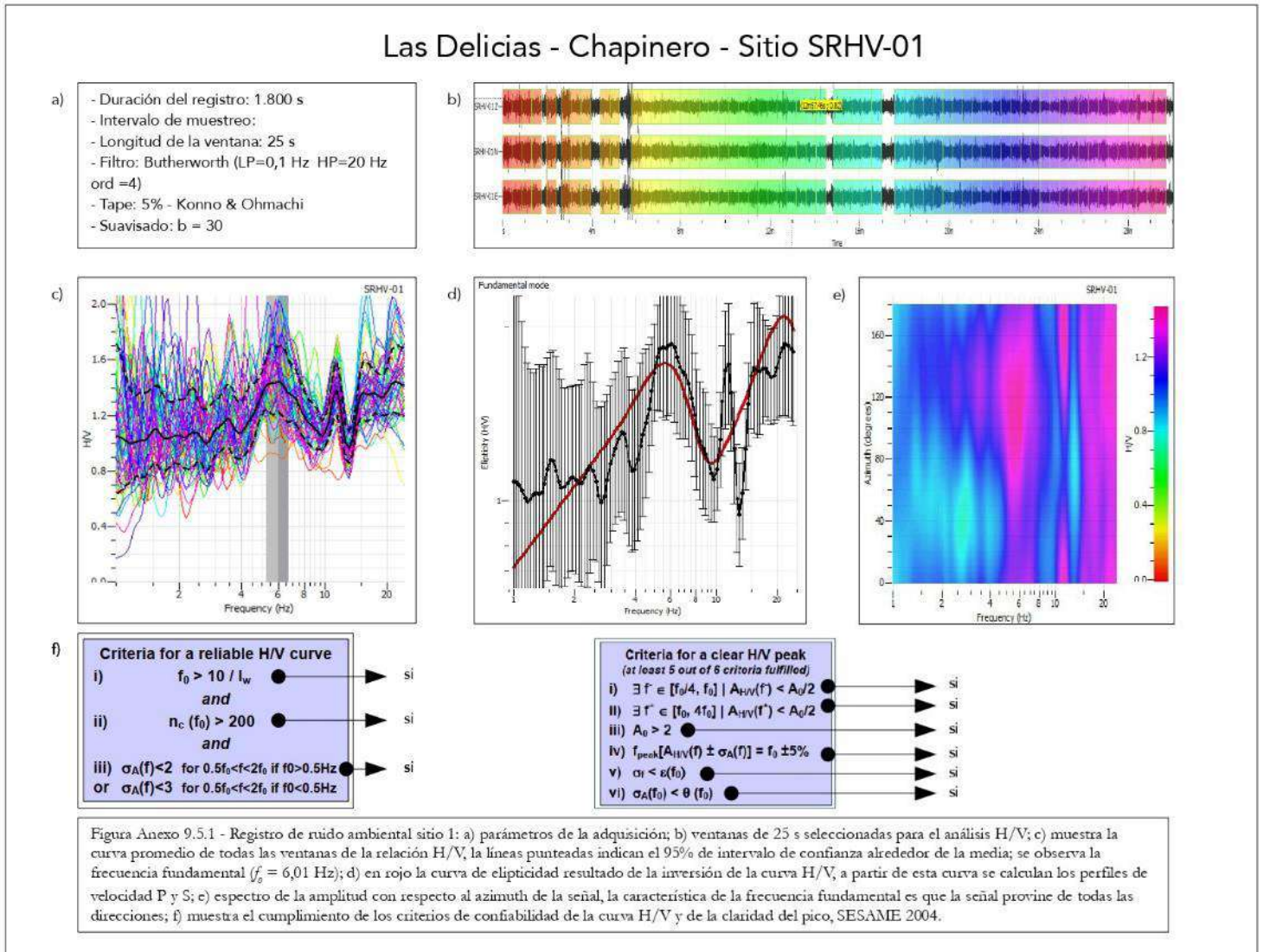
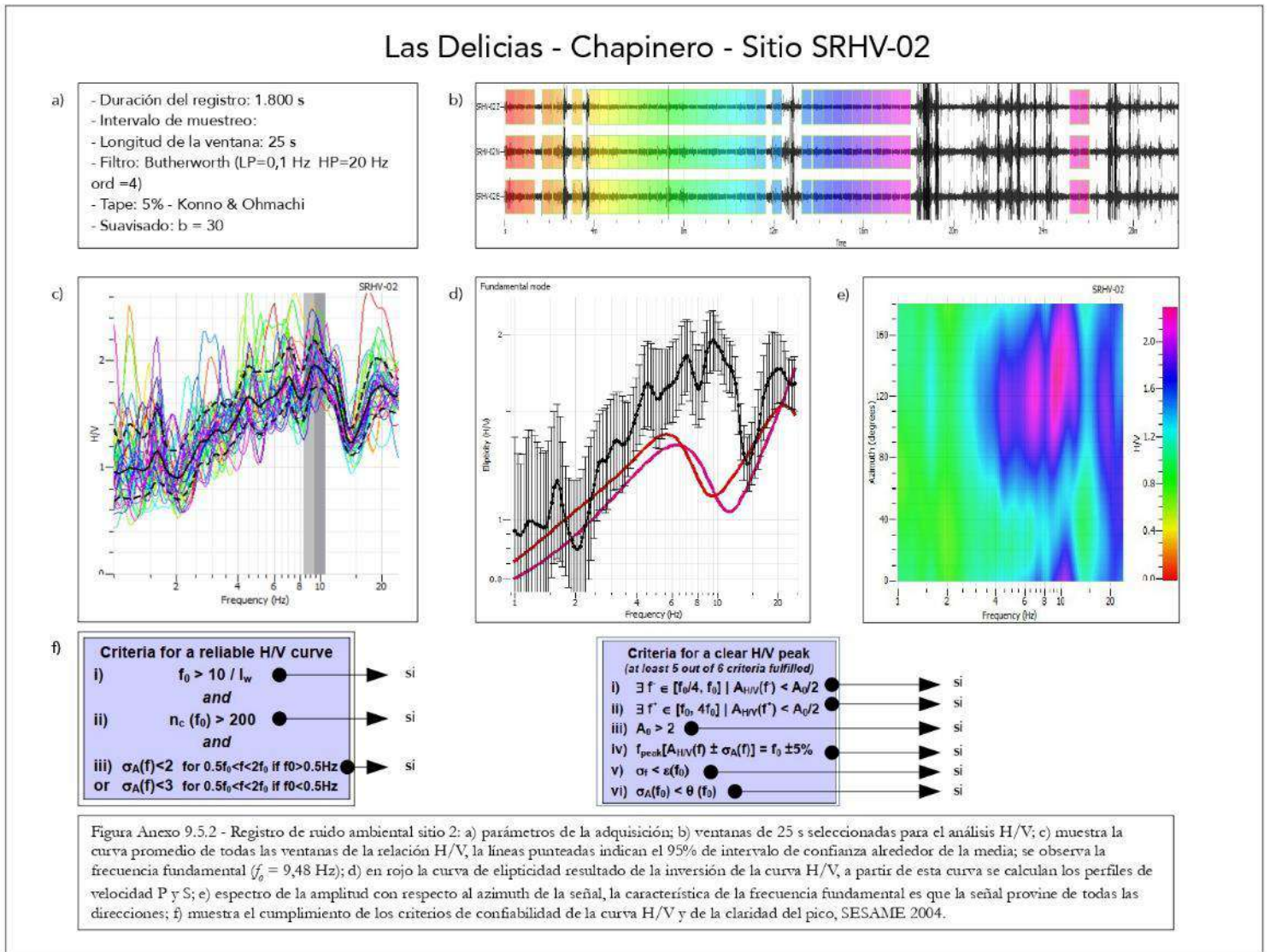


Figura 141 Soporte resultados descritos sitio SRHV-02 Las Delicias



10.7.4 Vs30m y Perfil del suelo

El proceso de inversión de la curva de elipticidad resultado de la relación espectral H/V, arroja un modelo de velocidades de la onda de corte. La velocidad promedio en los primeros 30 m (Vs30m) es congruente con el cálculo por medio de MASW.

De acuerdo con el cálculo de la velocidad de cortante promedio Vs30m los dos sitios tienen diferentes clasificaciones, el sitio 1 se puede clasificar el Perfil del Suelo Tipo C, mientras que el sitio 2 como Perfil del Suelo Tipo B, según la tabla A.2.4-1 del Título A de la NSR-10.

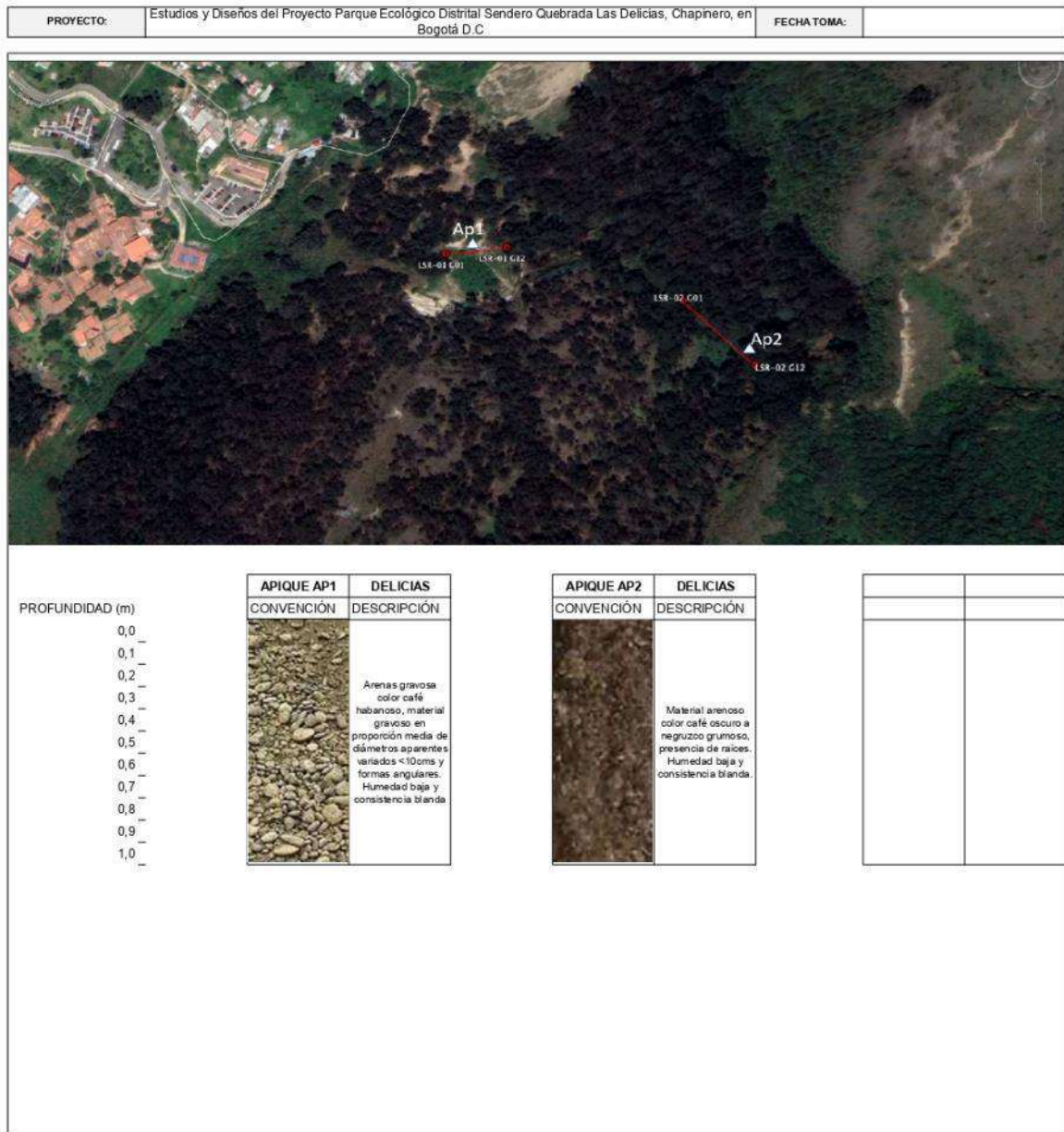
Tabla 85 Resumen de cálculo de Vs30m por MASW – Las Delicias

SITIO	Vs30m (m/s)	Tipo de perfil del suelo
SRHV-1	531	C
SRHV-2	820	D

10.8 Perfiles apiques

Se presentan a continuación de los apiques realizados en el sendero Las Delicias tramo I

Figura 142 Perfiles apiques Las Delicias



10.9 Ensayos de laboratorio

Se presentan los ensayos de laboratorio para cada apique.

Figura 143 Ensayo de laboratorio apique No. 1 – Las Delicias

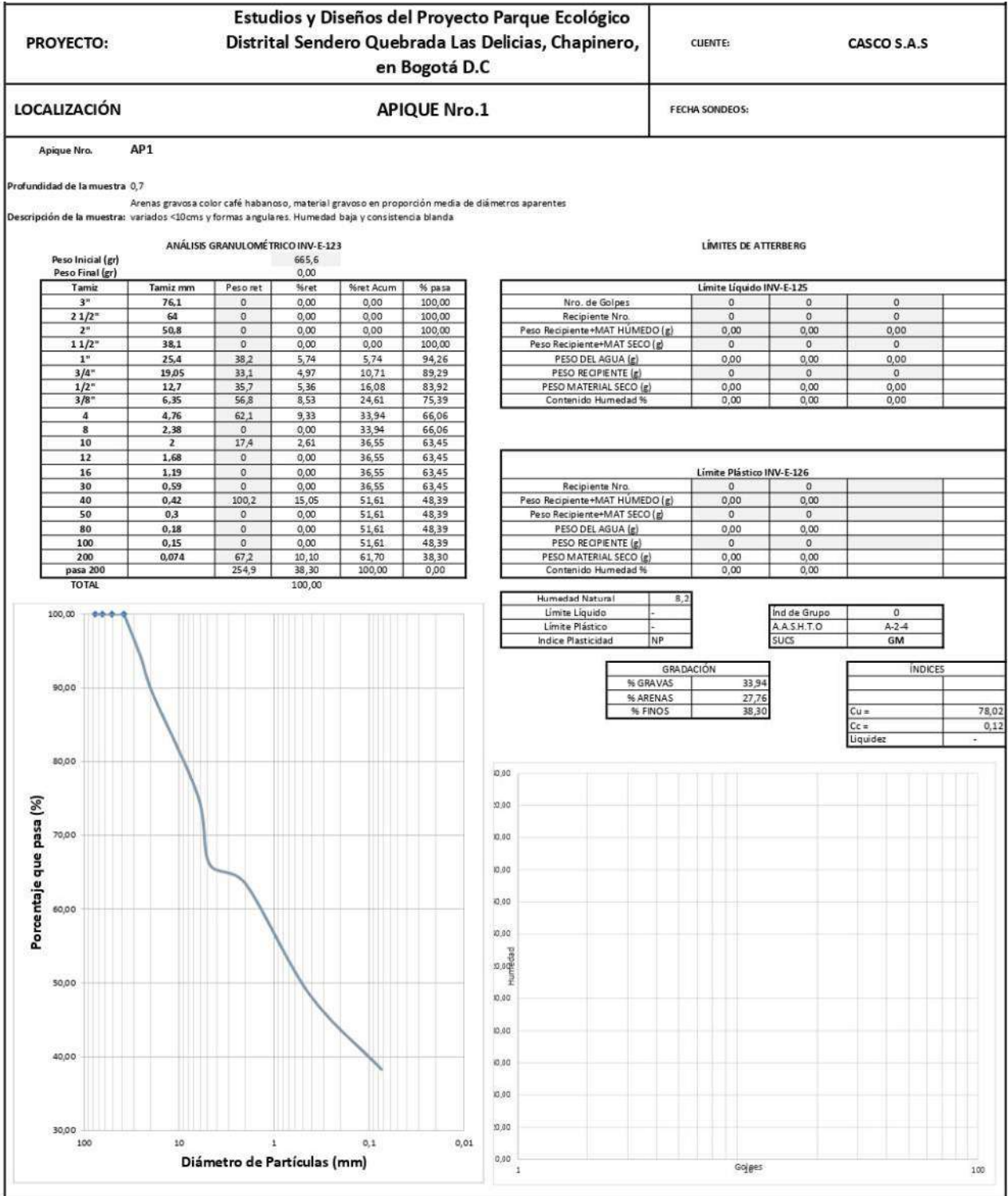


Figura 144 Ensayo de laboratorio apique No. 2 – Las Delicias

PROYECTO:	Estudios y Diseños del Proyecto Parque Ecológico Distrital Sendero Quebrada Las Delicias, Chapinero, en Bogotá D.C	CLIENTE:	CASCO S.A.S
LOCALIZACIÓN	APIQUE Nro.2	FECHA SONDEOS:	

Apique Nro. **AP2**

Profundidad de la muestra 0,75

Material arenoso color café oscuro a negruzco grumoso, presencia de raíces. Humedad baja y consistencia blanda.

Descripción de la muestra: blanda.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO INV-E-123

Tamiz	Tamiz mm	Peso ret	%ret	%ret Acum	% pasa
				159,1	
				0,00	
3"	76,1	0	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	64	0	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	0	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	5,6	3,52	3,52	96,48
3/4"	19,05	11,2	7,04	10,56	89,44
1/2"	12,7	0	0,00	10,56	89,44
3/8"	6,35	8,3	5,22	15,78	84,22
4	4,76	26,3	16,53	32,31	67,69
8	2,38	0	0,00	32,31	67,69
10	2	34,5	21,68	53,99	46,01
12	1,68	0	0,00	53,99	46,01
16	1,19	0	0,00	53,99	46,01
30	0,59	0	0,00	53,99	46,01
40	0,42	10,5	6,60	60,59	39,41
50	0,3	0	0,00	60,59	39,41
80	0,18	0	0,00	60,59	39,41
100	0,15	0	0,00	60,59	39,41
200	0,074	9,5	5,97	66,56	33,44
pasa 200		53,2	33,44	100,00	0,00
TOTAL				100,00	

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido INV-E-125			
Nro. de Golpes	0	0	0
Recipiente Nro.	0	0	0
Peso Recipiente+MAT HÚMEDO (g)	0,00	0,00	0,00
Peso Recipiente+MAT SECO (g)	0	0	0
PESO DEL AGUA (g)	0,00	0,00	0,00
PESO RECIPIENTE (g)	0	0	0
PESO MATERIAL SECO (g)	0,00	0,00	0,00
Contenido Humedad %	0,00	0,00	0,00

Límite Plástico INV-E-126			
Recipiente Nro.	0	0	
Peso Recipiente+MAT HÚMEDO (g)	0,00	0,00	
Peso Recipiente+MAT SECO (g)	0	0	
PESO DEL AGUA (g)	0,00	0,00	
PESO RECIPIENTE (g)	0	0	
PESO MATERIAL SECO (g)	0,00	0,00	
Contenido Humedad %	0,00	0,00	

Humedad Natural	9,7
Límite Líquido	-
Límite Plástico	-
Índice Plasticidad	NP

Ind de Grupo	0
A.A.S.H.T.O	A-2-4
SUCS	SM

GRADACIÓN	
% GRAVAS	32,31
% ARENAS	34,26
% FINOS	33,44

ÍNDICES	
Cu =	2,7
Cc =	0
Liquidez	-

10.9.1 Certificados de calibración equipos de laboratorio

Figura 145 Certificado calibración balanza digital 1

Exactitud y Precisión a su Alcance

INGETEST
METROLOGIA S.A.S.

Certificado de Calibración No. M-0290

Página: 1 de 4
18 de agosto de 2018

FECHA DE CALIBRACIÓN:
Date of calibration

INSTRUMENTO: <i>Instrument</i>	BALANZA DIGITAL
FABRICANTE: <i>Manufacturer</i>	LEXUS
MODELO: <i>Model</i>	3S/NEW SU-15
NÚMERO DE SERIE: <i>Serial number</i>	120117105
RANGO MEDICIÓN: <i>Measurement Range</i>	20 g 15000 g
SOLICITANTE: <i>Customer</i>	JIMENEZ CASTRO SAS
DIRECCIÓN: <i>Address</i>	CARRERA 30 No. 65A-40
CIUDAD: <i>City</i>	MANIZALES
NÚMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS: <i>Number of pages and Documents attached</i>	4

Este certificado de calibración solo puede ser reproducido totalmente con la autorización del laboratorio de metrología de Ingetest Ltda. Los certificados de calibración no son válidos sin las firmas y estampilla de calibración.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory of metrology Ingetest Ltda. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory no responsibility for damages ensuing mis use of the calibrated instruments.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

The user is responsible for having the apparatus calibrated at appropriate intervals

FIRMA(S) AUTORIZADA(S) AUTHORIZED SIGNATURE (S) LAURA M. ALARCON R. ELABORADO Elaborate	 METROLOGIA S.A.S. NIT. 900.867.289-7	 FRANKLIN INDABURO M. REVISADO / AUTORIZADO Checked / Authorized
---	---	---

Calle 71B No. 80A-18
 Bogotá, Colombia
 metrologia@ingetest.com
 PBX (571) 2520048
 313 4321691

CERTIFICADO DE CALIBRACION No. M-0290

Fecha de calibración: 18-ago-18

Página: 2 de 4

Norma Técnica N°: <i>Standard</i>	Norma Técnica Colombiana NTC 2031 - Primera actualización 2002-11-22		
Emplazamiento Habitual del equipo de medición: <i>Location</i>	Laboratorio		

1. Clase, rangos de verificación y máximos errores permisibles

Clase de Exactitud	Media	Máximo Error Permissible	División de verificación de la escala (e):	5 g
III			Valor de división real de la escala (d):	1 g
Rangos de Verificación	g	g	ρ	3000
0,0	2500,0	5	Capacidad Máxima (Máx.):	15000 g
2500,0	10000,0	10	Capacidad Mínima (Mín):	20 g
10000,0	15000,0	15	Unidades de masa en la indicación:	g
			Indicación:	Digital

2. Prueba de exactitud (NTC 2031 Numeral A.4.4.1)

2.1 Ascendente

Carga	Indicación	Aumento	Error
500,00	500,20	0,500	0,200
1000,00	1000,80	0,500	0,800
1500,00	1500,50	0,500	0,500
1800,00	1800,40	0,500	0,400
2200,00	2200,20	0,500	0,200
2500,00	2500,30	0,500	0,300
3000,00	3000,60	0,500	0,600
3200,00	3200,50	0,500	0,500
4000,00	4000,20	0,500	0,200
5000,00	5000,30	0,500	0,300
5500,00	5500,80	0,500	0,800
6000,00	6000,70	0,500	0,700
6500,00	6500,30	0,500	0,300
7000,00	7000,20	0,500	0,200
7500,00	7500,00	0,500	0,000
10000,00	10000,20	0,500	0,200
11000,00	11000,10	0,500	0,100
12000,00	12000,20	0,500	0,200
15000,00	15000,30	0,500	0,300
-	-	-	-

2.2 Descendente

Carga	Indicación	Aumento	Error
15000,00	15000,60	0,500	0,600
12000,00	12000,40	0,500	0,400
11000,00	11000,20	0,500	0,200
10000,00	10000,50	0,500	0,500
7500,00	7500,90	0,500	0,900
7000,00	7000,60	0,500	0,600
6500,00	6500,40	0,500	0,400
6000,00	6000,30	0,500	0,300
5500,00	5500,30	0,500	0,300
5000,00	5000,20	0,500	0,200
4000,00	4000,30	0,500	0,300
3200,00	3200,10	0,500	0,100
3000,00	3000,20	0,500	0,200
2500,00	2500,20	0,500	0,200
2200,00	2200,20	0,500	0,200
1800,00	1800,10	0,500	0,100
1500,00	1500,80	0,500	0,800
1000,00	1000,20	0,500	0,200
500,00	500,30	0,500	0,300
-	-	-	-



Calle 71B No. 80A-18
Bogotá, Colombia



metrologia@ingetest.com



PBX (571) 2520048



313 4321691

CERTIFICADO DE CALIBRACION No. M-0290

Fecha de calibración: 18-ago-18

Página: 3 de 4

2. Repetibilidad

No.	Escala Baja			Escala Media			Escala Alta			
	Indicación	Aumento	Error	Indicación	Aumento	Error	Indicación	Aumento	Error	
1	2000,000	0,500	0,000	8000,000	0,500	0,000	15000,000	0,500	0,000	
2	2000,000	0,500	0,000	8000,000	0,500	0,000	15001,000	0,500	1,000	
3	2000,000	0,500	0,000	8000,000	0,500	0,000	15000,000	0,500	0,000	
4	2000,000	0,500	0,000	8001,000	0,500	1,000	15001,000	0,500	1,000	
5	2000,000	0,500	0,000	8000,000	0,500	0,000	15000,000	0,500	0,000	
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
[E max - E min] £ 0.5 e			0,00	[E max - E min] £ 0.5 e			1,00	[E max - E min] £ 0.5 e		

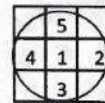
3. Discriminación

Carga	2000,00	8000,00	15000,00
Indicación	2000,00	8001,00	15001,00
Aumento	6	6	6
Indicación	2006	8007,0	15007

4. Excentricidad de carga

Lado	Indicación	Aumento	Error
1	5000	0,5	0,00
2	5001	0,5	0,50
3	5000	0,5	-0,50
4	5000	0,5	-0,50
5	5000	0,5	-0,50
1	5001	0,5	0,50

Carga < 1/3 cap. Max
5000



5. Constancia del punto cero

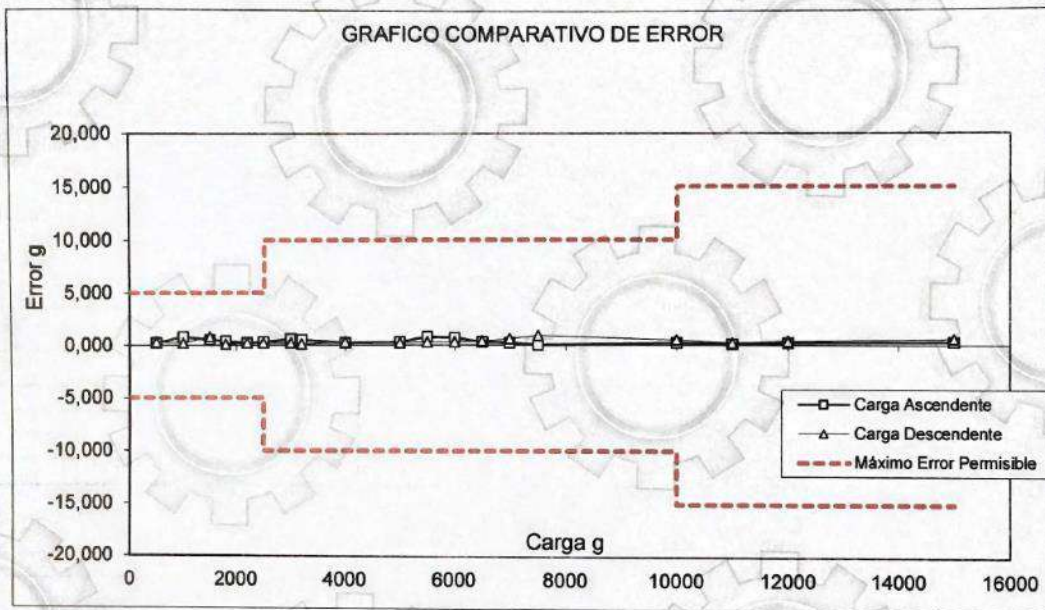
Hora	Tiempo	Carga	Indicación	Aumento	Error
10:10:00	-	10000,000	10000,000	0,800	-0,300
10:40:00	00:30:00	0	0		0



CERTIFICADO DE CALIBRACION No. M-0290

Fecha de calibración: 18-ago-18

Página: 4 de 4



6. Clasificación

Determinados los errores para las pruebas realizadas el Instrumento de medición se clasifica como:
 Clase **III** exactitud Media de acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC 2031

7. Trazabilidad

Ingetest Ltda. Garantiza la trazabilidad de los instrumentos de medición utilizados en la calibración, calibrando los patrones de trabajo a intervalos apropiados de acuerdo a lo establecido en la Norma Técnica Colombiana NTC - ISO-IEC 17025

Equipos utilizados durante la calibración

Fabricante	Clase	Capacidad	Serie	Modelo	No. Certificado
LEXUS	M1	1 g - 2 kg	1148	Cilíndricas	IM-OF19160-LM-172-16
LEXUS	M1	1 kg - 5 kg	4222	Cilíndricas	ALM-246-14
DETECTO	M1	10 kg	01	Bloque	IM-OF19160-LM-170-16

Observaciones: _____

Figura 146 Certificado de calibración balanza digital 2

Exactitud y Precisión a su Alcance



INGETEST
METROLOGIA S.A.S.

Certificado de Calibración No. M-0289

Página: 1 de 4

FECHA DE CALIBRACIÓN: 18 de agosto de 2018
Date of calibration

INSTRUMENTO: <i>Instrument</i>	BALANZA DIGITAL
FABRICANTE: <i>Manufacturer</i>	OHAUS
MODELO: <i>Model</i>	PAJ3102
NÚMERO DE SERIE: <i>Serial number</i>	B351125160
RANGO MEDICIÓN: <i>Measurement Range</i>	2 g 3000 g
SOLICITANTE: <i>Customer</i>	JIMENEZ CASTRO SAS
DIRECCIÓN: <i>Address</i>	CARRERA 30 No. 65A-40
CIUDAD: <i>City</i>	MANIZALES
NÚMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS: <i>Number of pages and Documents attached</i>	4

Este certificado de calibración solo puede ser reproducido totalmente con la autorización del laboratorio de metrología de Ingetest Ltda. Los certificados de calibración no son válidos sin las firmas y estampilla de calibración.
This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory of metrology Ingetest Ltda. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory no responsibility for damages ensuing mis use of the calibrated instruments.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having the apparatus calibrated at appropriate intervals

FIRMA(S) AUTORIZADA(S)
AUTORIZED SIGNATURE (S)

[Signature]

LAURA M. ALARCÓN
ELABORADO
Elaborate



INGETEST
METROLOGIA S.A.S.
NIT. 900.867.289-7

[Signature]

FRANKLIN INDABURO M.
REVISADO / AUTORIZADO
Checked / Authorized

Calle 71B No. 80A-18
Bogotá, Colombia

metrologia@ingetest.com

PBX (571) 2520048

313 4321691

Certificado de Calibración No. M-0289

Fecha de calibración: 18-ago-18

Página: 2 de 4

Norma Técnica N°: <i>Standard</i>	Norma Técnica Colombiana NTC 2031 - Primera actualización 2002-11-22
Emplazamiento Habitual del equipo de medición: <i>Location</i>	Laboratorio

1. Clase, rangos de verificación y máximos errores permisibles

Clase de Exactitud	III	Media	Máximo Error Permissible	División de verificación de la escala (e):	1 g
Rangos de Verificación		g	g	Valor de división real de la escala (d):	0,1 g
0,0		500,0	1	Número de divisiones de verificación (n):	3000
500,0		2000,0	2	Capacidad Máxima (Máx.):	3000 g
2000,0		3000,0	3	Capacidad Mínima (Mín):	2,00 g
				Unidades de masa en la indicación:	g
				Indicación:	Digital

2. Prueba de exactitud (NTC 2031 Numeral A.4.4.1)

2.1 Ascendente

Carga	Indicación	Aumento	Error
10,00	10,02	0,060	0,010
20,00	20,03	0,070	0,010
30,00	30,06	0,080	0,030
50,00	50,08	0,080	0,050
100,00	100,10	0,070	0,080
200,00	200,03	0,060	0,020
500,00	500,04	0,080	0,010
700,00	700,06	0,070	0,040
800,00	800,08	0,070	0,060
900,00	900,08	0,060	0,070
1000,00	1000,08	0,050	0,080
1200,00	1200,07	0,070	0,050
1500,00	1500,08	0,040	0,090
1800,00	1800,08	0,070	0,060
2000,00	2000,08	0,040	0,090
2100,00	2100,08	0,050	0,080
2200,00	2200,09	0,040	0,100
2500,00	2500,09	0,060	0,080
3000,00	3000,10	0,070	0,080

2.2 Descendente

Carga	Indicación	Aumento	Error
3000,00	3000,10	0,060	0,090
2500,00	2500,10	0,060	0,090
2200,00	2200,10	0,070	0,080
2100,00	2100,10	0,080	0,070
2000,00	2000,08	0,090	0,040
1800,00	1800,09	0,070	0,070
1500,00	1500,09	0,070	0,070
1200,00	1200,09	0,080	0,060
1000,00	1000,09	0,070	0,070
900,00	900,10	0,030	0,120
800,00	800,05	0,030	0,070
700,00	700,04	0,040	0,050
500,00	500,07	0,030	0,090
200,00	200,04	0,040	0,050
100,00	100,03	0,040	0,040
50,00	50,03	0,070	0,010
30,00	30,02	0,030	0,040
20,00	20,02	0,030	0,040
10,00	10,00	0,040	0,010

CERTIFICADO DE CALIBRACION No. M-0289

Fecha de calibración: 18-ago-18

Página: 3 de 4

2. Repetibilidad

No.	Escala Baja			Escala Media			Escala Alta				
	Indicación	Aumento	Error	Indicación	Aumento	Error	Indicación	Aumento	Error		
1	100,000	0,050	0,000	1000,000	0,050	0,000	3000,000	0,050	0,000		
2	100,000	0,050	0,000	1000,100	0,050	0,100	3000,100	0,050	0,100		
3	100,000	0,050	0,000	1000,000	0,050	0,000	3000,200	0,050	0,200		
4	100,000	0,050	0,000	1000,000	0,050	0,000	3000,000	0,050	0,000		
5	100,000	0,050	0,000	1000,100	0,050	0,100	3000,100	0,050	0,100		
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
[E max - E min] E 0.5 e			0,00	[E max - E min] E 0.5 e			0,10	[E max - E min] E 0.5 e			0,20

3. Discriminación

Carga	100,00	1000,00	3000,00
Indicación	100,00	1000,10	3000,00
Aumento	0,4	0,4	0,4
Indicación	100,5	1000,5	3000,4

4. Excentricidad de carga

Lado	Indicación	Aumento	Error
1	1000,1	0,04	0,11
2	1000,1	0,04	0,06
3	1000,1	0,04	0,06
4	1000,1	0,04	0,06
5	1000,1	0,04	0,06
1	1000,1	0,04	0,06

Carga < 1/3 cap. Max
1000



5. Constancia del punto cero

Hora	Tiempo	Carga	Indicación	Aumento	Error
10:10:00	-	3000,000	3000,100	0,050	0,100
10:40:00	00:30:00	0	0		0



Calle 71B No. 80A-18
Bogotá, Colombia



metrologia@ingetest.com



PBX (571) 2520048

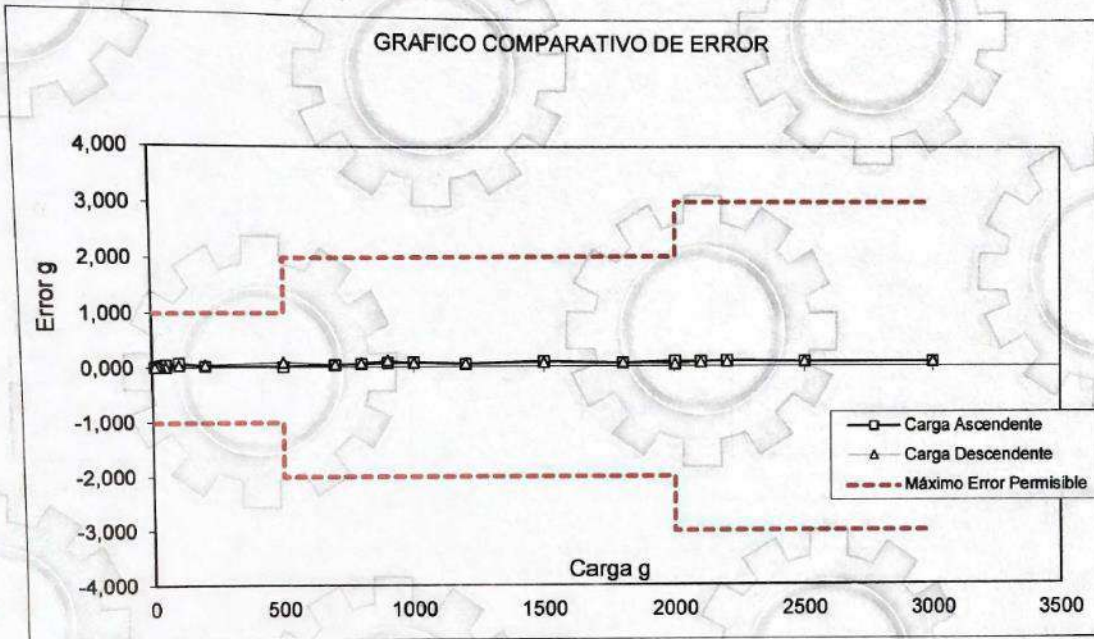


313 4321691

CERTIFICADO DE CALIBRACION No. M-0289

Fecha de calibración: 18-ago-18

Página: 4 de 4



6. Clasificación

Determinados los errores para las pruebas realizadas el Instrumento de medición se clasifica como:
 Clase III exactitud Media de acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC 2031

7. Trazabilidad

Ingetest Ltda. Garantiza la trazabilidad de los Instrumentos de medición utilizados en la calibración, calibrando los patrones de trabajo a intervalos apropiados de acuerdo a lo establecido en la Norma Técnica Colombiana NTC - ISO-IEC 17025

Equipos utilizados durante la calibración

Fabricante	Clase	Capacidad	Serie	Modelo	No. Certificado
LEXUS	M1	1kg - 2g	1148	Cilindricas	ALM-245-14
LEXUS	M1	1Kg - 5Kg	4222	Cilindricas	ALM-246-14

Observaciones: _____



Calle 71B No. 80A-18
Bogotá, Colombia



metrologia@ingetest.com



PBX (571) 2520048



313 4321691

Figura 147 Certificado de calibración balanza digital 3

Exactitud y Precisión a su Alcance

INGETEST
METROLOGIA S.A.S.

Certificado de Calibración No. M-0291

Página: 1 de 4
18 de agosto de 2018

FECHA DE CALIBRACIÓN:
Date of calibration

INSTRUMENTO:
Instrument

FABRICANTE:
Manufacturer

MODELO:
Model

NÚMERO DE SERIE:
Serial number

RANGO MEDICIÓN:
Measurement Range

SOLICITANTE:
Customer

DIRECCIÓN:
Address

CIUDAD:
City

NÚMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS:
Number of pages and Documents attached

BALANZA DIGITAL

UNIVERSAL ROYAL

30K

30-1000

20 g 30000 g

JIMENEZ CASTRO SAS

CARRERA 30 No. 65A-40

MANIZALES

4

Este certificado de calibración solo puede ser reproducido totalmente con la autorización del laboratorio de metrología de Ingetest Ltda. Los certificados de calibración no son válidos sin las firmas y estampilla de calibración.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory of metrology Ingetest Ltda. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory no responsibility for damages ensuing mis use of the calibrated instruments.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

The user is responsible for having the apparatus calibrated at aproplate intervals

FIRMA(S) AUTORIZADA(S)
AUTHORIZED SIGNATURE (S)

LAURA M. ALARCÓN
ELABORADO
Elaborate

INGETEST
METROLOGIA S.A.S.
NIT. 900.967.289-7

FRANKLIN INDABURO M.
REVISADO / AUTORIZADO
Checked / Authorized

Calle 71B No. 80A-18
Bogotá, Colombia

metrologia@ingetest.com

PBX (571) 2520048

313 4321691

CERTIFICADO DE CALIBRACION No. M-0291

Fecha de calibración: 18-ago-18

Página: 2 de 4

Norma Técnica N°: <i>Standard</i>	Norma Técnica Colombiana NTC 2031 - Primera actualización 2002-11-22	
Emplazamiento Habitual del equipo de medición: <i>Location</i>	Laboratorio	

1. Clase, rangos de verificación y máximos errores permisibles

Clase de Exactitud	III	Media	Máximo Error Permissible	División de verificación de la escala (e):	10 g
Rangos de Verificación	g	g	g	Valor de división real de la escala (d):	1 g
0,0	2500,0	10	10	Número de divisiones de verificación (n):	3000
2500,0	10000,0	20	20	Capacidad Máxima (Máx.):	30000 g
10000,0	30000,0	30	30	Capacidad Mínima (Mín):	20 g
				Unidades de masa en la indicación:	g
				Indicación:	Digital

2. Prueba de exactitud (NTC 2031 Numeral A.4.4.1)

2.1 Ascendente

Carga	Indicación	Aumento	Error
500,00	500,40	0,500	0,400
1000,00	1000,30	0,500	0,300
1500,00	1500,80	0,500	0,800
1800,00	1800,40	0,500	0,400
2200,00	2200,60	0,500	0,600
2500,00	2500,70	0,500	0,700
3000,00	3000,90	0,500	0,900
3200,00	3200,80	0,500	0,800
4000,00	4000,80	0,500	0,800
5000,00	5000,10	0,500	0,100
5500,00	5500,30	0,500	0,300
8000,00	8000,00	0,500	0,000
10000,00	10000,30	0,500	0,300
11000,00	11000,10	0,500	0,100
15000,00	15000,70	0,500	0,700
16000,00	16000,40	0,500	0,400
18000,00	18000,10	0,500	0,100
20000,00	19999,60	0,500	-0,400

2.2 Descendente

Carga	Indicación	Aumento	Error
30000,00	30000,60	0,500	0,600
20000,00	20000,20	0,500	0,200
18000,00	18000,80	0,500	0,800
16000,00	16000,20	0,500	0,200
15000,00	15000,20	0,500	0,200
11000,00	11000,90	0,500	0,900
10000,00	10000,50	0,500	0,500
8000,00	8000,40	0,500	0,400
5500,00	5500,30	0,500	0,300
5000,00	5000,70	0,500	0,700
4000,00	4000,30	0,500	0,300
3200,00	3200,10	0,500	0,100
3000,00	3000,60	0,500	0,600
2500,00	2500,80	0,500	0,800
2200,00	2200,20	0,500	0,200
1800,00	1800,20	0,500	0,200
1500,00	1500,10	0,500	0,100
1000,00	1000,10	0,500	0,100



Calle 71B No. 80A-18
Bogotá, Colombia



metrologia@ingetest.com



PBX (571) 2520048



313 4321691

CERTIFICADO DE CALIBRACION No. M-0291

Fecha de calibración: 18-ago-18

Página: 3 de 4

2. Repetibilidad

No.	Escala Baja			Escala Media			Escala Alta			
	Indicación	Aumento	Error	Indicación	Aumento	Error	Indicación	Aumento	Error	
1	5000,000	0,500	0,000	14999,000	0,500	-1,000	29999,000	0,500	-1,000	
2	5000,000	0,500	0,000	14999,000	0,500	-1,000	29999,000	0,500	-1,000	
3	5000,000	0,500	0,000	14999,000	0,500	-1,000	29999,000	0,500	-1,000	
4	5000,000	0,500	0,000	14999,000	0,500	-1,000	29999,000	0,500	-1,000	
5	5000,000	0,500	0,000	14999,000	0,500	-1,000	29999,000	0,500	-1,000	
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
[E max - E min] £ 0.5 e			0,00	[E max - E min] £ 0.5 e			0,00	[E max - E min] £ 0.5 e		

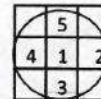
3. Discriminación

Carga	5000,00	15000,00	30000,00
Indicación	5000,00	15005,00	30005,00
Aumento	14	14	14
Indicación	5000	15005,0	30005

4. Excentricidad de carga

Lado	Indicación	Aumento	Error
1	10005	0,5	5,00
2	10005	0,5	4,50
3	10005	0,5	4,50
4	10005	0,5	4,50
5	10005	0,5	4,50
1	10005	0,5	4,50

Carga < 1/3 cap. Max
10000



5. Constancia del punto cero

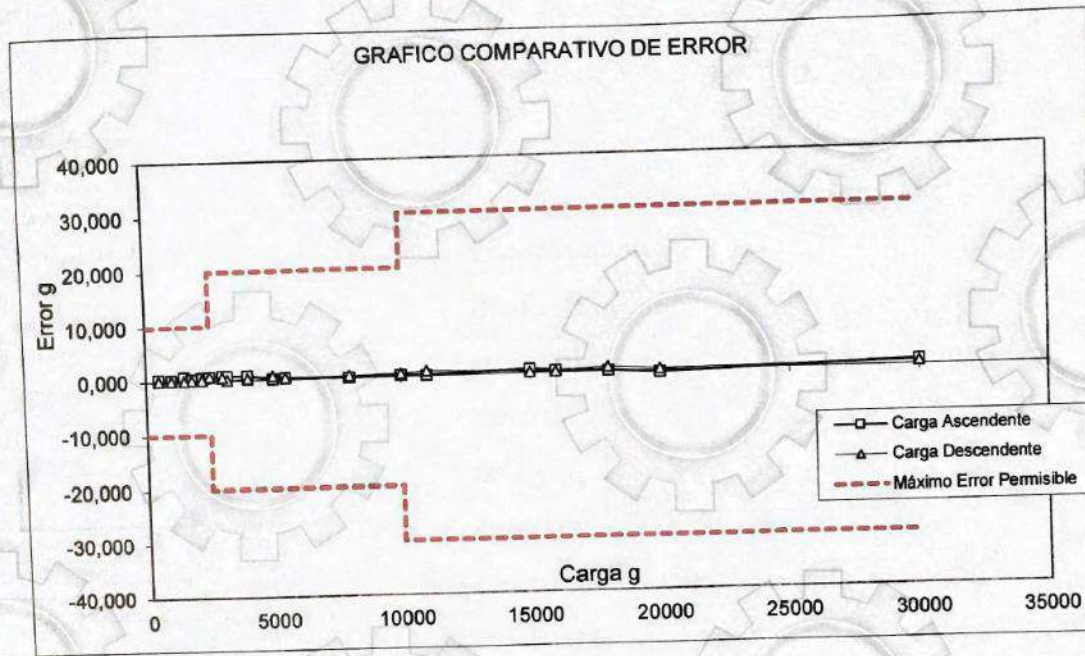
Hora	Tiempo	Carga	Indicación	Aumento	Error
17:30:00	-	30000,000	30000,000	0,500	0,000
18:10:00	00:40:00	0	0		0



CERTIFICADO DE CALIBRACION No. M-0291

Fecha de calibración: 18-ago-18

Página: 4 de 4



6. Clasificación

Determinados los errores para las pruebas realizadas el Instrumento de medición se clasifica como:
Clase **III** exactitud Media de acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC 2031

7. Trazabilidad

Ingetest Ltda. Garantiza la trazabilidad de los instrumentos de medición utilizados en la calibración, calibrando los patrones de trabajo a intervalos apropiados de acuerdo a lo establecido en la Norma Técnica Colombiana NTC - ISO-IEC 17025

Equipos utilizados durante la calibración

Fabricante	Clase	Capacidad	Serie	Modelo	No. Certificado
LEXUS	M1	1 g - 2 kg	1148	Cilíndricas	IM-OF19160-LM-172-16
LEXUS	M1	1Kg - 5Kg	4222	Cilíndricas	ALM-246-14
DETECTO	M1	10Kg	01	Bloque	IM-OF19160-LM-170-16

Observaciones:



Calle 71B No. 80A-18
Bogotá, Colombia



metrologia@ingetest.com



PBX (571) 2520048



313 4321691

Figura 148 Certificado de calibración Horno Electrónico Digital

Exactitud y Precisión a su Alcance



INGETEST
METROLOGIA S.A.S.

Certificado de Calibración No. T-0131

Página: 1 de 2

FECHA DE CALIBRACIÓN: 18 de agosto de 2018
Date of calibration

SOLICITANTE: <i>Customer</i>	:	JIMENEZ CASTRO SAS
DIRECCIÓN: <i>Address</i>	:	CARRERA 30 No. 65A-40 ESQUINA
CIUDAD: <i>City</i>	:	MANIZALES
MAGNITUD: <i>Magnitude</i>	:	TEMPERATURA
INSTRUMENTO: <i>Instrument</i>	:	HORNO ELECTRICO DIGITAL
FABRICANTE: <i>Manufacturer</i>	:	PINZUAR
MODELO: <i>Model</i>	:	PG-190
NÚMERO DE SERIE: <i>Serial number</i>	:	333
CAPACIDAD: <i>Capacity</i>	:	200 LITROS
RANGO MEDICIÓN: <i>Measurement Range</i>	:	0 °C A 200°C
DIVISION DE ESCALA: <i>Division on a large scale</i>	:	0,1 °C
NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: <i>Number of pages of this certificate and documents attached</i>	:	DOS (2)

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory no responsibility for damages ensuing mis use of the calibrated instruments.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having the apparatus calibrated at appropriate intervals



LAURA M. ALARCON R.
ELABORADO
Elaborate

FIRMA(S) AUTORIZADA(S)
AUTHORIZED SIGNATURE(S)



INGETEST
METROLOGIA S.A.S.
NIT. 900.867.289-7



FRANKLIN INDABURO M.
REVISADO / AUTORIZADO
Checked / Authorized



Calle 71B No. 80A-18
Bogotá, Colombia



metrologia@ingetest.com



PBX (571) 2520048



313 4321691

Certificado de Calibración No. T-0131

Página: 2 de 2

1. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION:

El metodo empleado en la calibracion consiste en la determinacion de la correccion de la temperatura alcanzada la fluctuacion de la temperatura (Estabilidad) y/o gradiente en la zona de trabajo según la "Guia tecnica de sobre trazabilidad e incertidumbre de las mediciones en la caracterizacion termica de baños y hornos de temperatura controlada". CENAM emision 2012.

2. CONDICIONES AMBIENTALES:

CONDICIONES INICIALES	TEMPERATURA	20,6 °C	HUMEDAD	54,4 % HR
CONDICIONES FINALES		21,9 °C	RELATIVA	54,2 % HR

3. TRAZABILIDAD:

El laboratorio de temperatura de Ingetest Metrologia S.A.S., asegura el mantenimiento de la trazabilidad de los patrones utilizados en estas mediciones a través de patrones nacionales e internacionales de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

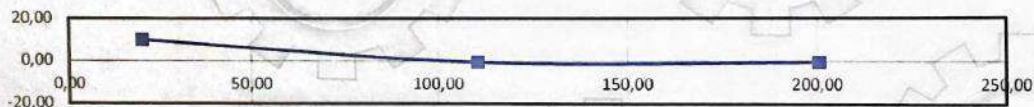
3.1 IDENTIFICACION DE PATRONES.

DESCRIPCION	FECHA DE CALIBRACION	FABRICANTE	MODELO	SERIE	RANGO
TERMOMETRO DIGITAL CON SENSOR TIPO K, RESOLUCION: 0,1°C	2016-03-16	EBCHQ	DM6802B	S670340	-50 A 1300 °c

4. RESULTADOS DE LA CALIBRACION:

PROMEDIO TEMPERATURA DEL PATRON CORREGIDO °C	PROMEDIO INDICACION EQUIPO EN PRUEBA °C	CORRECCION A LA INDICACION °C	INCERTIDUMBRE DE LA MEDICION °C
30,10	20,15	9,95	± 0,350
110,10	110,60	-0,50	± 0,360
200,1	200,55	-0,45	± 0,320

GRÁFICO DE CALIBRACIÓN



5. INCERTIDUMBRE:

Los valores de incertidumbre expandida reportados en la tabla se estimaron con un nivel de confianza del 95 % que corresponde a un factor de cobertura k= 2, siguiendo las recomendaciones del documento GTC51 "GuiaBIPM/ISO para la evaluacion y expresion de la incertidumbre en las mediciones".

6. OBSERVACIONES: Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizo la calibracion.

Figura 149 Certificado de calibración Máquina de ensayo multiusos celda confinada

Exactitud y Precisión a su Alcance



INGETEST
METROLOGIA S.A.S.

Certificado de Calibración No. F-0292

Certificate of Calibration No. PAG : 1 de 3

INSTRUMENTO Apparatus	: MAQUINA DE ENSAYO MULTIUSOS CELDA INCONFINADA	
FABRICANTE Manufacturer	: PINZUAR	
MODELO Model	: PS-27 / TSA-500Kg	
NUMERO DE SERIE Serial Number	: 160 - J05CG7233	
INDICACIÓN Indication	: DIGITAL	
RANGO DE MEDICIÓN Measurement Range	: 0,49 kN 5,00 kN	
SOLICITANTE Customer	: JIMENEZ CASTRO SAS	
DIRECCIÓN Adress	: CARRERA 30 No. 65A-40 - MANIZALES	
FECHA DE CALIBRACIÓN Calibration Date	: 18 de agosto de 2018	
NUMERO DE PAGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS : Number of pages of this Certificate and Documents Attached		3

Este certificado de calibración solo puede ser reproducido totalmente con la autorización del laboratorio de metrología de Ingetest Ltda. Los certificados de calibración no son válidos sin las firmas y estampilla de calibración.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory of metrology Ingetest Ltda. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory no responsibility for damages ensuing mis use of the calibrated instruments.

El usuario es responsable de la recalibración de sus Instrumentos a intervalos apropiados.

The user is responsible for having the apparatus calibrated at apropiate intervals

Firma Autorizada(s)
Authorized Signature (s)

Laura M. Afarcón

Laura M. Afarcón
ELABORADO
Elaborate



INGETEST
METROLOGIA S.A.
MIT. 900.867.289-7

Franklin Indaburo M.

Franklin Indaburo M.
REVISADO / AUTORIZADO
Checked / Authorized

Calle 71B No. 80A-18
Bogotá, Colombia

metrologia@ingetest.com

PBX (571) 2520048

313 4321691

Certificate of Calibration

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NUMERO: **F-0292**

Number

PAG: 2 de 3

FECHA DE CALIBRACIÓN: 18 de agosto de 2018

Temperatura Ambiente
 Inicial 25,4 °C
 Final 25,5 °C

CARGA (%)	Indicación del Instrumento Patrón (F) en kN				Reversibilidad F ₀ F ₂ L2 Descendente	PROMEDIO L1, L2 Y L3 F	Indicación del instrumento a calibrar (FI)	Errores encontrados %				
	L1	Girar Celda 120° L2	Girar Celda 120° L3	L4				Resolución relativa (a)	Reversibilidad (v)	Repetibilidad (b)	Exactitud (q)	Accesorios
	Dirección de la carga: Compresión							Resolución relativa de la máquina de ensayo (a) %				
								Limite inferior de la escala del instrumento de medición 2,0 kN Resolución (r) 0,001 kN al 10% = 0,20 al 20% = 0,10				
	Indicación de la máquina: Digital											
10	0,491	0,493	0,495		0,49	0,493	0,49	0,002	-0,945	0,811	-0,539	
20	0,982	0,984	0,983		0,98	0,983	0,98	0,001	-0,236	0,203	-0,236	
29	1,468	1,472	1,471		1,47	1,470	1,47	0,001	0,001	0,272	0,047	
39	1,965	1,968	1,970		1,96	1,968	1,96	0,001	-0,439	0,254	-0,320	
49	2,445	2,448	2,447		2,45	2,447	2,45	0,000	0,192	0,123	0,206	
59	2,945	2,949	2,943		2,94	2,946	2,94	0,000	-0,033	0,204	-0,123	
69	3,422	3,425	3,428		3,43	3,425	3,43	0,000	0,128	0,175	0,216	
78	3,930	3,930	3,930		3,92	3,930	3,92	0,000	-0,185	0,000	-0,185	
88	4,416	4,414	4,415		4,41	4,415	4,41	0,000	-0,044	0,045	-0,044	
100	4,990	4,990	4,980		5,00	4,987	5,00	0,02	0,401	0,201	0,267	

Indicación Residual de la maquina de ensayo sin carga (F ₀):	L1	L2	L3	L4
	-0,18	-0,25	-0,50	

	Cero F ₀	Reversibilidad (v)	Repetibilidad (b)	Exactitud (q)	Accesorios
Máximos errores encontrados (%)	-3,60	-0,9	0,81	-0,54	No se determino
Máximos errores permitido para clase :	1	± 0,1	± 1,5	± 1,0	1,50
Norma Técnica Colombiana NTC ISO 7500-1 2003-03-26 Numeral:	6.4.5	6.4.8	6.5.2	6.5.1	6.4.6



Calle 71B No. 80A-18
Bogotá, Colombia



metrologia@ingetest.com



PBX (571) 2520048



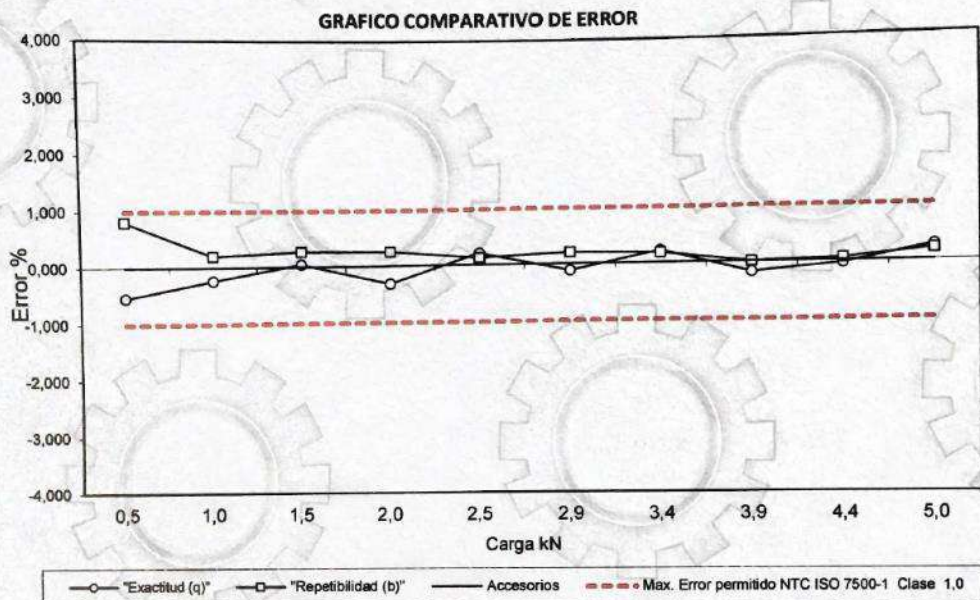
313 4321691

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

NUMERO: **F-0292**
Number:

PAG: 3 de 3

FECHA DE CALIBRACION: 18 de ago de 2018



ACORDE A LOS ERRORES RELATIVOS MAXIMOS PRESENTADOS Y SEGUN LAS PRESCRIPCIONES DE LA NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC ISO 7500-1, LA MAQUINA DE ENSAYO CALIBRADA SE CLASIFICA COMO:

CLASE 1 DE 20 % HASTA EL 100 % DE SU CAPACIDAD MAXIMA

TRAZABILIDAD :

EL LABORATORIO DE METROLOGÍA DE **INGETEST LTDA**, ASEGURA EL MANTENIMIENTO DE LA TRAZABILIDAD DE LOS PATRONES DE TRABAJO UTILIZADOS EN LAS MEDICIONES.

EL LABORATORIO DE METROLOGÍA DE **INGETEST LTDA**, CUSTODIA Y MANTIENE ESTOS PATRONES, LOS CUALES HAN SIDO CERTIFICADOS POR CENAM, ACORDE A LO ESTABLECIDO EN LA NORMA EUROPEA EN-10.002-3.

Equipos utilizados en la calibración

Equipo	Fabricante	Modelo	Serie	Capacidad	Cert. No
CELDA DE CARGA	HBM	S-35	S30522126	100 kN	3806
INDICADOR DIGITAL	LEXUS	FOX-II	5K289443	4 mV/V	3806

OBSERVACIONES :

- 1.- De acuerdo con los resultados anteriores se concede el sello: **F-0292**
- 2.- La próxima calibración deberá efectuarse dependiendo del standard de mantenimiento, su frecuencia de uso y el tipo de material ensayado y deberá efectuarse en intervalos inferiores a 12 meses.
- 3.- La máquina de ensayos deberá ser calibrada inmediatamente despues de cualquier reparación ya que la sustitución de elementos del sistema mecánico o eléctrico afectan la operación del sistema de medida.
- 4.- Si la máquina de ensayos es reubicada, se deberá repetir la calibración. Igualmente, cuando exista razón de duda con respecto a la exactitud de la carga, independientemente del tiempo transcurrido desde la última calibración.
- 5.- Los datos emitidos en el presente certificado, se ajustan al momento y condiciones dadas en la calibración **INGETEST LTDA** no se hace responsable por daños ocasionados al equipo debido al uso inadecuado.



Calle 71B No. 80A-18
Bogotá, Colombia



metrologia@ingetest.com



PBX (571) 2520048



313 4321691

Figura 150 Certificado de calibración Máquina de ensayo multiusos celda CBR

Exactitud y Precisión a su Alcance



INGETEST
METROLOGIA S.A.S.

Certificado de Calibración No. F-0291

Certificate of Calibration No. **PAG: 1 de 3**

INSTRUMENTO Apparatus	: MAQUINA DE ENSAYO MULTIUSOS CELDA CBR	
FABRICANTE Manufacturer	: PINZUAR	
MODELO Model	: PS-27 / TSC-5t	
NUMERO DE SERIE Serial Number	: 160 - J8105534	
INDICACIÓN Indicacion	: DIGITAL	
RANGO DE MEDICIÓN Measurement Range	: 5,00 kN 50,00 kN	
SOLICITANTE Customer	: JIMENEZ CASTRO SAS	
DIRECCIÓN Adress	: CARRERA 30 No. 65A-40 - MANIZALES	
FECHA DE CALIBRACIÓN Calibration Date	: 18 de agosto de 2018	
NUMERO DE PAGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS Number of pages of this Certificate and Documents Attached	: 3	

Este certificado de calibración solo puede ser reproducido totalmente con la autorización del laboratorio de metrología de Ingetest. Los certificados de calibración no son válidos sin las firmas y estampilla de calibración.
This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory of metrology Ingetest. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory no responsibility for damages ensuing mis use of the calibrated instruments.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having the apparatus calibrated at appropriate intervals

Firma Autorizada(s)
Authorized Signature (s)



Laura M. Alarcón R.
ELABORADO
Elaborate



INGETEST
METROLOGIA S.A.S.
NIT. 900.867.295-7



Franklin Indaburo M.
REVISADO / AUTORIZADO
Checked / Authorized

Calle 71B No. 80A-18
Bogotá, Colombia

metrologia@ingetest.com

PBX (571) 2520048

313 4321691

Certificate of Calibration

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NUMERO: *F-0291*

Number

PAG: 2 de 3

FECHA DE CALIBRACIÓN: 18 de agosto de 2018

Temperatura Ambiente
 Inicial 25,4 °C
 Final 25,5 °C

		Limite inferior de la escala del instrumento de medición				2,0 kN						
		Resolución (r)				0,010 kN						
Dirección de la carga:		Compresión				Resolución relativa de la máquina de ensayo (a) %						
Indicación de la máquina:		Digital				al 10% = 0,20						
						al 20% = 0,10						
CARGA (%)	Indicación del Instrumento Patrón (F) en kN				Reversibilidad F6 F' L2 Descendente	PROMEDIO L1, L2 Y L3 F	Indicación del instrumento a calibrar (FI)	Errores encontrados %				Accesorios
	L1	Girar Celda 120° L2	Girar Celda 120° L3	L4				Resolución relativa (a)	Reversibilidad (v)	Repetibilidad (b)	Exactitud (q)	
10	5,040	5,02	5,02		5,00	5,027	5,00	0,002	-0,398	0,398	-0,531	
20	10,030	10,01	10,02		10,00	10,020	10,00	0,001	-0,200	0,200	-0,200	
30	15,100	15,09	15,09		15,00	15,093	15,00	0,001	-0,596	0,066	-0,618	
40	20,100	20,15	20,12		20,00	20,123	20,00	0,001	-0,596	0,248	-0,613	
50	25,190	25,16	25,13		25,00	25,160	25,00	0,000	-0,517	0,238	-0,636	
60	30,200	30,18	30,17		30,00	30,183	30,00	0,000	-0,563	0,099	-0,607	
70	35,220	35,19	35,24		35,00	35,217	35,00	0,000	-0,681	0,142	-0,615	
80	40,210	40,23	40,26		40,00	40,233	40,00	0,000	-0,646	0,124	-0,580	
90	45,300	45,38	45,29		45,00	45,323	45,00	0,000	-0,640	0,199	-0,713	
100	50,460	50,42	50,47		50,00	50,450	50,00	0,02	-0,932	0,099	-0,892	

Indicación Residual de la maquina de ensayo sin carga (F ₀):	L1	L2	L3	L4
	-0,18	-0,25	-0,50	

	Cero F ₀	Reversibilidad (v)	Repetibilidad (b)	Exactitud (q)	Accesorios
Máximos errores encontrados (%)	-0,36	-0,9	0,40	-0,89	No se determino
Máximos errores permitido para clase : 1	± 0,1	± 1,5	1,0	± 1,0	1,50
Norma Técnica Colombiana NTC ISO 7500-1 2003-03-26 Numeral:	6.4.5	6.4.8	6.5.2	6.5.1	6.4.6

Calle 71B No. 80A-18
Bogotá, Colombia



metrologia@ingetest.com



PBX (571) 2520048



313 4321691

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

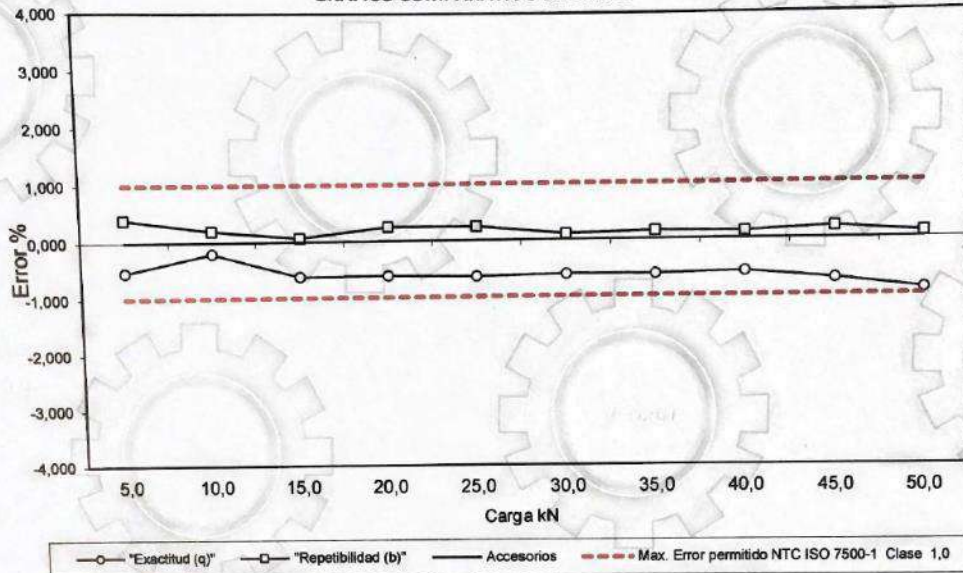
NUMERO: **F-0291**

Number:

PAG: 3 de 3

FECHA DE CALIBRACION: 18 de ago de 2018

GRAFICO COMPARATIVO DE ERROR



ACORDE A LOS ERRORES RELATIVOS MAXIMOS PRESENTADOS Y SEGUN LAS PRESCRIPCIONES DE LA NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC ISO 7500-1, LA MAQUINA DE ENSAYO CALIBRADA SE CLASIFICA COMO:

CLASE 1 DE 20 % HASTA EL 100 % DE SU CAPACIDAD MAXIMA

TRAZABILIDAD :

EL LABORATORIO DE METROLOGÍA DE **INGETEST METROLOGIA S.A.S.**, ASEGURA EL MANTENIMIENTO DE LA TRAZABILIDAD DE LOS PATRONES DE TRABAJO UTILIZADOS EN LAS MEDICIONES.

EL LABORATORIO DE METROLOGÍA DE **INGETEST METROLOGIA S.A.S.**, CUSTODIA Y MANTIENE ESTOS PATRONES, LOS CUALES HAN SIDO CERTIFICADOS POR CENAM, ACORDE A LO ESTABLECIDO EN LA NORMA EUROPEA EN-10.002-3.

Equipos utilizados en la calibración

Equipo	Fabricante	Modelo	Serie	Capacidad	Stiker Calibración
CELDA DE CARGA	HBM	S-35	530522126	100 kN	3806
INDICADOR DIGITAL	LEXUS	FOX-II	SK289443	4 mV/V	3806

OBSERVACIONES :

- De acuerdo con los resultados anteriores se concede el sello: **F-0291**
- La próxima calibración deberá efectuarse dependiendo del standard de mantenimiento, su frecuencia de uso y el tipo de material ensayado y deberá efectuarse en intervalos inferiores a 12 meses.
- La máquina de ensayos deberá ser calibrada inmediatamente despues de cualquier reparación ya que la sustitución de elementos del sistema mecánico o eléctrico afectan la operación del sistema de medida.
- Si la máquina de ensayos es reubicada, se deberá repetir la calibración. Igualmente, cuando exista razón de duda con respecto a la exactitud de la carga, independientemente del tiempo transcurrido desde la última calibración.
- Los datos emitidos en el presente certificado, se ajustan al momento y condiciones dadas en la calibración **INGETEST LTDA.** no se hace responsable por daños ocasionados al equipo debido al uso inadecuado.



Calle 71B No. 80A-18
Bogotá, Colombia



metrologia@ingetest.com



PBX (571) 2520048



313 4321691

Figura 151 Certificado de calibración Máquina de ensayo doble rango

Exactitud y Precisión a su Alcance



INGETEST
METROLOGIA S.A.S.

Certificado de Calibración
Certificate of Calibration

F-0290
PAG: 1 de 5


INSTRUMENTO Apparatus	:	MAQUINA DE ENSAYO DOBLE RANGO
FABRICANTE Manufacturer	:	PINZUAR
MODELO Model	:	PC-42
NUMERO DE SERIE Serial Number	:	192
INDICACIÓN Indication	:	DIGITAL
RANGO DE MEDICIÓN Measurement Range	:	5.00 kN 100,00 kN 100,00 kN 1000,00 kN
SOLICITANTE Customer	:	JIMENEZ CASTRO SAS
DIRECCIÓN Address	:	CARRERA 30 No. 65A-40 - MANIZALES
FECHA DE CALIBRACIÓN Calibration Date	:	18 de agosto de 2018
NUMERO DE PAGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS Number of pages of this Certificate and Documents Attached	:	3

Este certificado de calibración solo puede ser reproducido totalmente con la autorización del laboratorio de metrología de Ingetest. Los certificados de calibración no son válidos sin las firmas y estampilla de calibración.
This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory of metrology Ingetest. Calibration certificates without signature and seal are not valid.


Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory no responsibility for damages ensuing mis use of the calibrated instruments.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having the apparatus calibrated at appropriate intervals


Firma Autorizada(s)
Authorized Signature (s)




Laura M. Alarcón
ELABORADO
Elaborated





INGETEST
METROLOGIA S.A.S.
NIT. 900.867.249-7



Franklin Indaburo M.
REVISADO / AUTORIZADO
Checked / Authorized

 Calle 71B No. 80A-18
Bogotá, Colombia

 metrologia@ingetest.com

 PBX (571) 2520048

 313 4321691

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

NUMERO: F-0290
Number
PAG: 2 de 5

RANGO BAJO - FLEXION

FECHA DE CALIBRACIÓN: 18 de agosto de 2018

Temperatura Ambiente
Inicial 25,3 °C
Final 25,6 °C

		Indicación del Instrumento Patrón (F) en kN				PROMEDIO L1, L2 Y L3 F	Indicación del instrumento a calibrar (FI)	Resolución relativa (a)	Reversibilidad (v)	Repetibilidad (b)	Exactitud (q)	Accesorios
CARGA (%)	L1	Girar Celda 120° L2	Girar Celda 120° L3	L4	Reversibilidad Fó F' L2 Descendente							
		Dirección de la carga: Compresión				Limite inferior de la escala del instrumento de medición 20,0 kN						
		Indicación de la máquina: Digital				Resolución (r) 0,01 kN						
						Resolución relativa de la máquina de ensayo (a) % al 10% = 0,10 al 20% = 0,05						
5	5,03	5,02	5,04			5,03	5,0	0,20		0,40	-0,60	
10	10,04	10,07	10,08			10,06	10,0	0,10		0,40	-0,63	
20	20,10	20,08	20,10			20,09	20,0	0,05		0,10	-0,46	
30	30,20	30,15	30,25			30,20	30,0	0,03		0,33	-0,66	
40	40,20	40,10	40,20			40,17	40,0	0,03		0,25	-0,41	
50	50,40	50,30	50,50			50,40	50,0	0,02		0,40	-0,79	
60	60,30	60,20	60,10			60,20	60,0	0,02		0,33	-0,33	
70	70,30	70,20	70,50			70,33	70,0	0,01		0,43	-0,47	
80	80,50	80,60	80,50			80,53	80,0	0,01		0,12	-0,66	

Indicación Residual de la maquina de ensayo sin carga (F ₀):	L1	L2	L3	L4
	-0,18	-0,25	-0,50	

	Cero F ₀	Reversibilidad (v)	Repetibilidad (b)	Exactitud (q)	Accesorios
Máximos errores encontrados (%)	-0,23	No se determino	0,43	-0,79	No se determino
Máximos errores permitido para clase : 1	± 0,1	± 1,5	1,0	± 1,0	1,50
Norma Técnica Colombiana NTC ISO 7500-1 2003-03-26 Numeral:	6.4.5	6.4.8	6.5.2	6.5.1	6.4.6



Calle 71B No. 80A-18
Bogotá, Colombia



metrologia@ingetest.com



PBX (571) 2520048



313 4321691

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

NUMERO: F-0290

Number

PAG: 3 de 5

RANGO ALTO - COMPRESION

FECHA DE CALIBRACIÓN: 18 de agosto de 2018

Temperatura Ambiente
Inicial 25,3 °C
Final 25,6 °C

Dirección de la carga:		Compresión				Limite inferior de la escala del instrumento de medición		20,0 kN				
Indicación de la máquina:		Digital				Resolución (r)		0,10 kN				
Indicación del Instrumento Patrón (F) en kN						Resolución relativa de la máquina de ensayo (a) %		al 10% = 0,10 al 20% = 0,05				
CARGA (%)	Indicación del Instrumento Patrón (F) en kN				Reversibilidad F6 F' L2 Descendente	PROMEDIO L1, L2 Y L3 F	Indicación del instrumento a calibrar (Fi)	Resolución relativa (a)	Reversibilidad (v)	Repetibilidad (b)	Exactitud (q)	Accesorios
	L1	Girar Celda 120° L2	Girar Celda 120° L3	L4								
10	100,60	100,40	100,80			100,60	100,0	0,10		0,40	-0,60	
20	200,90	200,80	200,70			200,80	200,0	0,05		0,10	-0,40	
30	301,20	300,80	301,30			301,10	300,0	0,03		0,17	-0,37	
40	401,90	400,90	402,80			401,87	400,0	0,03		0,47	-0,46	
50	503,20	501,40	502,90			502,50	500,0	0,02		0,36	-0,50	
60	602,30	603,30	602,90			602,83	600,0	0,02		0,17	-0,47	
70	702,50	703,40	703,70			703,20	700,0	0,01		0,17	-0,46	
80	802,60	803,60	803,80			803,33	800,0	0,01		0,15	-0,41	
90	905,50	904,90	905,10			905,17	900,0	0,01		0,07	-0,57	

Indicación Residual de la maquina de ensayo sin carga (F ₀):				
L1	L2	L3	L4	
-0,18	-0,25	-0,50		

	Cero F ₀	Reversibilidad (v)	Repetibilidad (b)	Exactitud (q)	Accesorios
Máximos errores encontrados (%)	-0,02	No se determino	0,47	-0,60	No se determino
Máximos errores permitido para clase : 1	± 0,1	± 1,5	1,0	± 1,0	1,50
Norma Técnica Colombiana NTC ISO 7500-1 2003-03 26 Numeral:	6.4.5	6.4.8	6.5.2	6.5.1	6.4.6

Calle 71B No. 80A-18
Bogotá, Colombia



metrologia@ingetest.com



PBX (571) 2520048



313 4321691

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

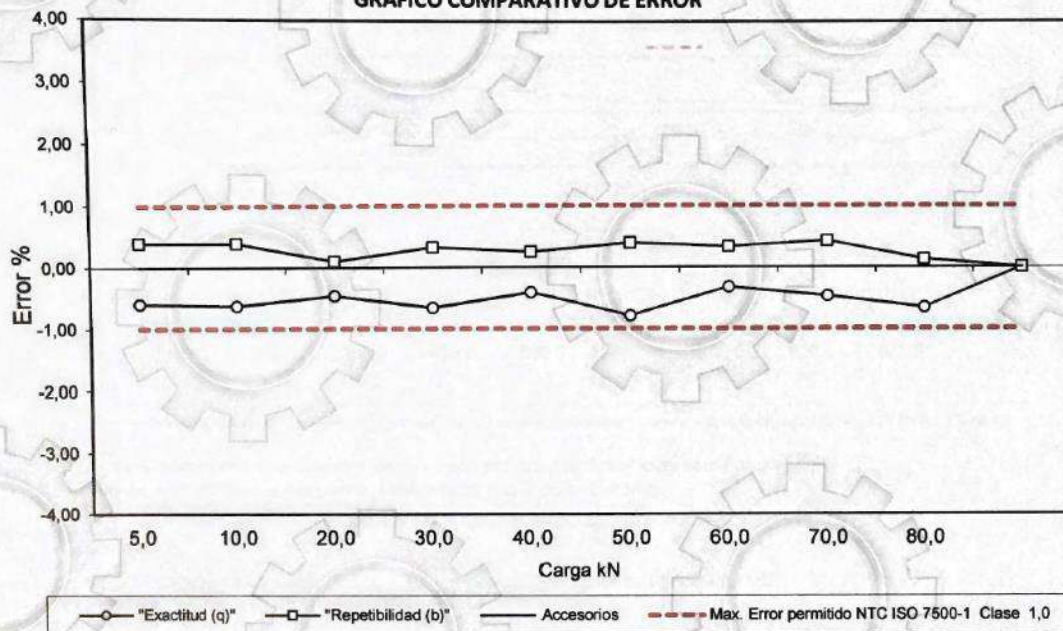
NUMERO: F-0290
Number:

RANGO BAJO - FLEXION

PAG: 4 de 5

FECHA DE CALIBRACIÓN: 18 de agosto de 2018

GRAFICO COMPARATIVO DE ERROR



ACORDE A LOS ERRORES RELATIVOS MAXIMOS PRESENTADOS Y SEGUN LAS PRESCRIPCIONES DE LA NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC ISO 7500-1, LA MAQUINA DE ENSAYO CALIBRADA SE CLASIFICA COMO:

CLASE 1 DEL 10 % HASTA EL 100 % DE SU CAPACIDAD MAXIMA

TRAZABILIDAD :

EL LABORATORIO DE METROLOGÍA DE INGETEST, ASEGURA EL MANTENIMIENTO DE LA TRAZABILIDAD DE LOS PATRONES DE TRABAJO UTILIZADOS EN LAS MEDICIONES.

EL LABORATORIO DE METROLOGÍA DE INGETEST, CUSTODIA Y MANTIENE ESTOS PATRONES, LOS CUALES HAN SIDO CERTIFICADOS POR CENAM, ACORDE A LO ESTABLECIDO EN LA NORMA EUROPEA EN-10.002-3.



Calle 71B No. 80A-18
Bogotá, Colombia



metrologia@ingetest.com



PBX (571) 2520048



313 4321691

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

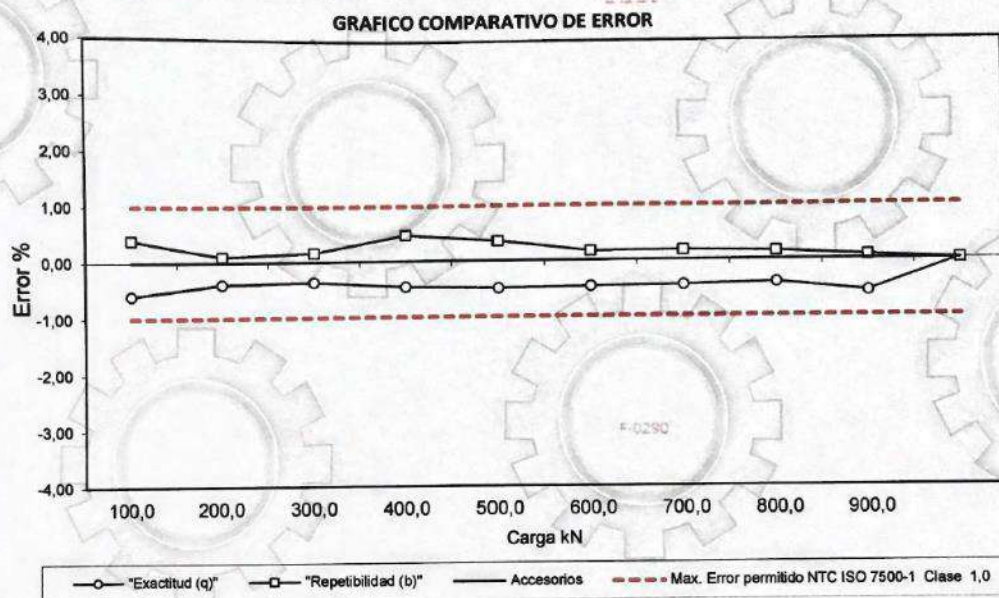
NUMERO: **F-0290**

Number:

PAG: 5 de 5

RANGO ALTO - COMPRESION

FECHA DE CALIBRACION: 18 de agosto de 2018



ACORDE A LOS ERRORES RELATIVOS MAXIMOS PRESENTADOS Y SEGUN LAS PRESCRIPCIONES DE LA NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC ISO 7500-1, LA MAQUINA DE ENSAYO CALIBRADA SE CLASIFICA COMO:

CLASE 1 DEL 10 % HASTA EL 100 % DE SU CAPACIDAD MAXIMA

TRAZABILIDAD :

EL LABORATORIO DE METROLOGÍA DE INGETEST, ASEGURA EL MANTENIMIENTO DE LA TRAZABILIDAD DE LOS PATRONES DE TRABAJO UTILIZADOS EN LAS MEDICIONES.

EL LABORATORIO DE METROLOGÍA DE INGETEST, CUSTODIA Y MANTIENE ESTOS PATRONES, LOS CUALES HAN SIDO CERTIFICADOS POR CENAM, ACORDE A LO ESTABLECIDO EN LA NORMA EUROPEA EN-10.002-3.

Equipos utilizados en la calibración

Equipo	Fabricante	Modelo	Serie	Capacidad	Stiker Calibración
Celda de carga	LEXUS	DSK-MA-BN100t	C8059983	1200 kN	3717
Modulo Digital	CONDEC	UMC222	B-28372	4,00000 mVN	3717

OBSERVACIONES :

- De acuerdo con los resultados anteriores se concede el sello: **F-0290**
- La próxima calibración deberá efectuarse dependiendo del standard de mantenimiento, su frecuencia de uso y el tipo de material ensayado y deberá efectuarse en intervalos inferiores a 12 meses.
- La máquina de ensayos deberá ser calibrada inmediatamente despues de cualquier reparación ya que la sustitución de elementos del sistema mecánico o eléctrico afectan la operación del sistema de medida.
- Si la máquina de ensayos es reubicada, se deberá repetir la calibración. Igualmente, cuando exista razón de duda con respecto a la exactitud de la carga, independientemente del tiempo transcurrido desde la última calibración,
- Los datos emitidos en el presente certificado, se ajustan al momento y condiciones dadas en la calibración **INGETEST no se hace responsable por daños ocasionados al equipo debido al uso inadecuado.**



Calle 71B No. 80A-18
Bogotá, Colombia



metrologia@ingetest.com



PBX (571) 2520048



313 432169

10.10 Reportes ensayos PDC

Se presentan a continuación los reportes de ensayos PDC

Figura 152 Reporte ensayo PDC apique 1 – Las Delicias

PROYECTO:	Estudios y Diseños del Proyecto Parque Ecológico Distrital Sendero Quebrada Las Delicias, Chapinero, en Bogotá D.C					FECHA ENSAYO:	
SITIO DE TOMA:	SENDERO QUEBRADA LAS DELICIAS					PESO DEL MARTILLO	8,0kg
MATERIAL:	Arenas gravosa color café habanoso, material gravoso en proporción media de diámetros aparentes variados <10cms y formas angulares. Humedad baja y consistencia blanda					ABSCISA	
TIEMPO	SECO	NAF	Desconocido	APIQUE #	AP1	LECTURA INICIAL (mm):	340,0

# de Golpes (A)	# de Golpes Acumulado (B)	Penetración Acumulada (B)	Penetración entre lecturas (C)	Penetración por Golpe (D)	Factor del martillo (E)	Indice de PDC (F)	CBR (G) <small>$CBR = \frac{292}{(PDC)^{1,1}}$</small>
		mm	mm	mm		mm /Golpe	
0	0	340,0					
2	2	460	120,0	60	1	60	3,0
4	6	590	130,0	33	1	33	5,9
4	10	720	130,0	33	1	33	5,9
6	16	820	100,0	17	1	17	12,5
6	22	920	100,0	17	1	17	12,5
Promedio CBR (%)							8,0

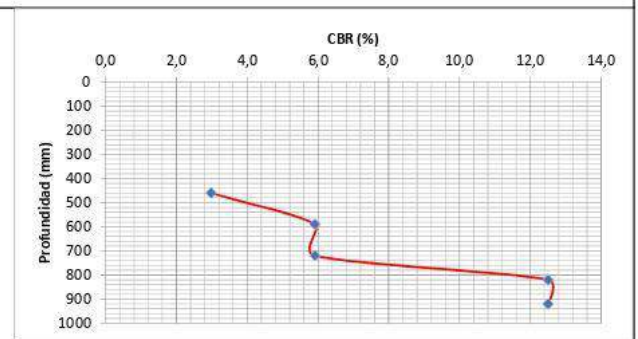
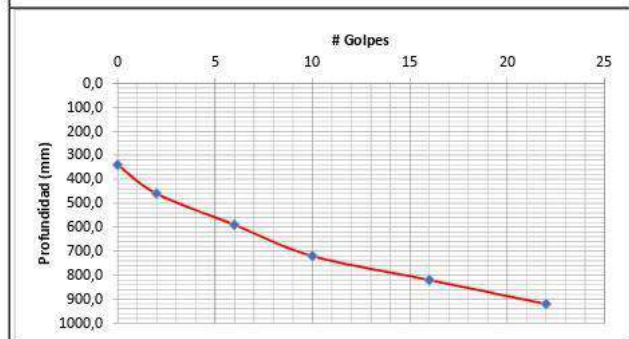
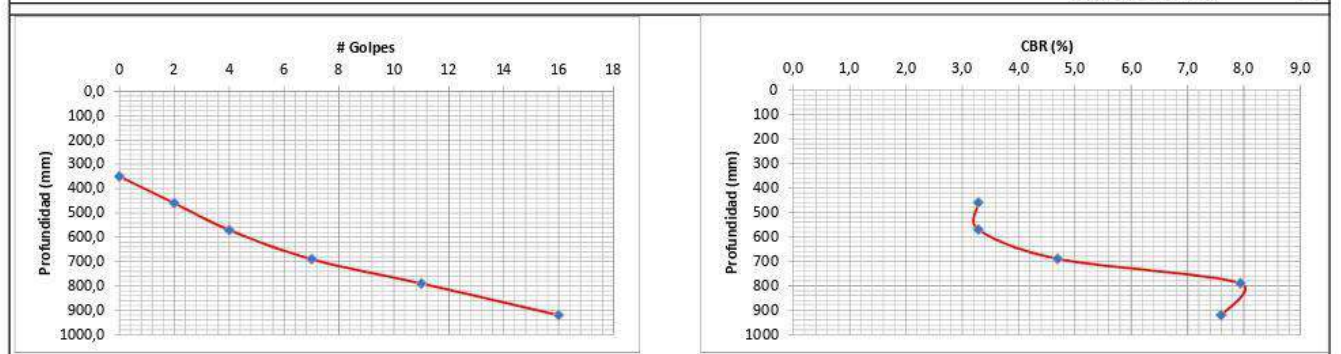


Figura 153 Reporte ensayo PDC apique 2 – Las Delicias

PROYECTO:	Estudios y Diseños del Proyecto Parque Ecológico Distrital Sendero Quebrada Las Delicias, Chapinero, en Bogotá D.C					FECHA ENSAYO:	
SITIO DE TOMA:	SENDERO QUEBRADA LAS DELICIAS					PESO DEL MARTILLO	8,0kg
MATERIAL:	Material arenoso color café oscuro a negrozco grueso, presencia de raíces. Humedad baja y consistencia blanda.					ABSCISA	
TIEMPO	SECO	NAF	Desconocido	APIQUE #	AP2	LECTURA INICIAL (mm):	350,0

# de Golpes (A)	# de Golpes Acumulado (B)	Penetración Acumulada (B)	Penetración entre lecturas (C)	Penetración por Golpe (D)	Factor del martillo (E)	Indice de PDC (F)	CBR (G)
		mm	mm	mm		mm /Golpe	$CBR = \frac{292}{(PDC)^{1.5}}$ (%)
0	0	350,0					
2	2	460	110,0	55	1	55	3,3
2	4	570	110,0	55	1	55	3,3
3	7	690	120,0	40	1	40	4,7
4	11	790	100,0	25	1	25	7,9
5	16	920	130,0	26	1	26	7,6
Promedio CBR (%)							5,4



10.11 Registro fotográfico

Fotografía 17 Trabajo de campo geotecnia Las Delicias



11 Informe Geotecnia Sendero Guadalupe-Aguanoso

11.1 Introducción

En el orden de realizar los estudios geotécnicos en el marco de los estudios y diseños para la adecuación y mantenimiento del Sendero Guadalupe – Aguanoso, se realiza la exploración geofísica del subsuelo, con el fin de establecer los parámetros elásticos particulares de los suelos explorados a partir del análisis de datos sísmicos adquiridos con Tomografía de Refracción Sísmica (TRS), Análisis Superficial de Ondas Superficiales (MASW), con fuente activa y pasiva, y análisis de la Relación Espectral Horizontal/Vertical (SRHV).

11.2 Objetivos

La exploración geofísica y específicamente los métodos de Refracción Sísmica y Análisis Multicanal de Ondas Superficiales (MASW) tiene como objetivo el análisis del primer arribo de Ondas P y ondas superficiales, para obtener como resultado un modelo de velocidades que representa la geología y estructura del subsuelo somero, lo que permite inferir sus propiedades elásticas y por lo tanto su caracterización geotécnica.

Con el método de refracción sísmica y de ondas superficiales, se estudian las velocidades de onda P (onda primaria o de presión) y S (onda transversal o de corte) con el fin de asociarlas al tipo de suelo presente y su disposición en el subsuelo.

El método SRHV, también conocido como Método Nakamura consiste en la estimación de la relación entre el espectro de amplitudes de Fourier, de los componentes horizontal (H) y vertical (V) de las vibraciones producidas por el ruido ambiente, grabadas en un punto específico. Esta relación H/V permite determinar el período fundamental del suelo (T_0).

La inversión de la curva de elipticidad asociada al sitio, permite obtener como resultado un modelo de velocidades de onda P y onda S, que representa la geología y estructura del subsuelo somero, lo que permite inferir sus propiedades elásticas y por lo tanto su caracterización geotécnica.

En el presente trabajo se muestra los resultados del análisis de tres (3) líneas de longitud variable, de refracción sísmica (TRS), tres (3) líneas de MASW y análisis de tres (3) sitios

por el método SRHV, adquiridas para establecer las propiedades elásticas del suelo y obtener la clasificación de los perfiles del suelo, de acuerdo con la Tabla A.2.4-1 del Título A de NSR-10.

11.3 Estándares

La exploración geofísica y específicamente los métodos de Refracción Sísmica y Análisis Multicanal de Ondas Superficiales (MASW) tiene como objetivo el análisis del primer arribo de Ondas P y ondas superficiales, para obtener como resultado un modelo de velocidades que representa la geología y estructura del subsuelo somero, lo que permite inferir sus propiedades elásticas y por lo tanto su caracterización geotécnica.

Con el método de refracción sísmica y de ondas superficiales, se estudian las velocidades de onda P (onda primaria o de presión) y S (onda transversal o de corte) con el fin de asociarlas al tipo de suelo presente y su disposición en el subsuelo.

El método SRHV, también conocido como Método Nakamura consiste en la estimación de la relación entre el espectro de amplitudes de Fourier, de los componentes horizontal (H) y vertical (V) de las vibraciones producidas por el ruido ambiente, grabadas en un punto específico. Esta relación H/V permite determinar el período fundamental del suelo (T_0).

La inversión de la curva de elipticidad asociada al sitio, permite obtener como resultado un modelo de velocidades de onda P y onda S, que representa la geología y estructura del subsuelo somero, lo que permite inferir sus propiedades elásticas y por lo tanto su caracterización geotécnica.

En el presente trabajo se muestra los resultados del análisis de tres (3) líneas de longitud variable, de refracción sísmica (TRS), tres (3) líneas de MASW y análisis de tres (3) sitios por el método SRHV, adquiridas para establecer las propiedades elásticas del suelo y obtener la clasificación de los perfiles del suelo, de acuerdo con la Tabla A.2.4-1 del Título A de NSR-10.

11.4 Descripción del proyecto

11.4.1 Área de estudio

11.4.1.1 Ubicación

Los levantamientos de sísmica fueron realizados en el cerro Guadalupe, cerros orientales de la ciudad de Bogotá. La siguiente figura muestra la ubicación del área de estudio.

Figura 154 Ubicación de la zona de estudio - Aguanoso



11.4.1.2 Configuración de las líneas sísmicas

Se realizaron en total tres (3) líneas de refracción sísmica con un tendido de 12 a 24 geófonos de 4,5 Hz de frecuencia natural y una separación entre geófonos de 5 m; tres (3) líneas sísmicas para MASW sobre el mismo tendido de las refracciones y tres (3) análisis de sitio con el método SRHV en el centro de las LRS. En la siguiente figura se muestra la ubicación de las líneas y los sitios dentro del área de estudio. Las líneas sísmicas y los sitios para el monitoreo de ruido ambiental (SRHV) fueron escogidos a criterio del cliente.

Además, se muestran las coordenadas de los estudios geofísicos. Los perfiles MASW, está asociado al centro de la línea de refracción.

Figura 155 Ubicación de las líneas sísmicas - Aguanoso



Figura 156 Ubicación de líneas y sitios - Aguanoso

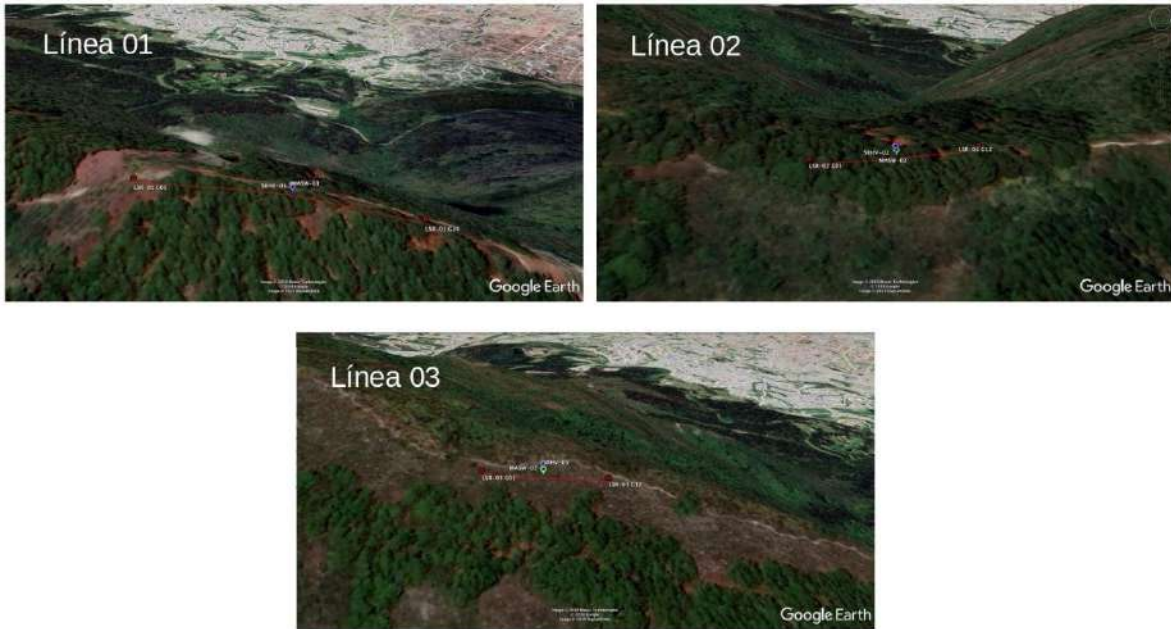


Figura 157 Coordenadas de las líneas sísmicas de refracción - Aguanoso

Coordenadas para líneas de refracción				
Línea	Coordenadas elipsoidales			
	Punto inicial		Punto final	
	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
LRS-01	4°35'14.92"N	74° 3'11.75"O	4°35'18.46"N	74° 3'12.00"O
LRS-02	4°35'00.41"N	74° 3'06.59"O	4°35'02.07"N	74° 3'06.00"O
LRS-03	4°34'45.05"N	74° 3'08.61"O	4°34'46.76"N	74° 3'09.00"O
Línea	Coordenadas Gauss Krueger – Origen Bogotá			
	Punto inicial		Punto final	
	Norte	Este	Norte	Este
LRS-01	999035.5	1002690.2	999144.2	1002670.0
LRS-02	998589.8	1002849.3	998640.8	1002830.0
LRS-03	998118.0	1002787.1	998170.5	1002770.0

11.4.1.3 Descripción geológica

Las líneas sísmicas de refracción están ubicadas dentro de la Unidad Geológica k1k6-Stm: Shales, calizas, fosforitas, cherts y cuarzoarenitas. Predominio de facies finas al norte del Cocuy y facies más arenosas al sur. edad Cenomaniano-Maastrichtiano, de acuerdo con Mapa Geológico Colombiano del 2015, del Servicio Geológico Colombiano.

11.5 Metodología

La metodología utilizada es la misma presentada en el informe de geotecnia para el sendero Las Delicias, en la cual se describe: Sísmica de refracción, Análisis multicanal de ondas superficiales (MASW), SRHV de vibraciones de ruido ambiental y Correlación de velocidad Vs y Vp.

Figura 158 Geología de la zona de estudio - Aguanoso



Figura 159 Coordenadas de MASW - Aguanoso

Coordenadas para MASW

Línea	Coordenadas elipsoidales		Coordenadas Gauss Krueger	
	Punto central		Punto central	
	Latitud	Longitud	Norte	Este
MASW-1	4°35'16.74"N	74° 3'12.25"O	999091.4	1002674.8
MASW-2	4°35'01.25"N	74° 3'06.79"O	998615.6	1002843.1
MASW-3	4°34'45.85"N	74° 3'08.84"O	998142.5	1002780.0

Figura 160 Coordenadas de Sitios SRHV - Aguanoso

Línea	Coordenadas elipsoidales	
	Punto central	
	Latitud	Longitud
SRHV-1	4°35'16.74"N	74° 3'12.25"O
SRHV-2	4°35'01.25"N	74° 3'06.79"O
SRHV-3	4°34'45.85"N	74° 3'08.84"O

11.6 Adquisición y procesamiento de datos

11.6.1 Equipo

Para la adquisición de datos sísmicos fue usado el equipo presentado en el informe de geotecnia para el sendero Las Delicias, el cual comprende un sismógrafo DoReMi de Sara Electronic Instruments.

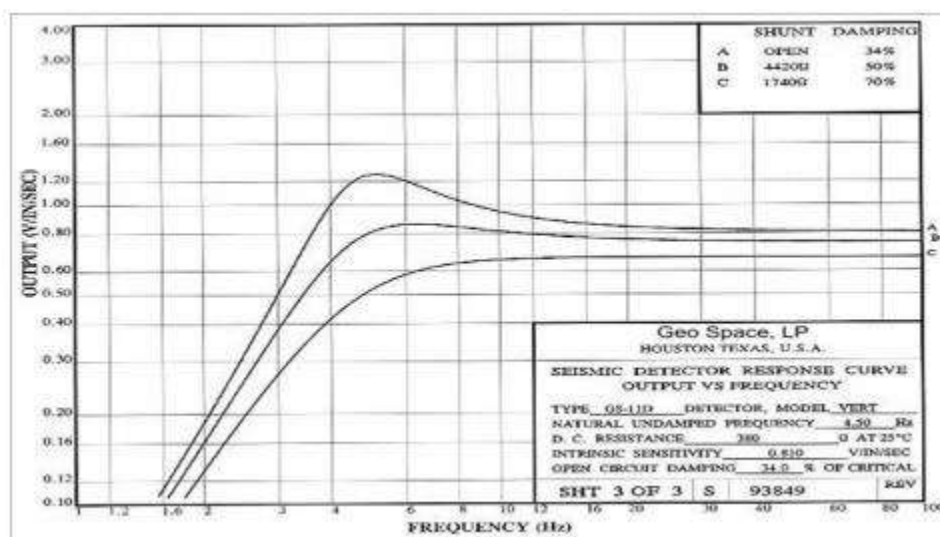
Para la adquisición de datos de vibración ambiental fue usado el equipo presentado en el informe de geotecnia para el sendero Las Delicias, el cual comprende un sismógrafo SR04S3 GeoBox de Sara Electronic Instruments.

11.6.2 Procesamiento

Durante el procesamiento de las tres componentes registradas, se buscó cumplir los criterios de confiabilidad de la curva H/V y la claridad del pico H/V, del Proyecto SESAME.

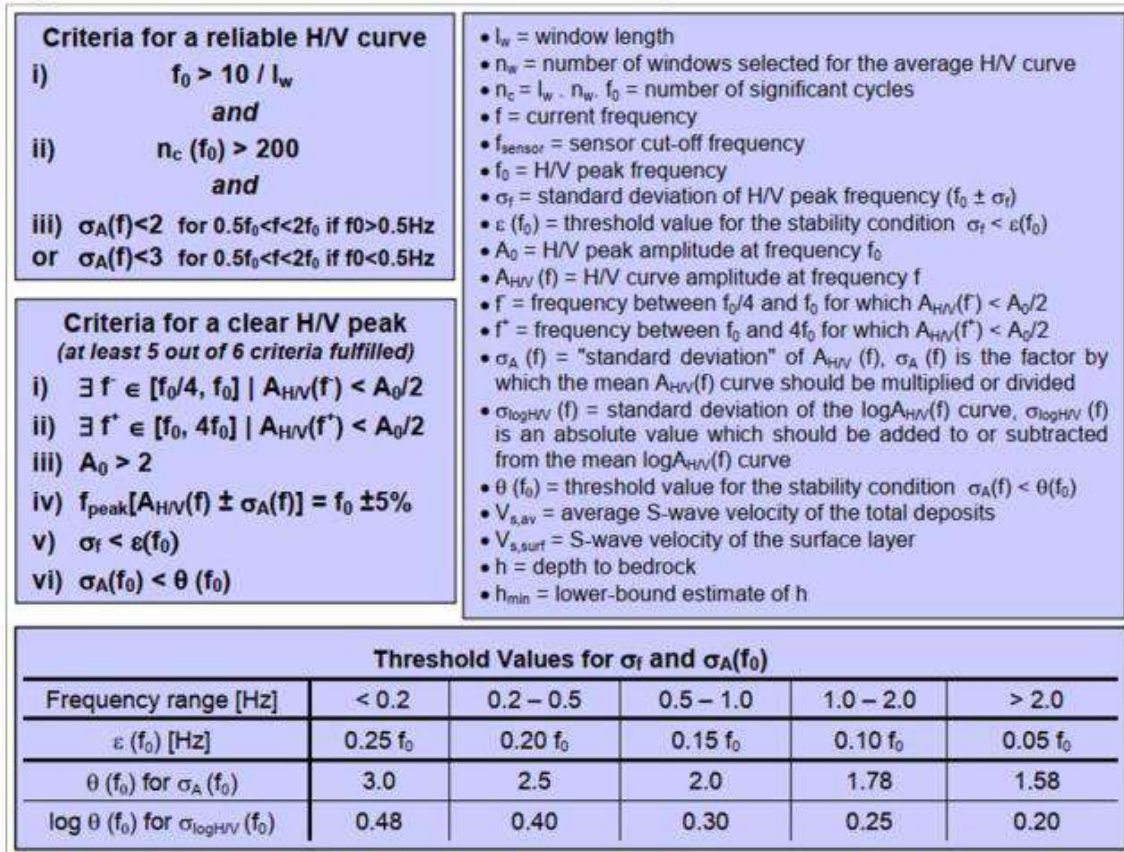
Las ventanas de tiempo se seleccionaron automáticamente, teniendo en cuenta que el proceso manual es demandante en tiempo, sin embargo, estas ventanas fueron ajustadas manualmente cuando fue requerido. El objetivo es mantener la mayoría de las vibraciones ambientales estacionarias y evitar las vibraciones transcientes asociadas con fuentes específicas (pasos, tráfico vehicular).

Figura 161 Curva de respuesta y especificaciones del geófono de 4.5 Hz



Curva de respuesta del geófono de 4,5 Hz, se muestran también las especificaciones de este.

Figura 162 Criterios de confiabilidad y claridad H/V



11.7 Resultados

11.7.1 Resultados de tomografía de refracción

Los registros sísmicos permitieron observar el tren de ondas de primeros arribos en todo el tendido en todas las líneas; la relación señal/ruido fue buena ya que el ruido ambiental y cultural, no afectó durante el registro. En las siguientes figuras, se muestran las tomografías por refracción y el modelo de velocidades V_p ; la profundidad promedio de estudio fue de aproximadamente 20 m, no permitiéndose detectar refractores por debajo de esa profundidad.

Figura 163 Tomografía de refracción de la línea LSR-01 Aguanoso

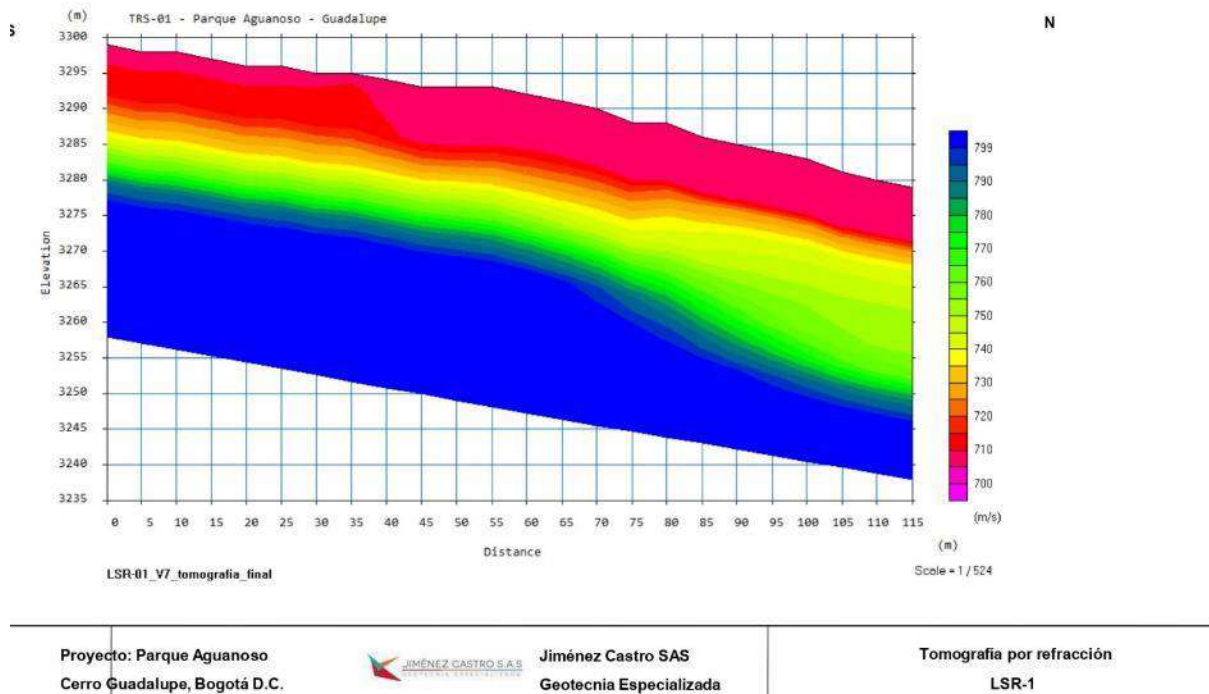


Figura 164 Tomografía de refracción de la línea LSR-02 Aguanoso

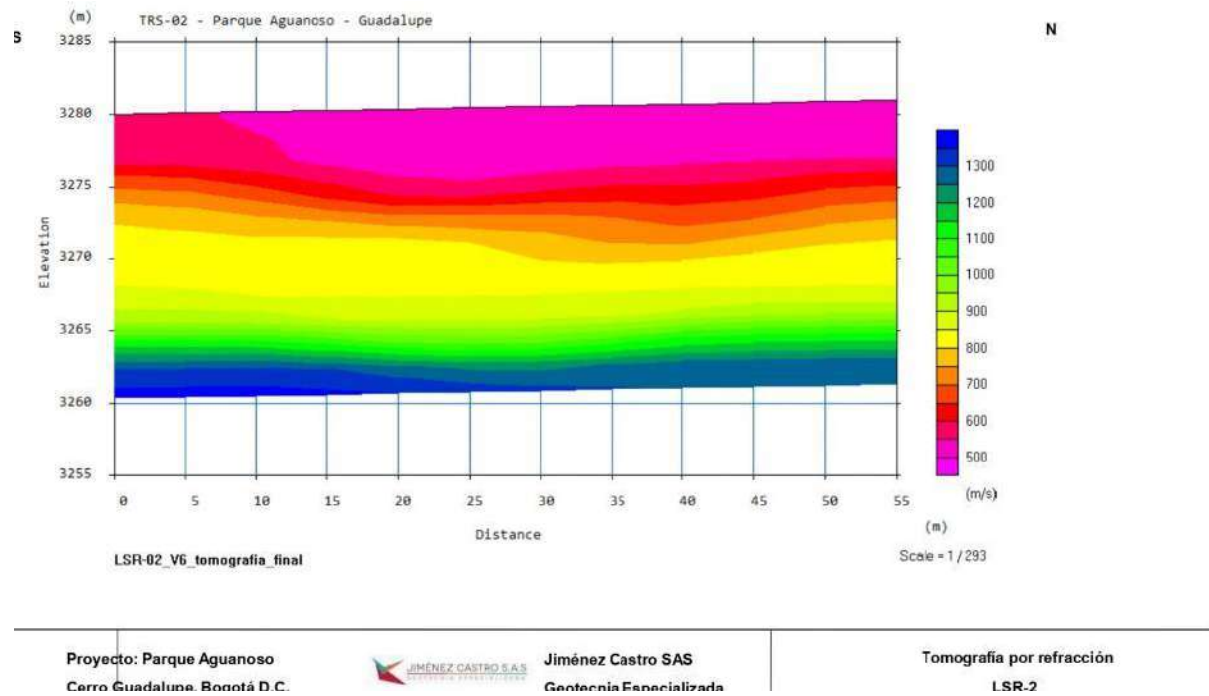
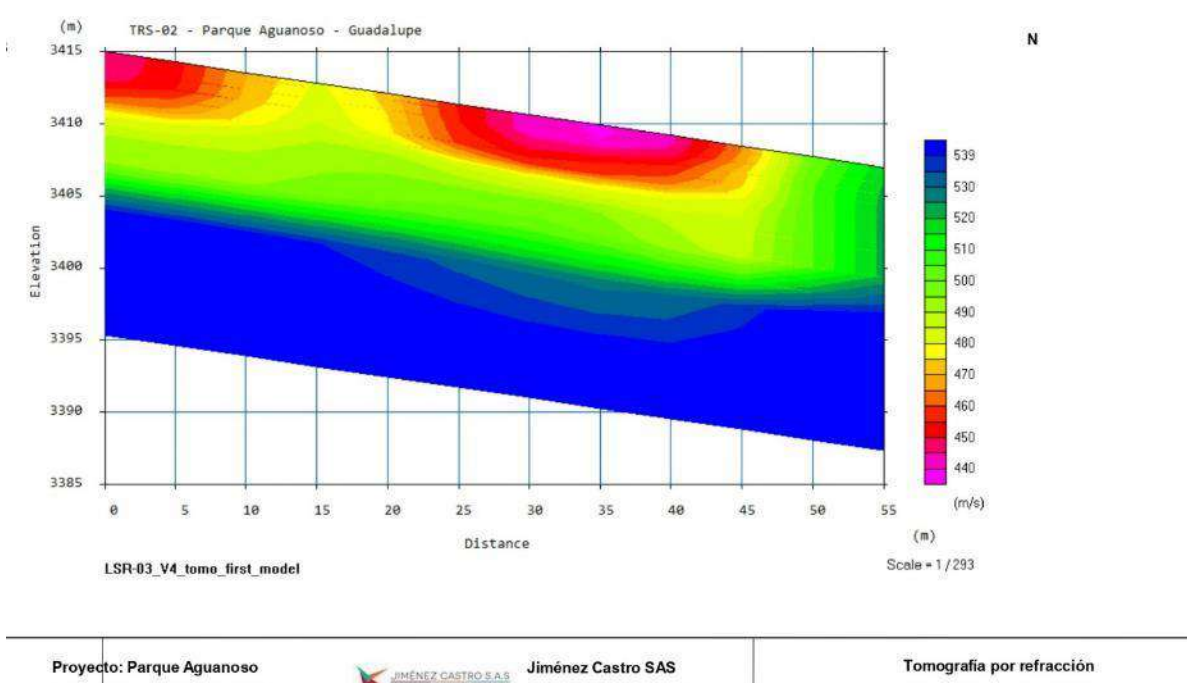


Figura 165 Tomografía de refracción de la línea LSR-03 Aguanoso



En general se presentan velocidades bajas de onda P en la superficie en un estrato delgado, conformado por suelo o roca meteorizada.

11.7.2 Resultados de MASW

Los modelos de velocidades de onda de corte resultantes del ensayo MASW se muestran las siguientes figuras. Mediante la técnica de Análisis Multicanal de Ondas Superficiales de Fuente activa fue posible calcular la velocidad de onda S para las todas las líneas, y en general muestran espectros de dispersión bien definidos en el modo fundamental, no observándose modos superiores, lo que reduce la incertidumbre en los valores de velocidad de onda S en función de la profundidad. El subsuelo en estudio es dispersivo, sin que se observaran inversiones de velocidad.

Figura 166 Espectro de fase MASW LSR-01 Aguano

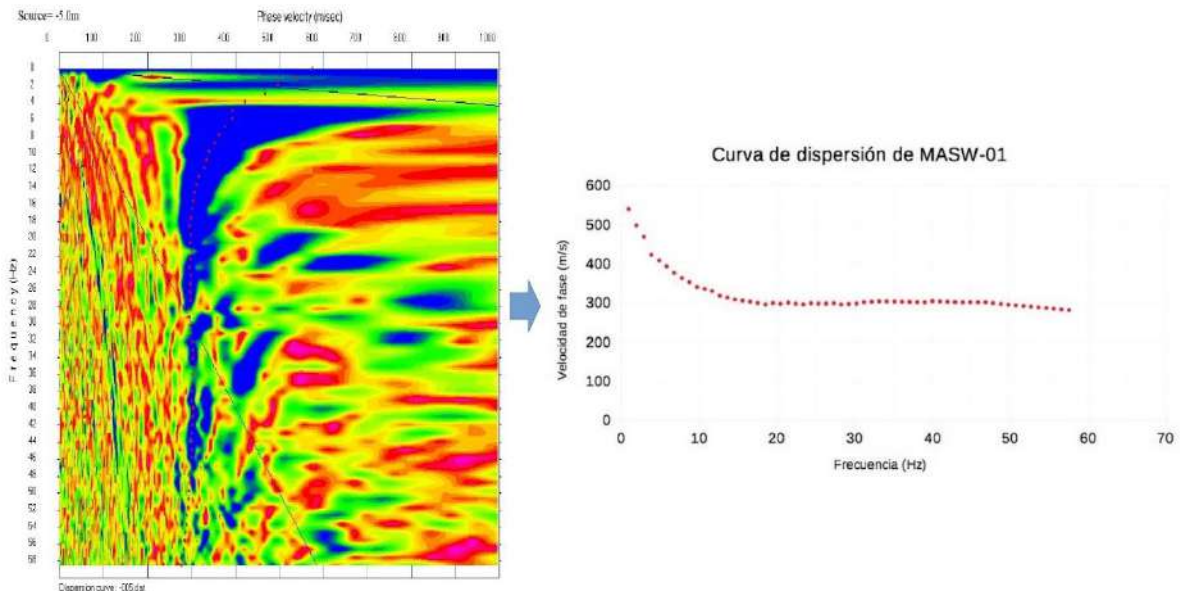


Figura 167 Espectro de fase MASW LSR-02 Aguano

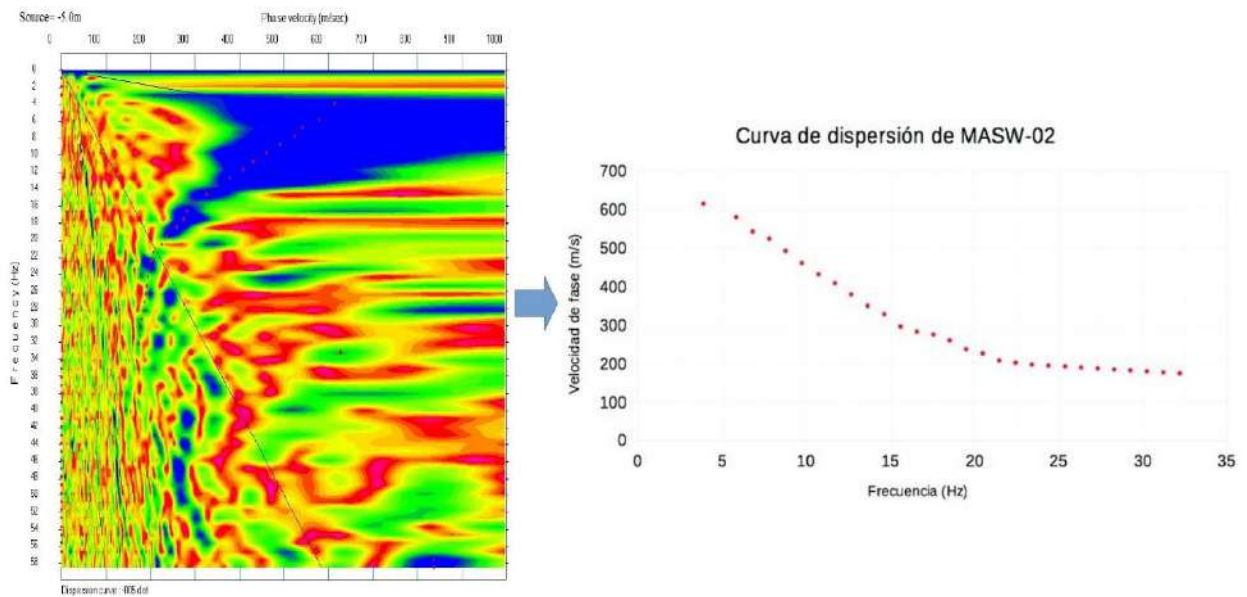


Figura 168 Espectro de fase MASW LSR-03 Aguano

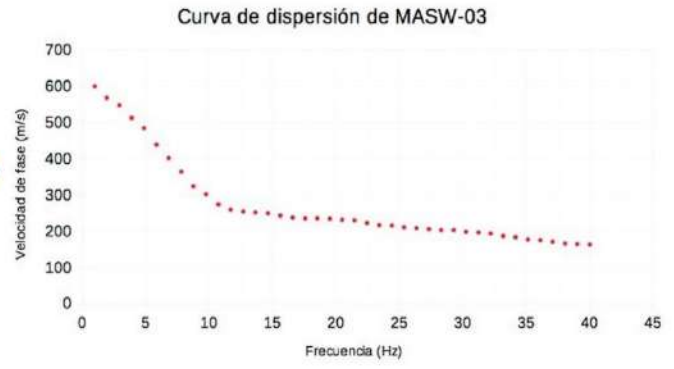
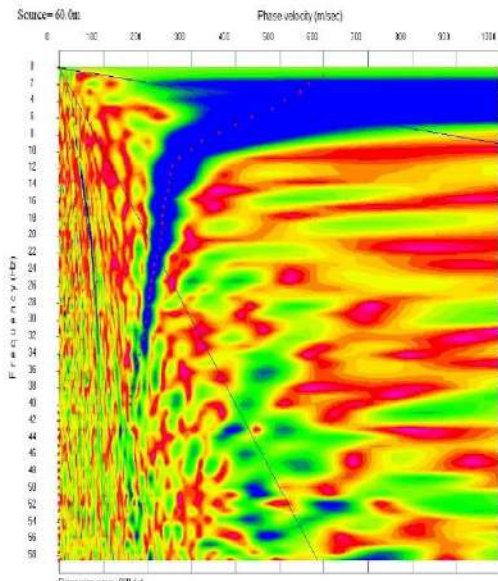


Figura 169 Módulos geotécnicos MASW 01 Aguanoso

MÓDULOS GEOTÉCNICOS | PARQUE AGUANOSO - GUADALUPE | MASW-01									
Elevación (msnm)	Profundidad (m)	Velocidad onda P (m/s)	Velocidad onda S (m/s)	Densidad (kg/m ³)	N	Coefficiente Poisson	Módulo cortante (Mpa)	Módulo de Young (Mpa)	Módulo Bulk (Mpa)
2983.8	0.0	488	243	1829	21	0.33	108	289	436
2982.0	1.8	803	405	1835	53	0.33	300	799	1,183
2978.1	3.8	638	319	1835	36	0.33	187	499	748
2977.6	6.2	572	285	1839	29	0.34	149	398	603
2975.0	8.8	728	365	1849	45	0.33	246	656	980
2972.1	11.7	800	401	1855	53	0.33	299	796	1,187
2968.9	14.8	815	407	1859	54	0.33	309	823	1,234
2965.5	18.3	831	415	1864	55	0.33	321	856	1,286
2961.8	22.0	869	435	1870	59	0.33	353	942	1,412
2957.8	26.0	903	452	1875	63	0.33	383	1,022	1,529
2953.5	30.2	899	451	1875	63	0.33	381	1,014	1,516
2949.0	34.8	919	460	1881	64	0.33	397	1,059	1,588
2942.4	39.6	966	453	1881	63	0.33	386	1,030	1,545
2939.1	44.6	974	486	1898	70	0.33	448	1,195	1,800
2923.0	60.7	1166	584	1920	89	0.33	654	1,744	2,613

Vs30m			
Capa	Profundidad (m)	Espesor (m)	Vs (m/s)
1	0.0	0.0	243
2	1.8	1.8	405
3	3.8	2.1	319
4	6.2	2.3	285
5	8.8	2.6	365
6	11.7	2.9	401
7	14.8	3.2	407
8	18.3	3.4	415
9	22.0	3.7	435
10	26.0	4.0	452
11	30.0	4.0	451
Vs30m=396 m/s			
Perfil suelo muy denso o roca blanda: tipo C			

Diagrama de perfil del suelo

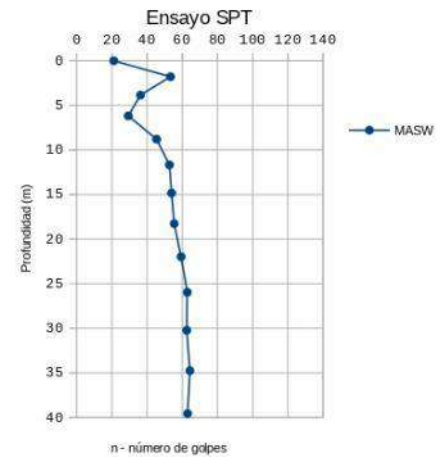
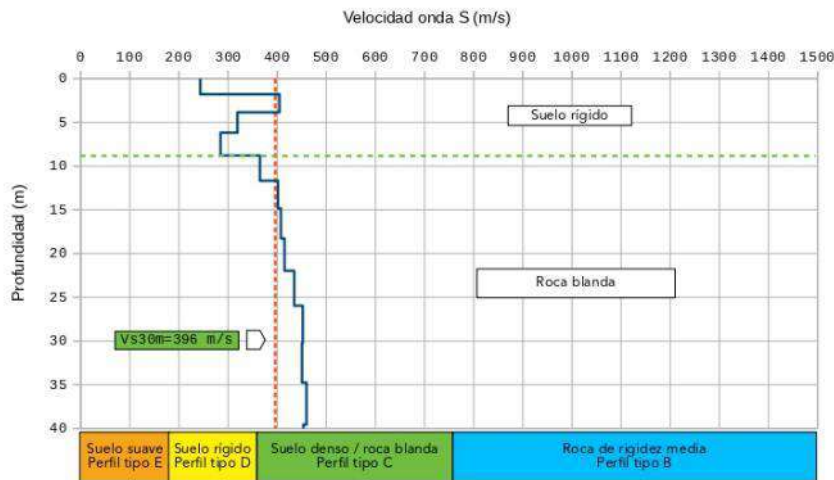


Figura 170 Módulos geotécnicos MASW 02 Aguanoso

MÓDULOS GEOTÉCNICOS | PARQUE AGUANOSO - GUADALUPE | MASW-02									
Elevación (msnm)	Profundidad (m)	Velocidad onda P (m/s)	Velocidad onda S (m/s)	Densidad (kg/m ³)	N	Coefficiente Poisson	Módulo cortante (Mpa)	Módulo de Young (Mpa)	Módulo Bulk (Mpa)
1234.0	0.0	372	185	1787	6	0.34	61	164	248
1232.2	1.8	357	178	1794	5	0.33	57	152	229
1228.4	3.8	730	370	1822	29	0.33	249	662	971
1227.8	6.2	664	330	1844	24	0.34	201	538	812
1225.2	8.8	883	443	1870	38	0.33	368	979	1,457
1222.3	11.7	1076	542	1884	51	0.33	554	1,474	2,182
1219.2	14.8	1188	598	1895	57	0.33	677	1,802	2,676
1215.7	18.3	1270	637	1906	62	0.33	772	2,058	3,072
1212.0	22.0	1349	675	1918	67	0.33	874	2,330	3,489
1208.0	26.0	1388	695	1922	70	0.33	928	2,473	3,704
1203.8	30.2	1391	696	1922	70	0.33	931	2,483	3,719
1199.2	34.8	1379	691	1922	69	0.33	917	2,444	3,656
1192.7	39.6	1359	680	1922	68	0.33	890	2,371	3,548
1189.4	44.6	1499	752	1922	77	0.33	1,086	2,892	4,317
1173.3	60.7	1499	753	1922	77	0.33	1,089	2,901	4,320

Vs30m			
Capa	Profundidad (m)	Espesor (m)	Vs (m/s)
1	0.0	0.0	185
2	1.8	1.8	178
3	3.8	2.1	370
4	6.2	2.3	330
5	8.8	2.6	443
6	11.7	2.9	542
7	14.8	3.2	598
8	18.3	3.4	637
9	22.0	3.7	675
10	26.0	4.0	695
11	30.0	4.0	696
Vs30m=487 m/s			
Perfil suelo muy denso o roca blanda: tipo C			

Diagrama de perfil del suelo

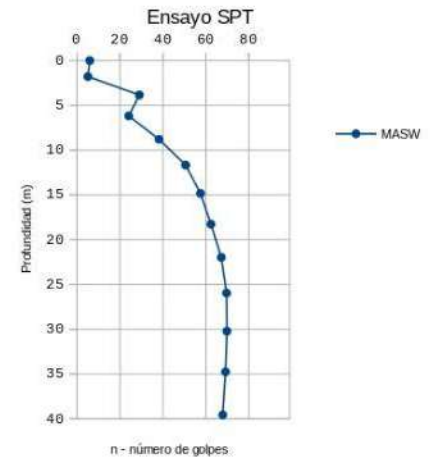
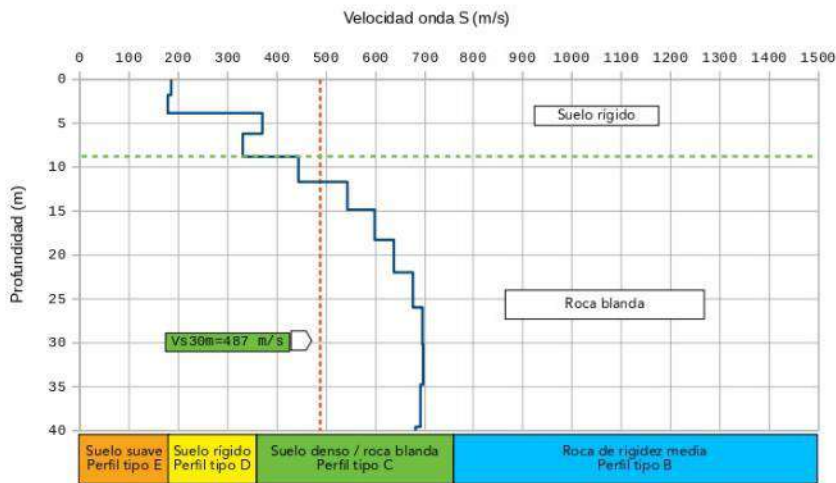
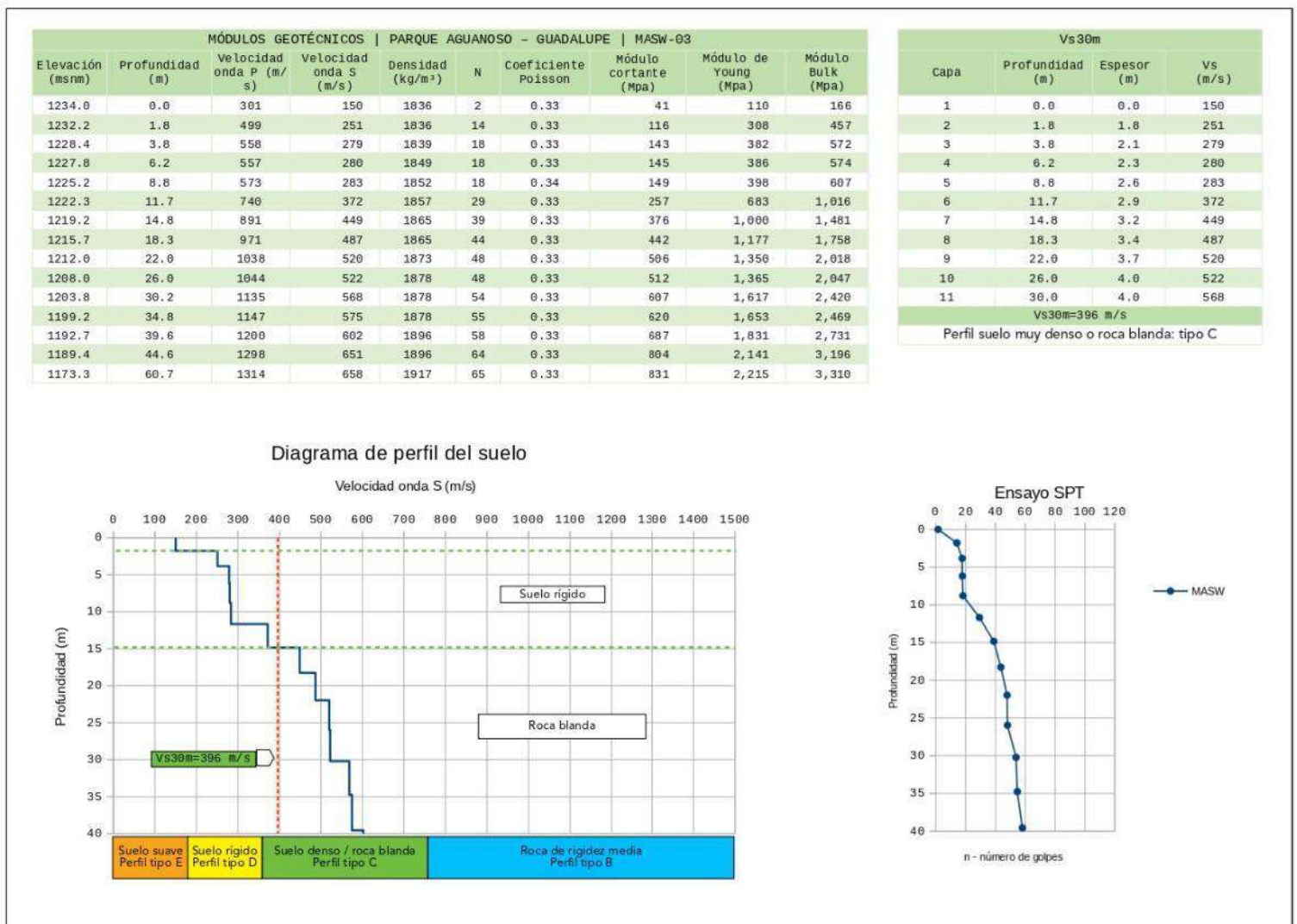


Figura 171 Módulos geotécnicos MASW 03 Aguanoso



11.7.3 Frecuencia fundamental del suelo (F0)

Las imágenes y tablas de cálculo soporte de los resultados descritos, se presentan en las siguientes figuras. En el análisis de la relación espectral H/V, en general el pico que determina la frecuencia fundamental fue claramente identificado y corroborado con el espectro de amplitud-azimuth, para garantizar que la respuesta del sitio se debía a señales estáticas y no transientes (transitorias); la frecuencia fundamental de cada sitio se muestra en la siguiente table. La variación de f_0 , es directamente proporcional al espesor del estrato sedimentario que suprayace el estrato más duro.

Tabla 86 Resumen de frecuencia fundamental y cálculo de V30m por SRHV – Aguanoso

Sitio	f0 (Hz)	T0 (s)	Vs30m (m/s)	H (m)	Tipo de perfil del suelo
SRHV-1	1.6	0.64	396	63	C
SRHV-2	1.0	0.98	487	119	C
SRHV-3	0.3	2.94	396	291	C

De acuerdo con el cálculo de la velocidad de cortante promedio Vs30m se pueden clasificar el Perfil del Suelo Tipo C, según la tabla A.2.4-1 del Título A de la NSR-10.

Figura 172 Soporte resultados descritos Sitio SRHV -01 Aguanoso

Aguanoso - Guadalupe - Sitio SRHV-01

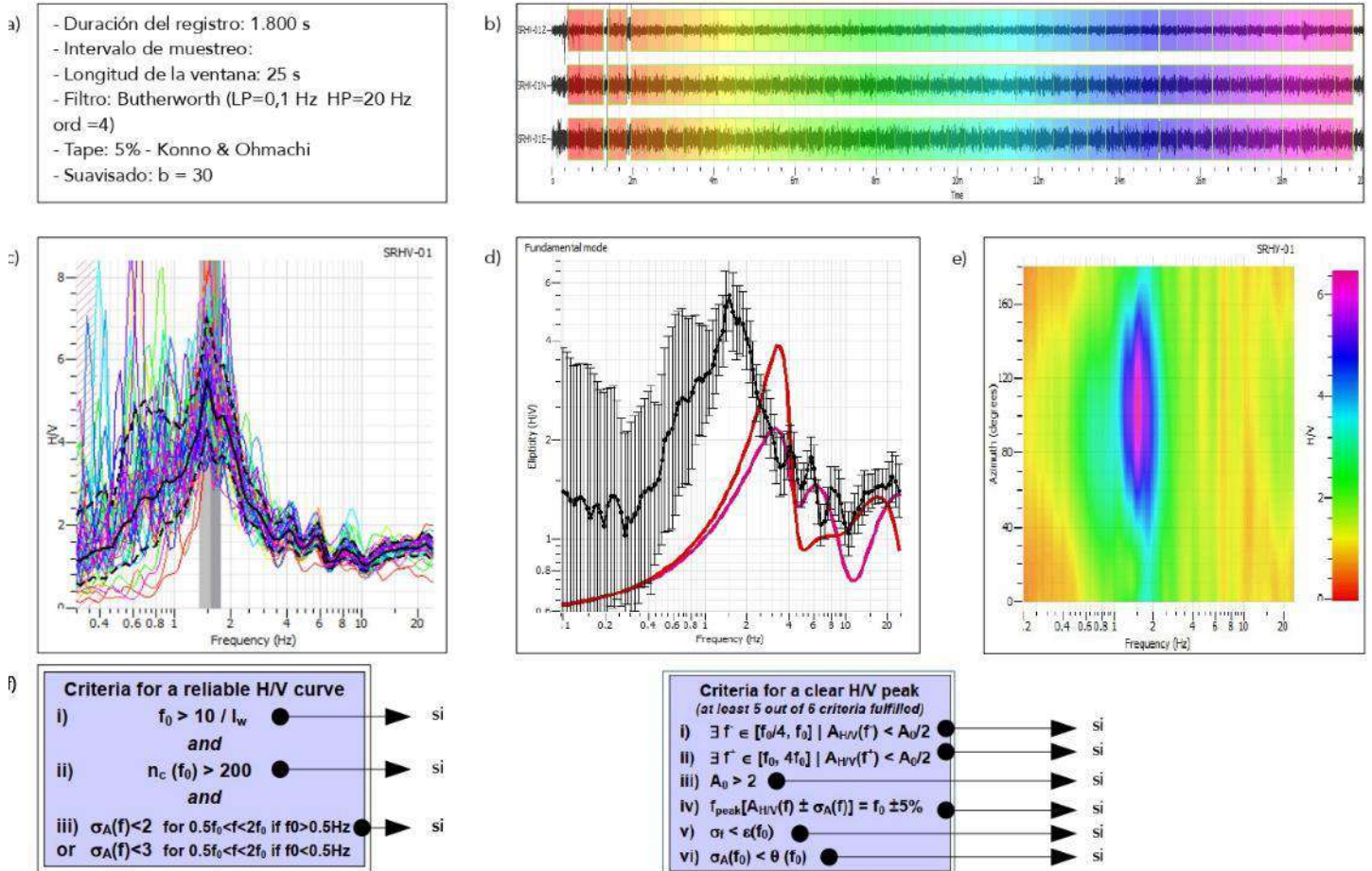


Figura Anexo 9.5.1 - Registro de ruido ambiental sitio 1: a) parámetros de la adquisición; b) ventanas de 25 s seleccionadas para el análisis H/V; c) muestra la curva promedio de todas las ventanas de la relación H/V, las líneas punteadas indican el 95% de intervalo de confianza alrededor de la media; se observa la frecuencia fundamental ($f_0 = 1,57$ Hz); d) en rojo la curva de elipticidad resultado de la inversión de la curva H/V, a partir de esta curva se calculan los perfiles de velocidad P y S; e) espectro de la amplitud con respecto al azimuth de la señal, la característica de la frecuencia fundamental es que la señal proviene de todas las direcciones; f) muestra el cumplimiento de los criterios de confiabilidad de la curva H/V y de la claridad del pico, SESAME 2004.

Figura 173 Soporte resultados descritos Sitio SRHV -02 Aguanoso

Aguanoso - Guadalupe - Sitio SRHV-02

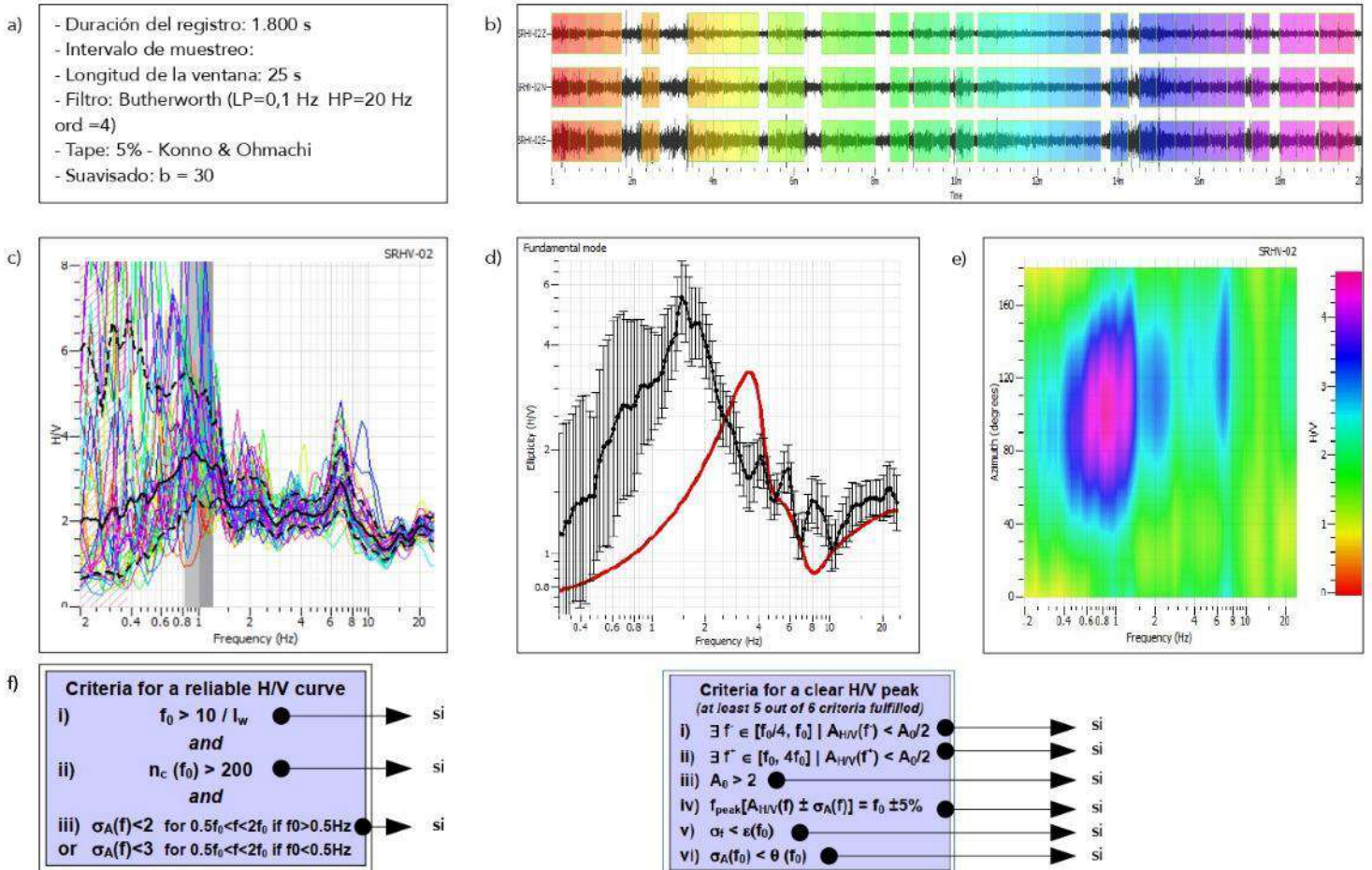


Figura Anexo 9.5.2 - Registro de ruido ambiental sitio 2: a) parámetros de la adquisición; b) ventanas de 25 s seleccionadas para el análisis H/V; c) muestra la curva promedio de todas las ventanas de la relación H/V, la líneas punteadas indican el 95% de intervalo de confianza alrededor de la media; se observa la frecuencia fundamental ($f_0 = 1,02$ Hz); d) en rojo la curva de elipticidad resultado de la inversión de la curva H/V, a partir de esta curva se calculan los perfiles de velocidad P y S; e) espectro de la amplitud con respecto al azimuth de la señal, la característica de la frecuencia fundamental es que la señal proviene de todas las direcciones; f) muestra el cumplimiento de los criterios de confiabilidad de la curva H/V y de la claridad del pico, SESAME 2004.

Figura 174 Soporte resultados descritos Sitio SRHV -03 Aguanoso

Aguanoso - Guadalupe - Sitio SRHV-03

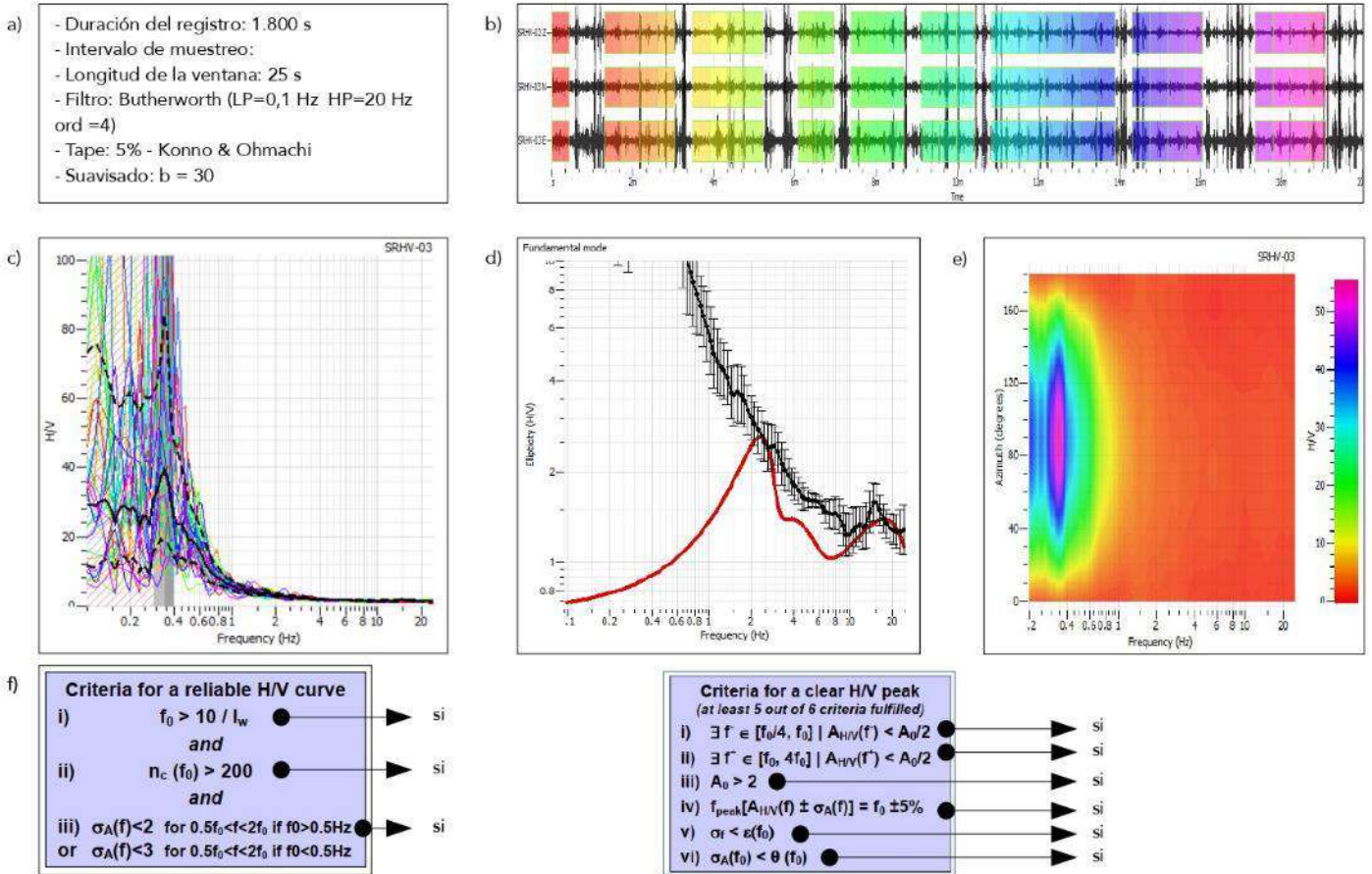


Figura Anexo 9.5.3 - Registro de ruido ambiental sitio 3: a) parámetros de la adquisición; b) ventanas de 25 s seleccionadas para el análisis H/V; c) muestra la curva promedio de todas las ventanas de la relación H/V, la líneas punteadas indican el 95% de intervalo de confianza alrededor de la media; se observa la frecuencia fundamental ($f_0 = 0,34$ Hz); d) en rojo la curva de elipticidad resultado de la inversión de la curva H/V, a partir de esta curva se calculan los perfiles de velocidad P y S; e) espectro de la amplitud con respecto al azimuth de la señal, la característica de la frecuencia fundamental es que la señal proviene de todas las direcciones; f) muestra el cumplimiento de los criterios de confiabilidad de la curva H/V y de la claridad del pico, SESAME 2004.

11.7.4 Vs30m y Perfil del suelo

El proceso de inversión de la curva de elipticidad resultado de la relación espectral H/V, arroja un modelo de velocidades de la onda de corte. La velocidad promedio en los primeros 30 m (Vs30m) es congruente con el cálculo por medio de MASW.

Tabla 87 Resumen cálculo de V30m por MASW– Aguanoso

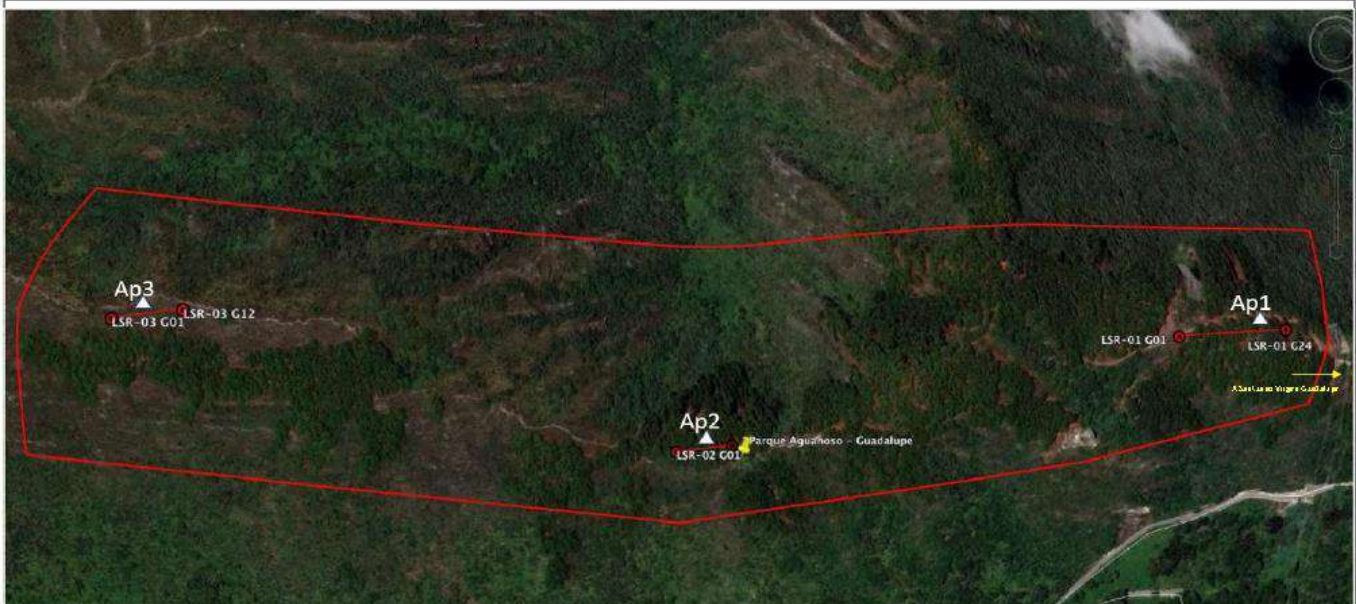
Sitio	Vs30m (m/s)	Tipo de perfil del suelo
MASW-1	396	C
MASW-2	487	C
MASW-3	396	C

11.8 Perfiles apiques

Se presentan a continuación los perfiles de los apiques realizados en el sendero Guadalupe – Aguanoso.

Figura 175 Perfiles apiques Guadalupe – Aguanoso

PROYECTO:	Estudios y Diseños del Proyecto Parque Ecológico Distrital Aguanoso, en el cerro Guadalupe, en Bogotá D.C	FECHA TOMA:	
-----------	---	-------------	--



PROFUNDIDAD (m)

- 0,0
- 0,1
- 0,2
- 0,3
- 0,4
- 0,5
- 0,6
- 0,7
- 0,8
- 0,9
- 1,0

APIQUE AP3	AGUANOSO
CONVENCIÓN	DESCRIPCIÓN
	Grava arenosa color blanquizo a rojizo con formas angulares diámetros aparentes variados <10cms. Presencia de matriz de arena limosa color negro a café oscuro. Humedad baja y consistencia blanda.

APIQUE AP2	AGUANOSO
CONVENCIÓN	DESCRIPCIÓN
	Arena limosa grumosa color café muy oscuro con presencia de raíces. Consistencia blanda y humedad baja

APIQUE AP1	AGUANOSO
CONVENCIÓN	DESCRIPCIÓN
	Arena limosa color negro a café oscuro con presencia de gravas en mínima proporción y formas angulares de variados diámetros <10cms. Humedad baja y consistencia blanda.

11.9 Ensayos de Laboratorio

Se presentan los ensayos de laboratorio para cada apique.

Figura 176 Ensayo de laboratorio apique No. 1 – Guadalupe Aguanoso

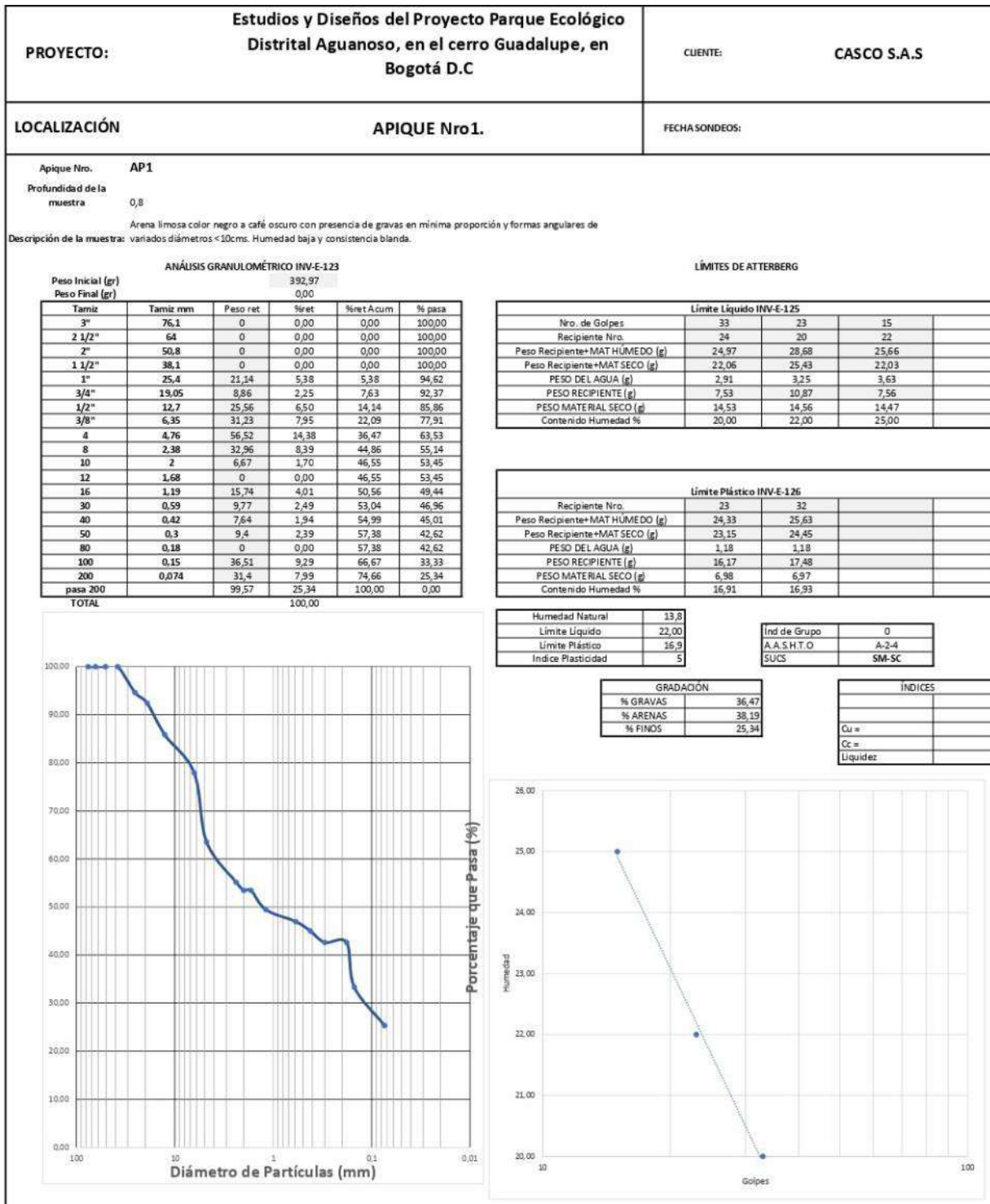


Figura 177 Ensayo de laboratorio apique No. 2 – Guadalupe Aguanoso

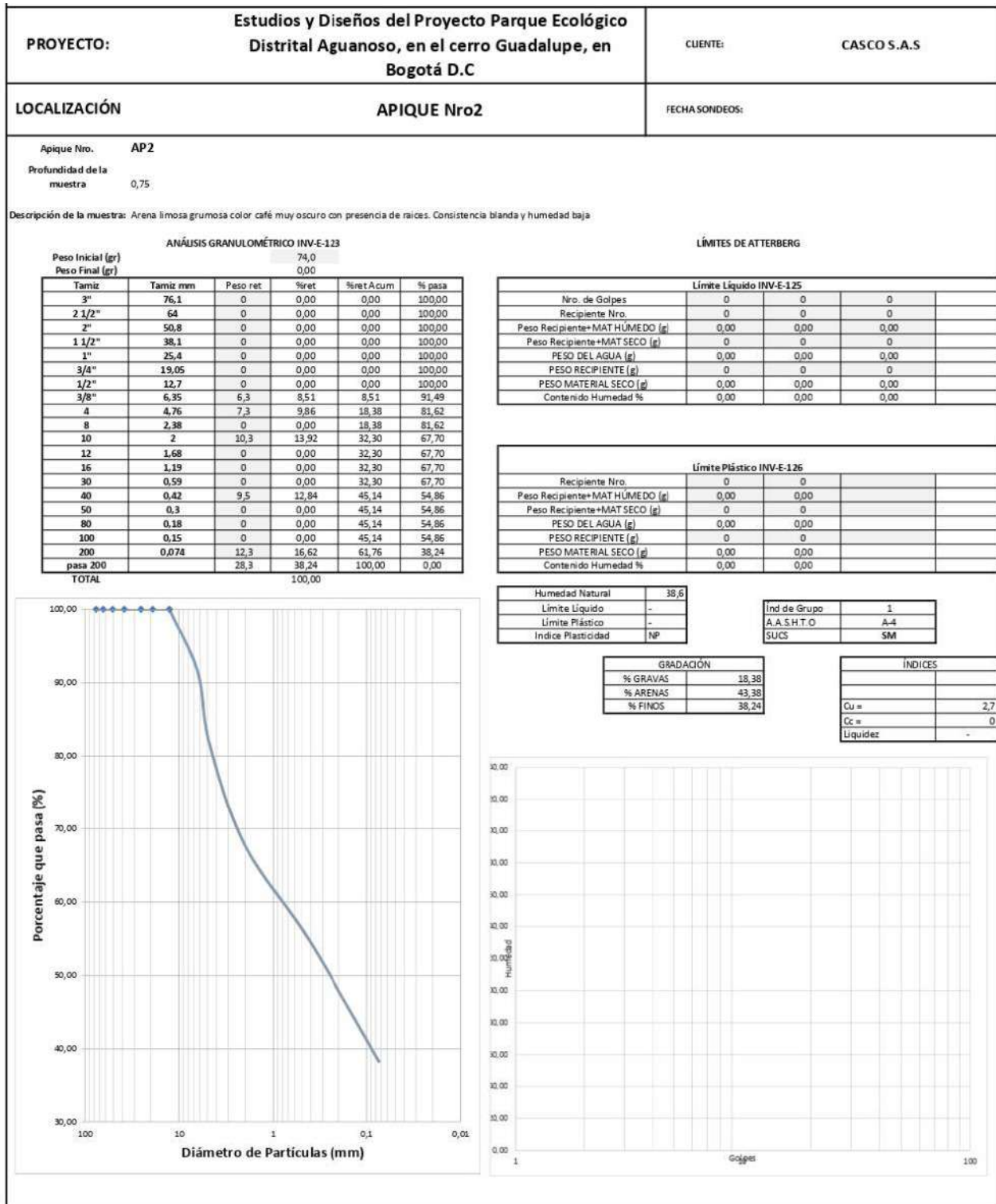
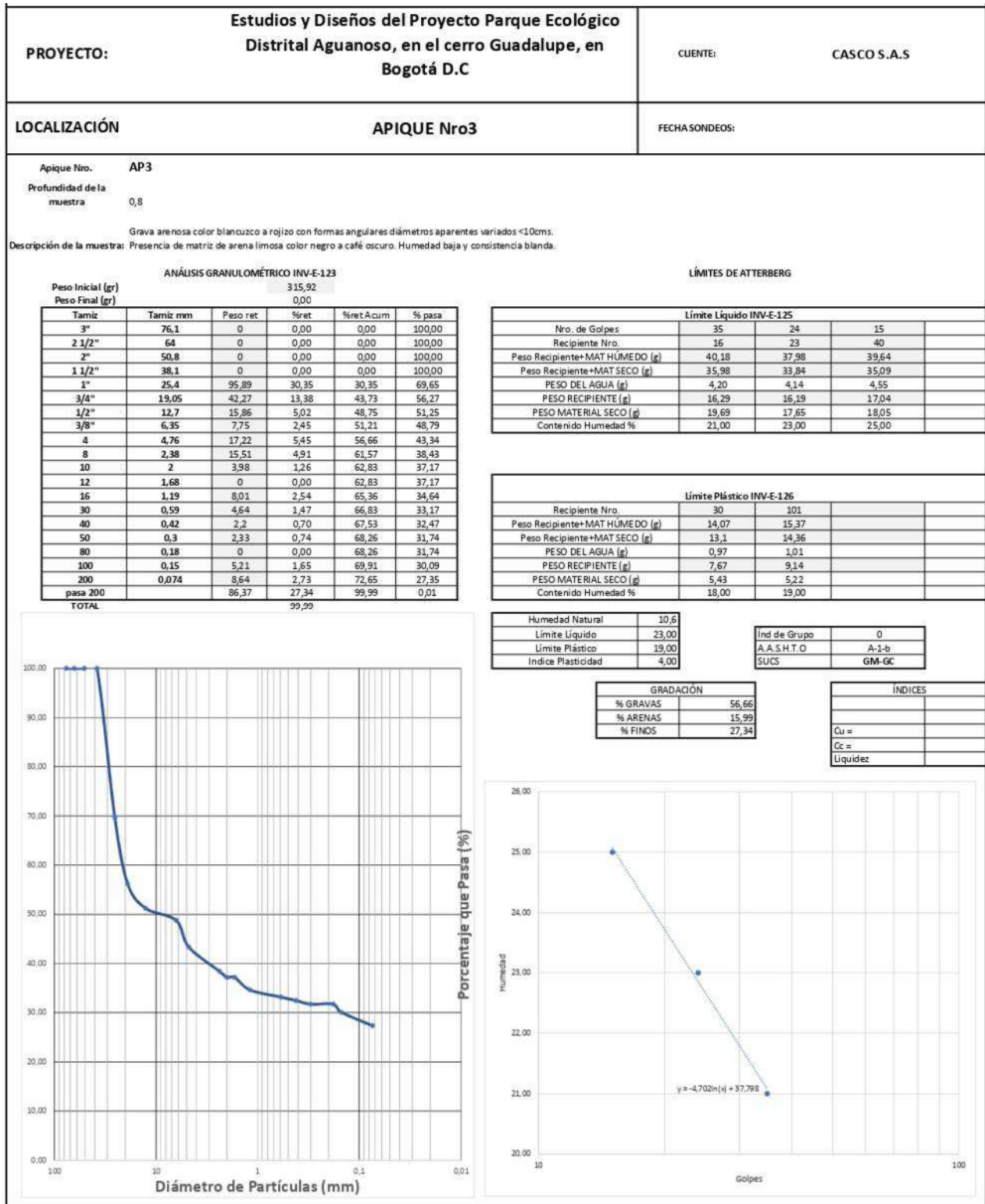


Figura 178 Ensayo de laboratorio apique No. 3 – Guadalupe Aguanoso



Los certificados de calibración de equipos de laboratorios son los mismos presentados en el numeral "Informe de geotecnia Sendero Las Delicias".

11.10 Reportes ensayos PDC

Se presentan a continuación los reportes de ensayos PDC

Figura 179 Reporte ensayo PDC apique 1 Guadalupe - Aguanoso

PROYECTO:	Estudios y Diseños del Proyecto Parque Ecológico Distrital Aguanoso, en el cerro Guadalupe, en Bogotá D.C					FECHA ENSAYO:	
SITIO DE TOMA:	SENDERO AGUANOSO					PESO DEL MARTILLO	8,0kg
MATERIAL:	Arena limosa color negro a café oscuro con presencia de gravas en mínima proporción y formas angulares de variados diámetros <10cms. Humedad baja y consistencia blanda. baja					ABSCISA	
TIEMPO	SECO	NAF	Desconocido	APIQUE #	AP1	LECTURA INICIAL (mm):	350,0

# de Golpes (A)	# de Golpes Acumulado (B)	Penetración Acumulada (B)	Penetración entre lecturas (C)	Penetración por Golpe (D)	Factor del martillo (E)	Indice de PDC (F)	CBR (G)
		mm	mm	mm		mm /Golpe	(%)
0	0	350,0					
2	2	450	100,0	50	1	50	3,7
2	4	550	100,0	50	1	50	3,7
3	7	680	130,0	43	1	43	4,3
4	11	810	130,0	33	1	33	5,9
4	15	900	90,0	23	1	23	8,9
5	20	950	50,0	10	2	20	10,2

Promedio CBR (%) 6,1

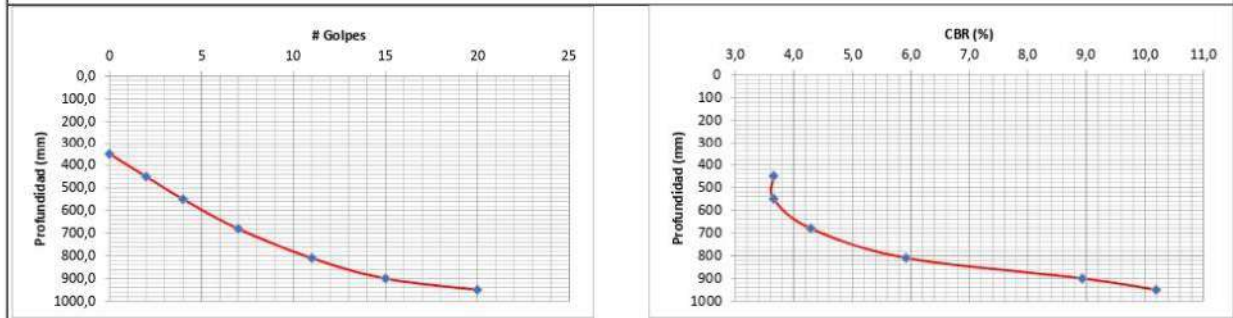


Figura 180 Reporte ensayo PDC apique 2 Guadalupe - Aguanoso

PROYECTO:	Estudios y Diseños del Proyecto Parque Ecológico Distrital Aguanoso, en el cerro Guadalupe, en Bogotá D.C				FECHA ENSAYO:	
SITIO DE TOMA:	SENDERO AGUANOSO				PESO DEL MARTILLO	8,0kg
MATERIAL:	Arena limosa grumosa color café muy oscuro con presencia de raíces. Consistencia blanda y humedad baja				ABSCISA	
TIEMPO	SECO	NAF	Desconocido	APIQUE #	AP2	LECTURA INICIAL (mm): 350,0

# de Golpes (A)	# de Golpes Acumulado (B)	Penetración Acumulada (B)	Penetración entre lecturas (C)	Penetración por Golpe (D)	Factor del martillo (E)	Indice de PDC (F)	CBR (G) <small>$CBR = \frac{292}{(PDC)^{1,7}}$</small>
		mm	mm	mm		mm /Golpe	
0	0	350,0					
2	2	440	90,0	45	1	45	4,1
2	4	550	110,0	55	1	55	3,3
5	9	700	150,0	30	1	30	6,5
5	14	800	100,0	20	1	20	10,2
6	20	930	130,0	22	1	22	9,3
Promedio CBR (%)							6,7

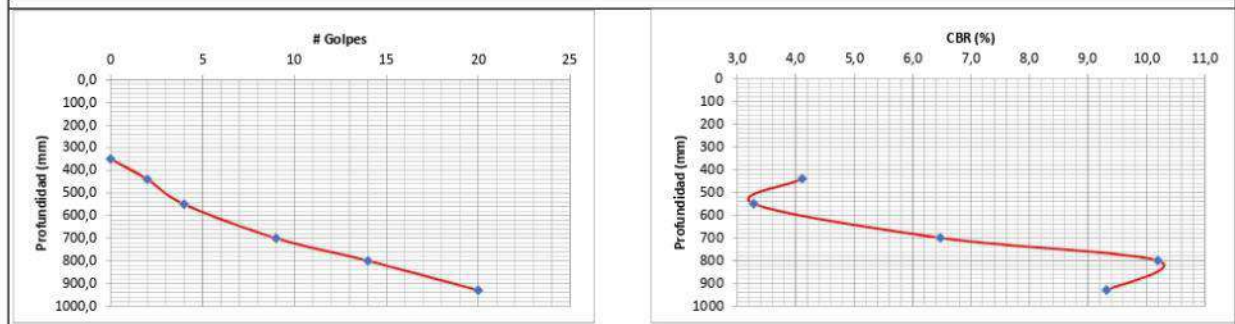
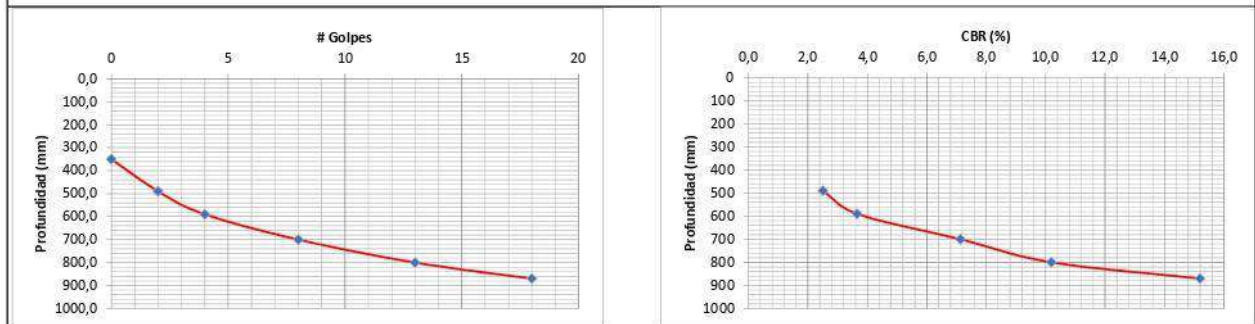


Figura 181 Reporte ensayo PDC apique 3 Guadalupe – Aguanoso

PROYECTO:	Estudios y Diseños del Proyecto Parque Ecológico Distrital Aguanoso, en el cerro Guadalupe, en Bogotá D.C				FECHA ENSAYO:		
SITIO DE TOMA:	SENDERO AGUANOSO				PESO DEL MARTILLO	8,0kg	
MATERIAL:	Grava arenosa color blancuzco a rojizo con formas angulares diámetros aparentes variados <10cms. Presencia de matriz de arena limosa color negro a café oscuro. Humedad baja y consistencia blanda.				ABSCISA		
TIEMPO	SECO	NAF	Desconocido	APIQUE #	AP3	LECTURA INICIAL (mm):	350,0

# de Golpes (A)	# de Golpes Acumulado (B)	Penetración Acumulada (B)	Penetración entre lecturas (C)	Penetración por Golpe (D)	Factor del martillo (E)	Indice de PDC (F)	CBR (G) <small>$CBR = \frac{292}{(PDC)^{1,5}}$</small>
		mm	mm	mm		mm /Golpe	
0	0	350,0					
2	2	490	140,0	70	1	70	2,5
2	4	590	100,0	50	1	50	3,7
4	8	700	110,0	28	1	28	7,1
5	13	800	100,0	20	1	20	10,2
5	18	870	70,0	14	1	14	15,2
Promedio CBR (%)							7,7



11.11 Registro Fotográfico

Fotografía 18 Trabajo de campo geotecnia Guadalupe – Aguano



**12 Anexo 1. Archivos magnéticos Topografía Las Delicias
(CD-ROM)**

**13 Anexo 2. Archivos magnéticos Topografía Guadalupe –
Aguanoso (CD-ROM)**

14 Anexo 3. Planos Prediseños – Informe mensual (CD-ROM)

Se anexan en medio digital (CD-ROM), el presente informe en formato PDF y los siguientes planos:

- 14.1 Plano 1 Localización general sendero Aguanoso
- 14.2 Plano 2 Localización general sendero Aguanoso Prediseño zonas de intervención
- 14.3 Plano 3 Opciones Prediseños intervención en senderos
- 14.4 Plano 4 Localización general sendero Delicias
- 14.5 Plano 5 Opciones Prediseños intervención puente
- 14.6 Plano 6 Prediseños mobiliario y señalética

15 Aprobaciones

En el marco del convenio SDA-CV-20181473 se hace la presentación del informe mensual 06 con corte a fecha 20 de junio de 2019 el cual es aprobado por las partes integrantes:

Adriana Lucía Santa Méndez
Secretaría de Ambiente
Directora de Gestión Ambiental
Supervisor

Edgar Alberto Rojas
Empresa de Acueducto y Alcantarillado
de Bogotá ESP
Director de Gestión Ambiental del
Sistema Hídrico
Supervisor

Nelson Andrés Calderón Guzmán
Instituto de Turismo
Subdirector de Gestión de Destino
Supervisor

Juan Manuel Echeverri Cárdenas
Aguas de Bogotá S.A. E.S.P.
Gerente Actividades Conexas y
Complementarias
Supervisor