“REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C”

CONTRATO No. FONDIGER-111-2023

INFORME TÉCNICO N.3
SISTEMA DISTRITAL DE GESTIÓN DE RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO – IDIGER

Arquitectura - Ingeniería - Construcción

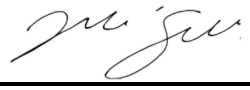
GRUPO ARTINCO S.A.S.
NIT: 900492.777-9

BOGOTÁ, MAYO DE 2023

Grupo Artinco S.A.S.
PBX: (604) 4238208
Cra 43ª No 1 Sur – 31 Oficina 205
Edificio BBVA el Poblado P.H.
Medellín-Colombia

INFORMACIÓN DOCUMENTAL

Contrato de Consultoría No.	FONDIGER-111-2023
Título del Documento:	Metodología previa de trabajo – Bogotá, Cundinamarca
Código del Documento:	METP_111_2023
Fecha Redacción:	Mayo 2023

Elaborado por:	Levantamientos:
	
DIEGO ANDRES MORALES CASTAÑO MP. 011037-0599163ANT ING. CIVIL Y TOPÓGRAFO GRUPO ARTINCO S.A.S	JOSE DAVID SANABRIA RAMIREZ MP. 01-19814 TOPÓGRAFO GRUPO ARTINCO S.A.S

Consultor:	Supervisión:
	
ARQ. CNT. OSCAR MAURICIO GARCÍA MP. 05702004812ANT DIRECTOR DE PROYECTOS GRUPO ARTINCO S.A.S	PILAR DEL ROCIO GARCIA GARCIA SUBDIRECTORA DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y EFECTOS DEL CAMBIO - SARECC IDIGER - BOGOTÁ

REGISTRO DE MODIFICACIONES:

VERSIÓN		**DESCRIPCIÓN DE LAS MODIFICACIONES**
NÚMERO	**FECHA**	
1.0	2023/05/04	Creación del documento
2.0	2023/05/11	Ajustes según solicitud de la supervisión

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 11
1. OBJETIVOS 12
2. ALCANCE 13
3. ANTECEDENTES 14
4. JUSTIFICACIÓN 16
5. LOCALIZACIÓN 17
5.1. Chapinero 17
5.2. Polígono de afectación 17
6. VISITAS DE RECONOCIMIENTO DE CAMPO 19
6.1. Primera visita de campo 19
6.2. Segunda visita de campo 21
7. METODOLOGÍA PROCESO DE LEVANTAMIENTO Y MONITOREO 22
7.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CON ESTACIÓN TOTAL 22
7.2. LEVANTAMIENTO CON GNSS DE ALTA PRECISIÓN 22
7.3. AMARRE GEODÉSICO 22
7.4. DETERMINACIÓN DE PUNTOS BASE DE TOPOGRAFÍA. 23
7.4.1. ESTÁTICO DIFERENCIAL. 23
7.4.2. ESTÁTICO RÁPIDO DIFERENCIAL. 23
7.4.3. CÁLCULO GNSS. 24
8. TRABAJO DE CAMPO 25
8.1. Instalación de 1 puntos georreferenciados externos 25
8.2. Instalación de 6 puntos georreferenciados internos 25
8.3. Instalación de 12 puntos georreferenciados internos 25
8.4. Instalación de 3 puntos georreferenciados internos de apoyo 25
9. METODOLOGÍA DE CÁLCULO 26
10. FORMATOS 26
10.1. Formatos de cheque de calibración de equipo en campo para estación total. 26
10.1.1. Datos meteorológicos 26
10.1.2. Formato de calibración de ángulos verticales 26
10.1.3. Formato de calibración y chequeo de ángulos horizontales 26
10.1.4. Formato de toma de datos y series con estación total 26
10.2. Bitácora de campo 26
10.3. Formato de tiempos de rastreo y ficha técnica de mojones a utilizar 26
11. EQUIPOS 27
11.1. Estación total 27
11.2. GNSS 28
12. INSTALACIÓN DE INSTRUMENTOS Y EQUIPOS 29
12.1. AMOJONAMIENTO 29
12.1.1. MJ-ACUEDUCTO 30
12.1.2. GPS-1 30
12.1.3. GPS-2 30
12.1.4. GPS-3 31
12.1.1. GPS-4 31
12.1.1. GPS-5 31

12.1.2. GPS-10 32
12.1.3. MJ-1 32
12.1.1. MJ-2 32
12.1.1. MJ-3 33
12.1.1. MJ-4 33
12.1.1. MJ-5 33
12.1.1. MJ-6 34
12.1.1. MJ-7 34
12.1.1. MJ-8 34
12.1.2. MJ-9 35
12.1.3. MJ-10 35
12.1.4. MJ-11 35
12.1.1. MJ-12 36
13. RESULTADOS Y ANÁLISIS 37
14. REGISTROS 42
14.1. REGISTRO FOTOGRÁFICO 42
14.2. CARTERAS DE CAMPO 44
14.2.1. PRIMERA LECTURA 44
14.2.2. SEGUNDA LECTURA 47
14.2.3. TERCERA LECTURA 49
14.2.4. CUARTA LECTURA 53
14.2.5. QUINTA LECTURA 57
14.2.6. SEXTA LECTURA 61
14.2.7. PUNTOS DE AMARRE 65
14.2.8. AMARRE GEODESICO 67
15. CONCLUSIONES 68
16. INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA 70
17. OBSERVACIONES DE CAMPO 71
18. ANEXOS 71
18.1. Certificado de calibración de equipos 71
18.2. Ficha técnica equipos 71
18.3. Cartera de campo y cálculos 71
18.4. Plancha 228 del IGAC 71
18.5. Ficha técnica 71
18.6. Plano vectores desplazamiento 71
18.7. Archivos RINEX 71
18.8. Archivos POSTPROCESOS 71

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación de la localidad Chapinero 17
Ilustración 2. Polígono de afectación 18
Ilustración 3. Registro fotográfico primera visita de campo 19
Ilustración 4. Puntos propuestos para amojonamiento 20
Ilustración 5. Puntos definidos para amojonamiento 21
Ilustración 6. Mapa de puntos base del IGAC 22
Ilustración 7. Equipo de estación total. 27
Ilustración 8. Equipo GNSS 28
Ilustración 9. Amojonamiento 29
Ilustración 10. Mojón Acueducto de primer orden 30
Ilustración 11. Mojón GPS-1 de segundo orden 30
Ilustración 12. Mojón GPS-2 de segundo orden 30
Ilustración 13. Mojón GPS-3 31
Ilustración 14. Mojón GPS- 4 de segundo orden 31
Ilustración 15. Mojón GPS-5 de segundo orden 31
Ilustración 16. Mojón GPS-10 de segundo orden 32
Ilustración 17. Mojón 1 de tercer orden 32
Ilustración 18. Mojón 2 de tercer orden 32
Ilustración 19. Mojón. 3 de tercer orden 33
Ilustración 20. Mojón 4 de tercer orden 33
Ilustración 21. Mojón 5 de tercer orden 33
Ilustración 22. Mojón 6 de tercer orden 34
Ilustración 23. Mojón 7 de tercer orden 34
Ilustración 24. Mojón 7 de tercer orden 34
Ilustración 25. Mojón 9 de segundo orden 35
Ilustración 26. Mojón N 10 de tercer orden 35
Ilustración 27. Mojón 11 de tercer orden 35
Ilustración 28. Mojón 12 de segundo orden 36
Ilustración 29. Vectores de desplazamiento coordenadas reales 41
Ilustración 30. Plancha 228 IGAC 70

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas del polígono de afectación 17
Tabla 2. Tiempo de rastreo según distancia a la base para levantamiento estático rápido diferencial. 23
Tabla 3. Coordenadas arbitrarias obtenidas de la lectura N.1 37
Tabla 4. Coordenadas arbitrarias obtenidas de la lectura N.2 37
Tabla 5. Coordenadas arbitrarias obtenidas de la lectura N.3 37
Tabla 6. Coordenadas arbitrarias obtenidas de la lectura N.4 37
Tabla 7. Coordenadas arbitrarias obtenidas de la lectura N.5 38
Tabla 8. Coordenadas arbitrarias obtenidas de la lectura N.6 38
Tabla 9. Diferencia de los datos obtenidos de la primera y última lectura 38
Tabla 10. Vectores de desplazamiento de la primera y última lectura 39
Tabla 11. Velocidades de desplazamiento de la primera y última lectura 39
Tabla 12. Escala de velocidades en masa (Cruden & Varnes, 1996) 40
Tabla 14. Cartera – Primera lectura 44
Tabla 15. Cartera – Segunda lectura 47

Grupo Artinco S.A.S.
PBX: (604) 4238208
Cra 43ª No 1 Sur – 31 Oficina 205
Edificio BBVA el Poblado P.H.
Medellín-Colombia

Tabla 16. Cartera – Tercera lectura 49
Tabla 17. Cartera – Cuarta lectura 53
Tabla 18. Cartera – Quinta lectura 57
Tabla 19. Cartera – Sexta lectura....61
Tabla 20. Amarre GPS-01 65
Tabla 21. Amarre GPS-02 65
Tabla 22. Amarre GPS-04 65
Tabla 23. Amarre GPS-05 66
Tabla 24. Amarre MJ-04 66
Tabla 25. Amarre MJ-09 66
Tabla 26. Amarre Geodésico....67
Tabla 27. Vectores de desplazamiento de la primera y última lectura 68
Tabla 28. Velocidades resultantes de la primera y última lectura 69

GLOSARIO

Cabida: Extensión de superficie de un predio. Área planimetría.

Colindante: Son los bienes inmuebles que comparten al menos un lindero con otro inmueble.

Coordenadas: Cantidades lineales o angulares que designan la posición de un punto con relación a un marco de referencia NTC 4611.

Coordenadas cartesianas locales: Sistema de coordenadas planas definidas sobre una proyección cartesiana local.

Coordenadas Gauss-Kruger: Sistema de coordenadas planas definidas sobre la proyección oficial de Colombia, Gauss Kruger.

Coordenadas geográficas: Sistema de coordenadas curvilíneas definidas sobre el elipsoide de referencia. Se expresan como latitud y longitud, medidas como distancias angulares desde el meridiano origen y el ecuador respectivamente.

Coordenadas planas: Conjunto de valores longitudinales que permiten definir la posición de cualquier punto en un sistema de referencia plano, sobre los ejes perpendiculares X (Norte) y Y (Este), expresados en metros.

Crudos: Datos capturados por un equipo a los cuales no se ha aplicado tratamiento. El formato es específico del fabricante.

Datum: Descripción matemática de la posición del origen, la escala y la orientación de los ejes de un sistema de coordenadas.

Delta de la poligonal: Punto que se marca provisionalmente para establecer la posición de un instrumento de topografía en un nuevo punto de referencia. Son las estaciones de la poligonal, en donde ocurren cambios de dirección.

Escala: Relación de proporcionalidad que existe entre la magnitud representada sobre una ortofoto, carta geográfica, mapa u otro modelo cartográfico y su magnitud real en el terreno.

Estación permanente magna eco: Cada una de las estaciones que hacen parte de la red de estaciones continúas del IGAC. Compuesta de un punto materializado, un receptor de posicionamiento satelital de doble frecuencia y un sistema de transmisión de datos que operan permanentemente.

Exactitud: Grado de concordancia entre el resultado de un ensayo o una medición y el valor verdadero. ISO 19157:2013

Exactitud posicional: Describe la cercanía en posición de los objetos del conjunto en el conjunto de datos, con respecto a sus posiciones verdaderas (o las asumidas como verdaderas)

DOP: dilución de la precisión, valor adimensional que describe la disposición de la geometría de la figura formada por el receptor y los satélites.

GDOP: Pérdida o dilución de la precisión en la recepción de señales satelitales.

GNSS: Acrónimo inglés para el Sistema Global de Navegación por Satélite.

GPS: Es uno de los sistemas GNSS basado en la radio navegación por satélite que proporciona información precisa tridimensional de posición, navegación y tiempo a los usuarios. El sistema está continuamente disponible a nivel mundial.

GPS-NAVSTAR: (Navegación System and Ranging - Global Position System): Sistema de navegación por satélite, además de ofrecernos una posición geográfica ofrece una referencia temporal muy precisa.

Levantamiento planímetro predial: conjunto de operaciones ejecutadas sobre el terreno con los instrumentos adecuados, para representar el bien inmueble en un plano horizontal, sobre el cual se proyectan los linderos y construcción.

Levantamiento topográfico: conjunto de operaciones ejecutadas sobre el terreno con los instrumentos adecuados, para representar sobre un plano los rasgos característicos naturales y antrópicos de la superficie terrestre. En este levantamiento se determinan las coordenadas rectangulares y altura sobre un plano de referencia de los puntos del terreno, ye sea directamente o mediante unos procesos de cálculo.

Lindero: Línea de división que separa un bien inmueble de otro.

Materialización: Monumento o marca que sirve de testigo físico del punto definido mediante coordenadas determinadas sobre un sistema de referencia.

Marco de referencia: Red de precisión máxima que realiza o materializa un sistema de referencia; por un conjunto de puntos, cuyas coordenadas han sido definidas sobre el sistema de materializa, puede ser geométrico o físico. Red y marco de referencia son sinónimos.

MAGNA – SIRGAS: Marco Geocéntrico Nacional de Referencia establecido para el territorio colombiano.

MAGNA: Marco Geocéntrico Nacional de Referencia: Es la densificación de SIRGAS, y por tanto del ITRF, en Colombia. Sus coordenadas están dadas en SIRGAS95 o ITRF94, época 1995.4.

SIRGAS: Sistema de Referencia Geocéntrico para Las Américas: densificación del ITRF en América. El datum geodésico correspondiente está definido a partir de los parámetros del elipsoide GRS80 (Geodetic Reference System, 1980), orientado según los ejes coordenados del sistema de referencia SIRGAS. En la primera campaña GPS-SIRGAS, adelantada en mayo de 1995 (SIRGAS95), se establecieron 58 estaciones en el área de América del Sur, cuyas coordenadas corresponden con el ITRF94, época 1995.4. En mayo de 2000 se realizó una segunda campaña (SIRGAS2000) en la que se incluyeron, además de las estaciones de 1995, los mareógrafos que definen los sistemas de alturas en los países de América del Sur y nuevos puntos ubicados en América Central, Estados Unidos y Canadá. El resultado de esta nueva campaña es una red de 183 estaciones, cuyas coordenadas están calculadas en el ITRF2000, época 2000.4.

MO: Es el resultado de la matriz varianza-covarianza.

Mojón: Señal permanente o monumento que materializa un punto sobren el terreno, con coordenadas definidas sobre un sistema de referencia.

Origen plano cartesiano: Conjunto de parámetros que definen el origen de una proyección cartesiana local.

Precisión: Medida de repetividad de un conjunto de mediadas (ISIO TC/211), la precisión está dada por el valor de la desviación estándar calculada para las diferentes medidas a un valor central y depende de la sensibilidad del equipo empleado y la habilidad del observador.

Precisión horizontal del punto: Semiejes de una elipse de incertidumbre, de tal manera que la localización horizontal verdadera o teórica del punto cae dentro de esta elipse el 95 % de las veces.

Predio: unidad espacial de terreno con o sin construcciones, perteneciente a personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que está sujeto a derechos y responsabilidades, y sobre el cual pueden recaer restricciones. El predio no pierde su unidad por estar atravesado por bienes de uso público como vías y superficies de agua.

Punto: primitivo geométrico sin dimensiones NTC 4611

Punto auxiliar: Punto generado a partir de los deltas de la poligonal o desde un punto topográfico base, empleado para radiar puntos de lindero o detalle en levantamientos topográficos o planímetros prediales por métodos ópticos.

Punto geodésico: Punto materializado mediante incrustación, mojón o pilastra, vinculando a la red MAGNA SIRGAS con mediciones asociadas de los tres componentes (horizontal, vertical y/o gravimétrico)

Punto lindero: Punto que define el lindero de un predio. La sucesión de estos puntos forma una línea que representa el límite entre dos predios.

Punto topográfico: punto materializado mediante mojón, estaca o marca sobre elemento o superficie estable, con mediciones asociadas de los dos componentes (horizontal y vertical), vinculado e la red MAGNA SIRGAS

Punto topográfico base: punto materializado mediante punto materializado mediante mojón, estaca o marca sobre elemento o superficie estable, con mediciones asociadas de los dos componentes (horizontal y vertical), vinculado e la red MAGNA SIRGAS del cual parte el levantamiento topográfico o planimétrico.

Sistema de referencia: superficie definida matemática o físicamente, o a través de una red de puntos de control existente, a la cual se refieren coordenadas horizontales, alturas o valores de potencial de gravedad.

Topografía: representación gráfica de la superficie terrestre, con sus formas y detalles, tanto naturales como artificiales. Incluye altimetría y planimetría.

Rinex: (Reciever Independent Exchange Format): son las siglas de un formato de intercambio de información.

WGS84: Sistema de referencia definido por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos. Es equivalente al ITRS materializado por el ITRF2000. Su acrónimo significa World Geodetic System 1984. El datum geodésico asociado es geocéntrico ($\Delta X = 0$ m, $\Delta Y = 0$ m, $\Delta Z = 0$ m) y su elipsoide tiene el mismo nombre ($a = 6\,378\,137$ m, $f = 1 / 298{,}25722$). En la práctica el elipsoide WGS84 es igual al GRS80 (Geodetic Reference System 1980).

Geoide: Superficie vertical de referencia definida por una superficie equipotencial del campo real de gravedad terrestre. Es la referencia para la definición de alturas ortométricas. En Colombia existen actualmente los modelos GEOCOL98 y GEOCOL2004.

Nivelación: Medición óptica de desniveles entre dos puntos, de los cuales uno tiene altura conocida. Puede ser geométrica (sin movimiento vertical del eje óptico de medida), o trigonométrica (medición de ángulos verticales).

Nivelación GPS: Determinación de la altura elipsoidal (h) de un punto geodésico mediante la medición de distancias o variación de distancias entre satélites y puntos terrestres. Su combinación con un geoide (N) proporciona la altura ortométrica (Ho) mediante Ho = h –N; su combinación con un cuasi-geoide, proporciona la altura normal (Hn) mediante Hn = h - N.

IGAC: Instituto Agustín Codazzi.

ITRF: International Terrestrial Reference Frame.

ITRS: International Terrestrial Reference System.

EDM: El distanciómetro, también conocido por sus siglas en inglés EDM (electronic distance meter), es un instrumento electrónico de medición que calcula la distancia desde el dispositivo hasta el siguiente punto al que se apunte con el mismo (distanciometría).

PPM: El acrónimo PPM, que representa partes por millón, expresa la precisión de una altura ortométrica relativa utilizada en la nivelación del suelo asistida por GPS. Expresa una medida estandarizada de error - en milímetros por 1,000 metros - en relación con las alturas ortométricas.

INTRODUCCIÓN

La topografía es una ciencia geométrica aplicada a la descripción de la realidad física inmóvil circundante, y busca como determinar la localización espacial relativa de los puntos ubicados sobre la superficie terrestre o próxima a ella. Es el arte de medir las distancias horizontales y verticales entre objetos, de medir ángulos formados por líneas, determinar la dirección de estas y de establecer puntos por medio de mediciones angulares y lineales predeterminadas.

El objeto del levantamiento topográfico es la representación gráfica de una parte de la superficie de la tierra con sus formas y detalles tanto naturales como artificiales, para lo cual se debe combinar la planimetría entendida como la representación en una proyección horizontal de todos los detalles relevantes del terreno, y la altimetría que tiene en cuenta las diferencias de nivel para determinar y representar la elevación de cada uno de los puntos del terreno con respecto a un plano de referencia, buscando representar gráficamente el relieve mediante curvas de nivel.

En el presente informe se hace referencia a la problemática encontrada en el barrio el paraíso de la ciudad de Bogotá, enmarcada en el desarrollo del proyecto “REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C”, el cual se basa en llevar a cabo el monitoreo de diferentes puntos localizados de manera estratégica en la zona, para evaluar mediante métodos topográficos su comportamiento y sus posibles desplazamientos.

1. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar el control topográfico debidamente georreferenciado del predio definido por la supervisión, para obtener datos precisos que permitan llevar a cabo el monitoreo constante durante un tiempo determinado, de los puntos objeto de estudio.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el levantamiento con equipo de Estación total y GNSS de alta precisión para la delimitación del predio.
- Analizar las características del terreno por medio de los datos obtenidos y así presentar un esquema claro de localización, representados en los planos que contengan referencias precisas que permitan dar claridad de la forma (relieve) de las áreas levantadas.
- Realizar el levantamiento con GNSS de alta precisión, para nube puntos de amarre geodésico.
- Georreferenciar y materializar con deltas los puntos de arranque del levantamiento topográfico.
- Materializar con mojones puntos específicos dentro del lote que faciliten el monitoreo de la zona de estudio.
- Identificar posibles desplazamientos en los puntos a monitorear ubicados dentro del polígono de incidencia.

2. ALCANCE

La consultoría para el proyecto “REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C” pretende evaluar el comportamiento dinámico superficial de los movimientos en masa identificados, a partir de monitoreo topográfico que permita establecer los vectores y velocidades de desplazamiento de los diferentes procesos de inestabilidad evidenciados en la zona evaluada.

Se analiza el fenómeno presentado en el sector, a partir de la información suministrada por la entidad y de las visitas realizadas en campo, en donde se definen los puntos de mayor necesidad a monitorear. Con base en lo anterior se realizan campañas topográficas permanentemente durante la ejecución del contrato con equipos tecnológicos modernos, que permitan efectuar los controles horizontales y verticales, para detectar movimientos en cualquier sentido en el área seleccionada del barrio El Paraíso en la localidad de Chapinero, en la ciudad de Bogotá.

3. ANTECEDENTES

La zona de estudio comprende un área de 40 Ha aproximadamente, ubicada entre el barrio El Paraíso y el barrio Mariscal Sucre en la localidad de Chapinero, de la ciudad de Bogotá, la cual comprende sectores que abarcan viviendas, zonas verdes, vías y parte del parque Nacional, donde se observan una serie de eventos relacionados con fenómenos de remoción de masa e inestabilidad de taludes, siendo el más grande y antiguo, conocido como "deslizamiento del Parque Nacional" identificado desde el año 1937 y considerado posteriormente, como un movimiento de masa lento, debido a reblandecimiento de las arcillas del subsuelo por interacción con las aguas lluvias, extracción de materiales para la construcción y además por las pendientes pronunciadas de la superficie.

En el año 2000 el IDIGER elaboró el estudio de riesgo por movimiento en masa en el sector, en el que se realizaron análisis y zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, y se identificó que "el terreno está conformado por gruesas masas coluviales, con espesores estimados de hasta 15.0 m, de matriz limo-arcillosa y alto contenido de cantos y bloques de arenisca cuarzosa, producto de diferentes eventos superpuestos cronológicamente; Se encuentran también depósitos antrópicos tratados (botaderos o escombreras de la vía) y geométricamente conformados como el que circunda la banca occidental de la vía, y rellenos heterogéneos (desechos de construcción, y material común) y basuras establecidos en el borde norte y que definen geoformas de alta pendiente (superior a 30°) y de alturas cercanas a los 5.0 m." (Estudios previos, IDIGER, 2023). Este fenómeno se clasificó como un deslizamiento lento de grandes proporciones, que no es posible estabilizar, por lo que se recomendó efectuar reparaciones a la banca continuamente.

Por lo anterior el IDIGER ha intervenido diversos eventos de emergencia, para los cuales se generaron diagnósticos técnicos, en el que mediante el diagnóstico técnico DI-4168 del 29 de mayo de 2009 se recomendó: "Incluir en la Base de Datos de Sitios para Intervención por Fenómenos de Remoción en Masa de la DAPE para que se gestione por parte de la entidad o entidades competentes la realización de diseños y la ejecución de obras de mitigación de riesgo a lo largo del talud afectado; donde también se incluya el mantenimiento y adecuación de los predios ya reubicados". De acuerdo con esto, se realizó el seguimiento y se identificaron diferentes puntos críticos.

La atención de dichos eventos conllevó a la elaboración de estudios focalizados en aquellos sectores más significativos y complejos donde se han presentado procesos de inestabilidad, como se relaciona a continuación:

1. "Estudios y diseños de estabilidad de taludes, control de erosión y manejo de aguas para la estabilización de diferentes sitios Bogotá". Año 1998.
2. "Estudio de riesgo por remoción en masa en el barrio El Paraíso, Localidad Chapinero, Bogotá". Año 2000.
3. "Caracterización geológica-geotécnica en sectores prioritarios de las localidades Chapinero y Usme para la evaluación de amenaza y riesgo por movimientos en masa". Año 2021.
4. "Elaboración de diseños de obras, presupuestos y especificaciones técnicas en sitios de riesgo inminente por remoción en masa en las localidades de Chapinero, Santa Fe, San Cristóbal y Rafael Uribe Uribe – Bogotá D.C. sitio 6. Barrio El Paraíso" Año 2006.
5. Elaboración de diseños de obras, presupuestos y especificaciones técnicas en sitios de riesgo inminente por remoción en masa en las localidades de Chapinero, Santa Fe, San Cristóbal y Rafael Uribe Uribe – Bogotá D.C. sitio 6. Barrio San Martin" Año 2006.
6. "Estudio geológico, geomorfológico y geotécnico de los barrios pardo rubio, San Martín de Porres y Mariscal Sucre de la alcaldía de Chapinero". Año 1988.
7. "Estudio geológico y geotécnico barrio Mariscal Sucre". Año 1990.
8. "Estudio geotécnico, conjunto jardín belvedere. Transversal 4 no. 43-60". Año 1992.

9. “Evaluación de fenómenos de remoción en masa para el conjunto residencial belvedere a construirse entre la av. Circunvalar y la trasv. 1a. Con calle 42 de Bogotá”. Año 2004.
10. “Estudio e investigación técnica de las áreas de riesgo para la localidad de Santa Fe - zona 3”.
11. “Plan integral para la prevención y atención de la localidad de Santa Fe del distrito capital”. Año 1995.
12. “Estudio e investigación técnica de las áreas de riesgo para la localidad de Santa Fe - zona 3”.
13. “elaboración de estudios y diseños de obras de emergencia en sitios de intervención prioritaria”. Año 2017.

Además de las recomendaciones atendidas en los estudios mencionados, se construyeron muros en gaviones en el talud superior de la Avenida Circunvalar que debido a las fuertes lluvias fallaron y se reemplazaron por nuevas estructuras de contención y obras de drenaje. También se destacan movimientos en masa activos desde el año 2016, entre los límites de los barrios El Paraíso y Mariscal Sucre, que ha causado el depósito de 7000 m^3 de material en las celdas del Canal, que afecta tal funcionamiento y pone en riesgo las viviendas aledañas.

Finalmente, el día 17 de enero de 2023 el IDIGER realizó visita técnica en el sector comprendido entre las Calles 43 y Diagonal 43 entre Transversal 1 Este y Carrera 2 Este, donde se encontró un deslizamiento de 6 m^3 de material que afectó 3 viviendas, asimismo se logró evidenciar cambios considerables en la estabilidad del talud ubicado cerca al canal Cataluña, que podría afectar las vías y viviendas aledañas, por lo tanto, se recomendó evacuación en las zonas mencionados.

Adicional a lo anterior, la entidad suministró de estudios precedentes datos clave para el desarrollo del presente proyecto, tales como información georreferenciada de la geología, geomorfología, drenajes, malla vial, orto imágenes y polígono del área de afectación, que es de utilidad para estudiar a mayor profundidad la zona a intervenir.

4. JUSTIFICACIÓN

Debido a los movimientos de masa presentados a lo largo del tiempo, en el barrio El Paraíso en la localidad de Chapinero, Bogotá se han realizado diferentes estudios, con el fin de realizar reparaciones y mitigar el riesgo que se presenta constantemente en la zona. En la actualidad estos movimientos comprometen la estabilidad de las viviendas localizadas en los barrios El Paraíso y San Martín de Porres, así como el conjunto Miramonte, aledañas a los movimientos en masa identificados; así como la funcionalidad y transitabilidad de la Avenida Circunvalar entre las Calles 38 y 40, incluida la vía de acceso al barrio paraíso correspondiente a la Transversal 1 Este; además de la infraestructura localizada en los cuerpos y zonas aledañas a los deslizamientos identificados en el sector evaluado, lo que indica una condición de riesgo inminente de continuar con los avances retrogresivos de los diferentes procesos de inestabilidad evidenciados.

Es por esto, que la consultoría para el proyecto “REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C” realiza la evaluación de la dinámica de desplazamiento superficial del área seleccionada que permita tomar decisiones de manera oportuna para proteger la vida, así como la infraestructura presente en el sector.

5. LOCALIZACIÓN

5.1. Chapinero

La localidad de Chapinero es la número 2 de Bogotá D.C., está ubicada en el centro-oriente de la ciudad y limita, al norte, con la calle 100 y la vía a La Calera, vías que la separan de la localidad de Usaquén; por el occidente, el eje vial Autopista Norte-Avenida Caracas que la separa de las localidades de Barrios Unidos y Teusaquillo; en el oriente, las estribaciones del páramo de Cruz Verde, la Piedra de la Ballena, el Pan de Azúcar y el cerro de la Moya, crean el límite entre la localidad y los municipios de La Calera y Choachí.

El río Arzobispo (calle 39) define el límite de la localidad al sur, con la localidad de Santa Fe. Chapinero tiene una extensión total de 3.898,96 hectáreas con un área rural de 2.664,25 ha (68%) y un área urbana de 1.234,71 ha (32%) y se encuentra ubicada en las coordenadas 4°38'45"N 74°03'48"O.

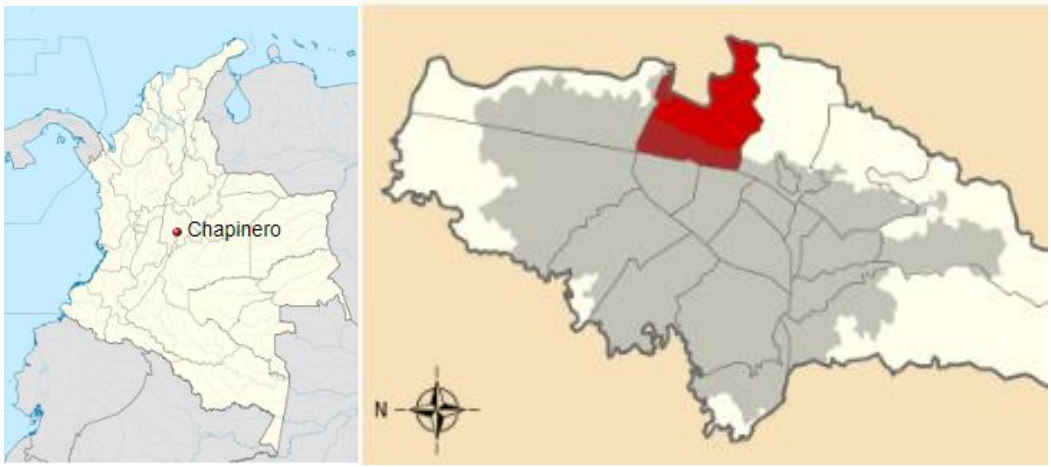


Ilustración 1. Ubicación de la localidad Chapinero

5.2. Polígono de afectación

La zona afectación objeto del presente estudio comprende el barrio El Paraíso, parte del barrio Mariscal Sucre y del Parque Nacional, situado en la parte alta del sector de Chapinero, con un área alrededor de 40 Ha y ubicado aproximadamente entre las siguientes coordenadas:

Tabla 1. Coordenadas del polígono de afectación

COORDENADAS POLÍGONO	
4°37’44.556’’N	74°3’21.906’’W
4°37’24.015’’N	74°3’22.902’’W
4°37’29.104’’N	74°3’49.335’’W
4°37’50.841’’N	74°3’44.364’’W

Las coordenadas mencionadas anteriormente indican un polígono regular, sin embargo, el polígono suministrado por la entidad es de forma irregular y hace referencia específica a la zona de amenaza, como se muestra a continuación:

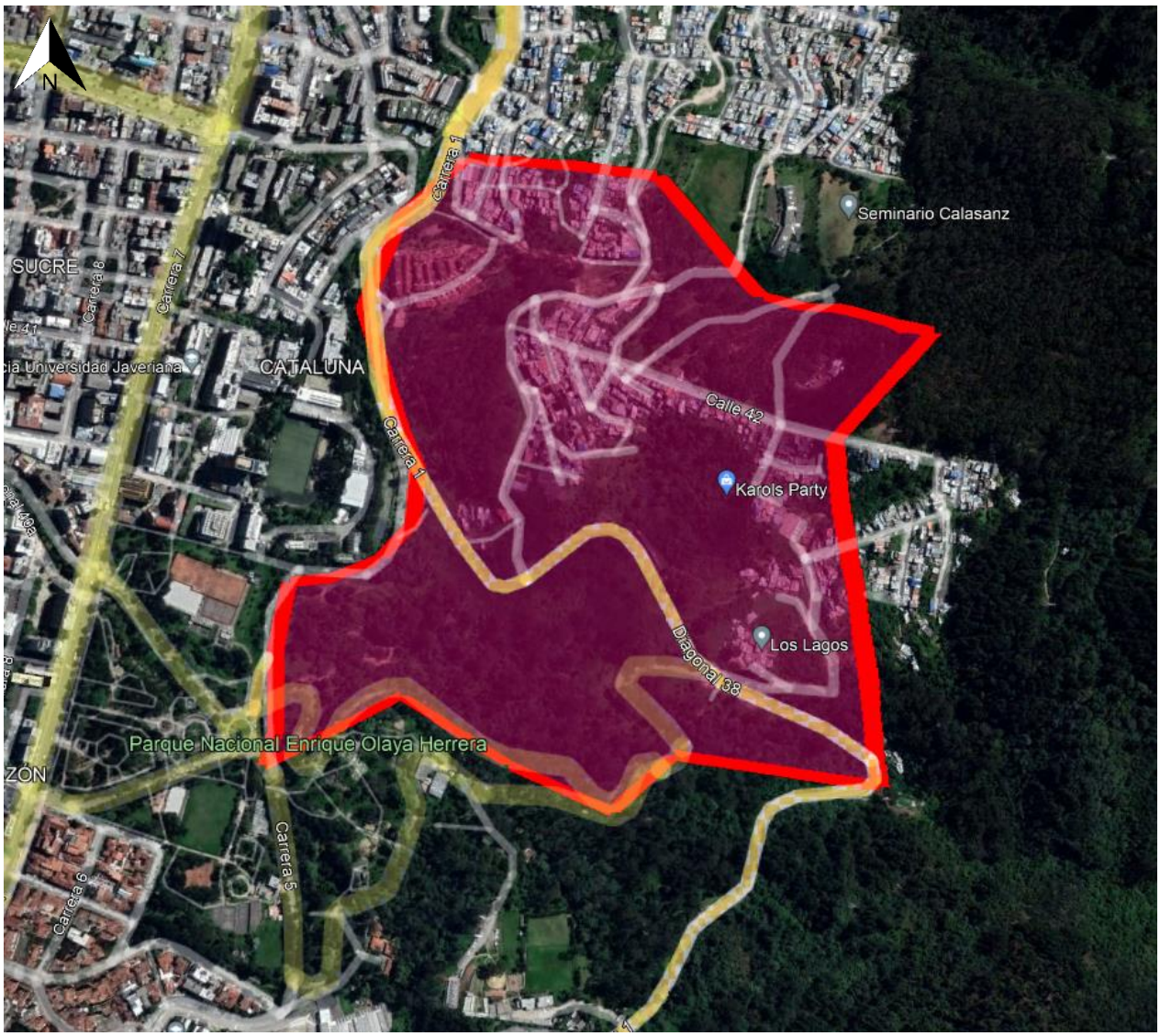


Ilustración 2. Polígono de afectación

6. VISITAS DE RECONOCIMIENTO DE CAMPO

6.1. Primera visita de campo

Con el fin de realizar el reconocimiento de campo y llevar a cabo el diagnóstico de la problemática a tratar, se realizó una primera visita en el lugar de afectación el día miércoles 19 de abril de 2023 en las horas de la tarde acompañados por el equipo profesional del IDIGER, quienes se encargaron de efectuar el recorrido por las zonas de mayor riesgo a monitorear, de tal forma que se logró enfatizar en los puntos que presentan más inestabilidad y poder verificar así sus desplazamientos superficiales.

- Registro fotográfico



Ilustración 3. Registro fotográfico primera visita de campo

Posteriormente, con la información obtenida se logró plantear 14 puntos significativos para la materialización en campo, donde se puede evidenciar los puntos internos y externos del polígono propuestos, distribuidos de la siguiente forma:

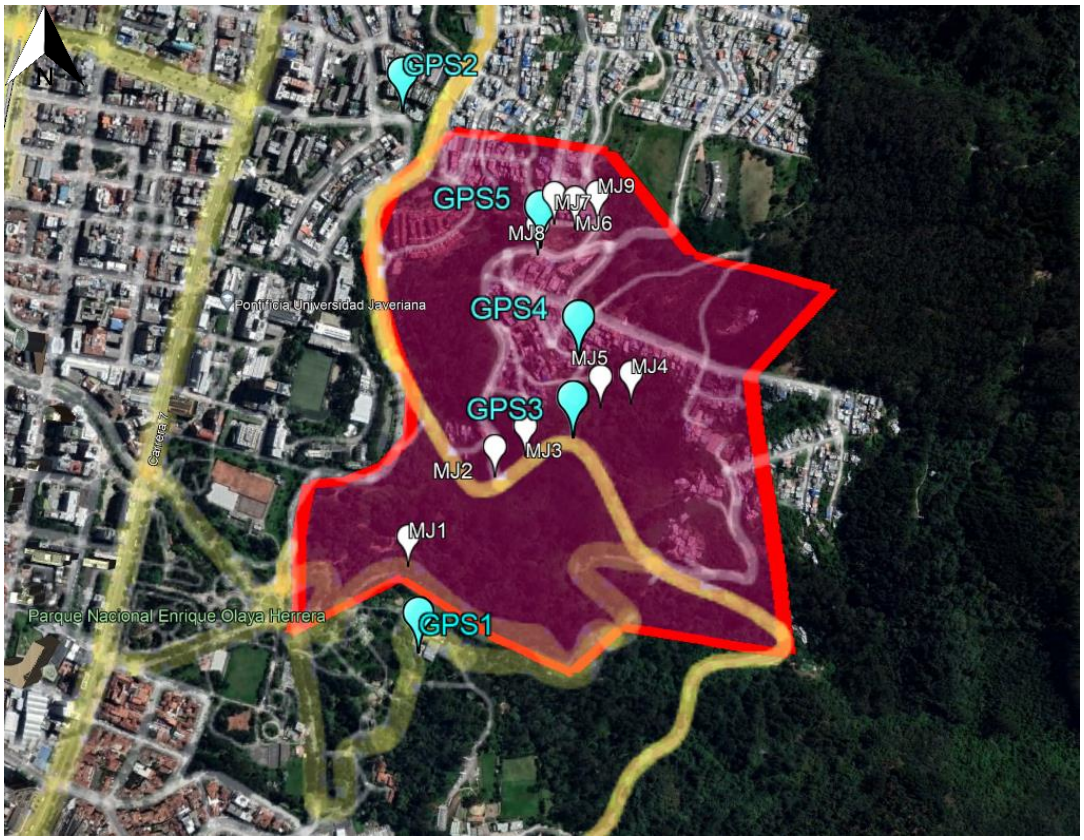


Ilustración 4. Puntos propuestos para amojonamiento

Los puntos mencionados se relacionan a continuación:

- GPS1 - GPS2: Se instalarán 2 puntos de control en la zona externa del polígono de intervención, los cuales serán georreferenciados mediante el posicionamiento con equipos GNSS de doble frecuencia.
- GPS3 - GPS5: Se instalarán 3 puntos de control en la zona interna del polígono de intervención, los cuales serán georreferenciados mediante el posicionamiento con equipos GNSS de doble frecuencia.
- MJ1 - MJ9: Se instalarán 9 puntos de control en la zona interna del polígono de intervención, dichos puntos serán levantados con estación total (radiación de puntos), mediante series de 7 repeticiones por punto que nos sirven para determinar desviaciones estándar y covarianza de la medida y así ajustar las mismas por método estadístico de mínimos cuadrados para encontrar la cercanía al valor más preciso.

6.2. Segunda visita de campo

La segunda visita de campo se realizó el día miércoles 26 de abril de 2023 acompañados del equipo profesional del IDIGER, con el propósito de revisar los puntos de materialización propuestos y definir los puntos finales que se van a monitorear durante el tiempo del estudio. Como conclusión tenemos los siguientes:

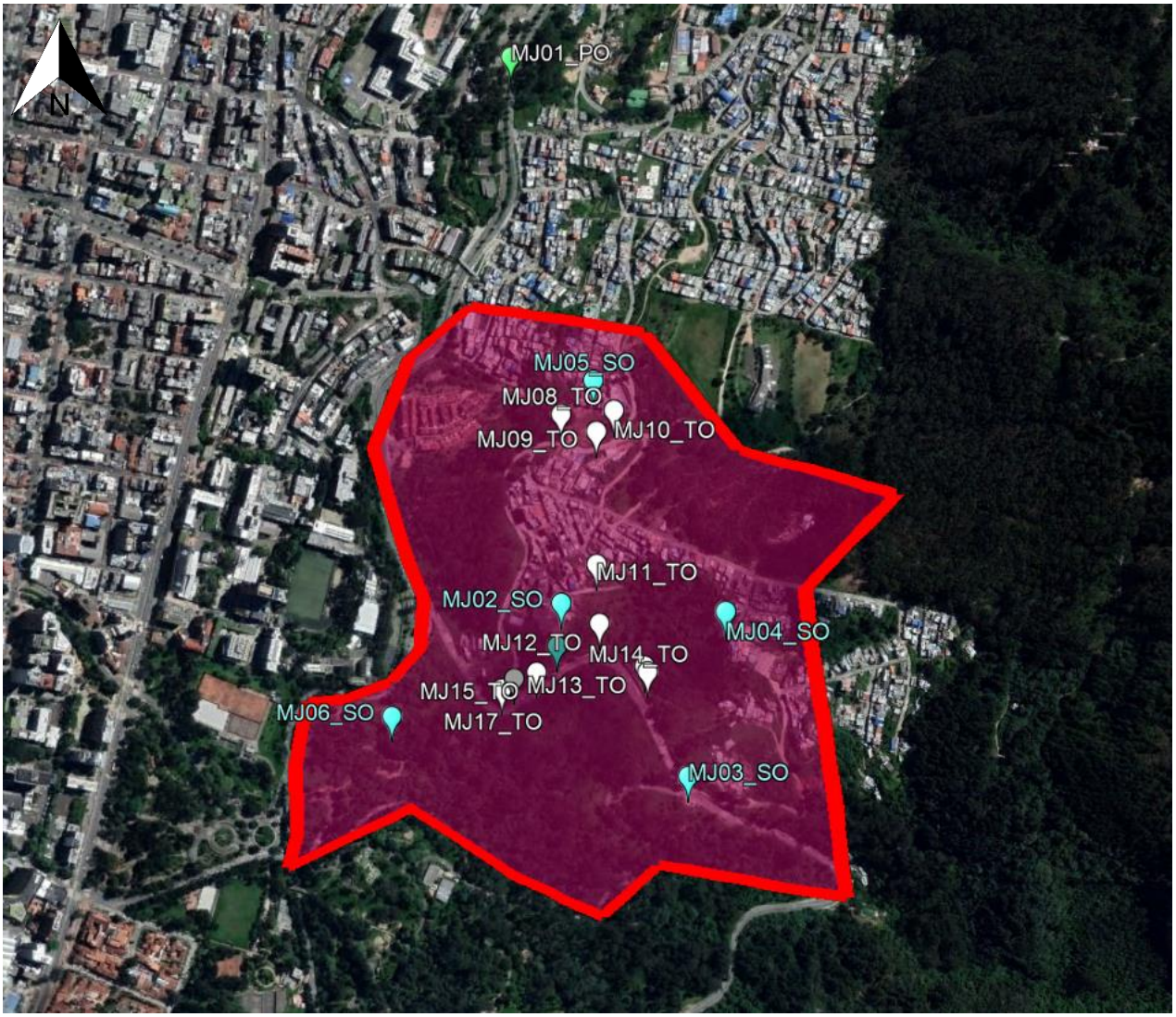


Ilustración 5. Puntos definidos para amojonamiento

Los puntos mencionados se relacionan a continuación:

- Primer orden (PO) Se instalará 1 punto de control en la zona externa del polígono de intervención, los cuales serán georreferenciados mediante el posicionamiento con equipos GNSS de doble frecuencia.
- Segundo orden (SO): Se instalarán 6 puntos de control en la zona interna del polígono de intervención, los cuales serán georreferenciados mediante el posicionamiento con equipos GNSS de doble frecuencia.
- Tercer orden (TO): Se instalarán 10 puntos de control en la zona interna del polígono de intervención, dichos puntos serán levantados con estación total (radiación de puntos), mediante series de 7 repeticiones por punto que nos sirven para determinar desviaciones estándar y covarianza de la medida y así ajustar las mismas por método estadístico de mínimos cuadrados para encontrar la cercanía al valor más preciso.

7. METODOLOGÍA PROCESO DE LEVANTAMIENTO Y MONITOREO

7.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CON ESTACIÓN TOTAL

Se realizará el levantamiento altiplanimétrico en zonas de difícil recepción con equipos GNSS y en lugares donde se necesite alta precisión mediante estación total de alta precisión. El funcionamiento del aparato se basa en un principio geométrico sencillo y muy difundido entre los técnicos catastrales conocido como Triangulación, que en este caso consiste en determinar la coordenada plana de un punto cualquiera a partir de otros dos conocidos.

En palabras claras para realizar un levantamiento con Estación Total se ha de partir de 2 puntos con coordenadas conocidas, y a partir de esa posición se observan y calculan las coordenadas de cualquier otro punto en campo.

Realizando toma de datos por series de 7 repeticiones que nos sirven para determinar desviaciones estándar y covarianza de la medida y así ajustar las mismas por método estadístico de mínimos cuadrados para encontrar la cercanía al valor mas preciso.

7.2. LEVANTAMIENTO CON GNSS DE ALTA PRECISIÓN

Se realiza levantamiento de puntos a lo largo del trayecto de la zona de estudio con equipos GNSS, porque estos garantizan precisiones a distancias superiores al kilómetro, gracias a su funcionamiento por modelos matemáticos de trilateración, con tiempos estimados de 4 a 5 horas y cálculos diferenciales con covariancia de tiempo de 1 hora para garantizar una precisión adecuada.

7.3. AMARRE GEODÉSICO

Todos los levantamientos topográficos o planimétricos se expresaron en el Sistema Internacional de Unidades (SI) y referidos al sistema de coordenadas MAGNA-SIRGAS, según lo adoptado para Colombia, con la época de referencia vigente establecida por el IGAC. Los levantamientos están ligados a coordenadas de las estaciones permanentes MAGNA ECO o puntos geodésicos de la red pasiva del IGAC, quien suministra la información a través de su página oficial. A continuación, se evidencia la distribución de las estaciones de monitoreo permanente del IGAC.



Ilustración 6. Mapa de puntos base del IGAC

7.4. DETERMINACIÓN DE PUNTOS BASE DE TOPOGRAFÍA.

7.4.1. ESTÁTICO DIFERENCIAL.

Los puntos topográficos base para el levantamiento serán georreferenciados mediante el posicionamiento con equipos GNSS de frecuencia sencilla comúnmente conocidos como L1 o equipos GNSS de doble frecuencia denominados L1/L2. Se empleará el método estático diferencial, a partir de dos puntos geodésicos de la red pasiva, o dos estaciones permanentes de la Red MAGNA-ECO, o una combinación de ambas. En todos los casos será de manera simultánea. El posicionamiento se realizará siguiendo las recomendaciones con los parámetros de rastreo GNSS, como horizonte despejado, máscara de elevación y DOP.

Se tendrá en cuenta el tiempo de rastreo, que depende de la distancia existente entre la estación de la red MAGNA-ECO o bien de la red pasiva del IGAC y el punto topográfico base a posicionar, así:

Para distancias menores a ochenta (80) kilómetros, con equipos de doble frecuencia L1/L2 se aplicará la siguiente fórmula:

$$t = 65 \text{ min} + (3 \text{ min} \times (d - 10))$$

Donde:

t = Tiempo de rastreo

d = Distancia en kilómetros

Se procura evitar los rastreos con distancias mayores a ochenta (80) Km entre el punto geodésico y el punto topográfico base. En caso de presentarse necesariamente esta condición, se optará por trasladar coordenadas o ampliar el tiempo de rastreo, hasta cumplir con la especificación.

Nota: Los tiempos de rastreo mencionados en las anteriores formulas, aplican para condiciones ideales tales como horizonte despejado, máscara de elevación y DOP adecuadas. El punto topográfico base debe tener una breve descripción.

7.4.2. ESTÁTICO RÁPIDO DIFERENCIAL.

El tiempo de duración de las sesiones con equipos de doble frecuencia será de cinco (5) minutos de medición diferencial para líneas de hasta 6 Km. Para distancias mayores de 6 Km se aumentará dos (2) minutos por cada kilómetro adicional. Se evitarán los rastreos con distancias mayores a 10 Km. Es importante preservar condiciones ideales tales como horizonte despejado, máscara de elevación y DOP adecuadas.

Dando cumplimiento con la especificación se muestra la siguiente tabla:

Tabla 2. Tiempo de rastreo según distancia a la base para levantamiento estático rápido diferencial.

Distancia (Km)	Tiempo de rastreo en minutos	
	Equipo de doble frecuencia (L1/L2)	Equipo de frecuencia sencilla (L1)
1 - 6	5	10
7	7	14
8	9	18
9	11	22
10	13	26

7.4.3. CÁLCULO GNSS.

La precisión horizontal y vertical de la medición estará de acuerdo con las especificaciones técnicas del equipo y método utilizado. El procesamiento de los puntos rastreados en campo se realizará considerando como mínimo los siguientes parámetros:

- El software utilizado debe estar configurado en el sistema de coordenadas WGS 84.
- El huso horario correspondiente a Colombia (-5 hrs).
- Evidenciar la carga de los valores de calibración de antenas provistos por la National Geodetic Survey (NGS).
- Evidenciar la carga de efemérides precisas provistas por la IGS (IGU, IGR, IGS) para el procesamiento de los datos.
- Utilizar las coordenadas semanales del marco de referencia SIRGAS. En caso de que no estén disponibles las de la semana de rastreo para la fecha del cálculo, se debe trabajar con las más cercanas a esta.
- Para el procesamiento utilizar datos GPS/GLONASS.
- Los modelos troposféricos e ionosféricos utilizados en el procesamiento, deben ser los más adecuados para la zona de rastreo.
- Se le deben dar al menos dos soluciones a cada punto con respecto a las estaciones de la red Magna Eco, teniendo en cuenta que, si están a menos de 80 Km, deben resolver ambigüedades.
- En los resultados por vector de cada punto, se debe verificar que:
  - El valor de M0 sea menor a 1.
  - El valor del GDOP sea menor a 8 o su equivalente, según la especificación técnica del equipo con que se realice el levantamiento.
  - La máscara de elevación debe estar en un rango de 5° - 25°.
  - Las desviaciones estándar en cada componente Desv.Est.x, Desv.Est.y, Desv.Est.z menor a 1 cm.

El promedio ponderado resultado en el cálculo de coordenadas mediante el procedimiento mencionado es de máximo 0.075 m en posición horizontal y vertical.

8. TRABAJO DE CAMPO

8.1. Instalación de 1 puntos georreferenciados externos

Se instaló un punto de control en la zona externa del polígono de intervención, el cual fue georreferenciado mediante el posicionamiento con equipos GNSS de doble frecuencia denominados L1/L2. Se empleo el método estático diferencial, a partir de dos estaciones permanentes de la Red MAGNA-ECO. El posicionamiento se realizó siguiendo las recomendaciones con los parámetros de rastreo GNSS establecidos en la Resolución 643-2018 del IGAC.

Dicho posicionamiento se realizó en cada una de las visitas que se realizaron, que teniendo en cuenta el plazo del estudio, en total se realizaron 7 visitas.

8.2. Instalación de 6 puntos georreferenciados internos

Se instalaron 6 puntos de control en la zona interna del polígono de intervención, los cuales fueron georreferenciados mediante el posicionamiento con equipos GNSS de doble frecuencia denominados L1/L2. Se empleó el método estático rápido a partir de las bases establecidas al exterior del polígono, siguiendo la Resolución 643-2018 del IGAC. Además, se realizó control de monitoreo con estación total a 3 de estos puntos.

Dicho posicionamiento se realizó en cada una de las visitas que se realizaron, que teniendo en cuenta el plazo del estudio, en total se realizaron 7 visitas.

8.3. Instalación de 12 puntos georreferenciados internos

Se instalaron 12 puntos de control en la zona interna del polígono de intervención, dichos puntos fueron levantados con estación total (radiación de puntos), mediante series de 7 repeticiones por punto que nos sirven para determinar desviaciones estándar para la precisión de estos.

Los puntos fueron ubicados estratégicamente en las zonas que se consideran puedan presentar mayores velocidades de desplazamiento, y dicho levantamiento se realizara desde los puntos georreferenciados con equipo GNSS.

Posterior a cada visita se procedió a realizar el procesamiento de la información en oficina.

8.4. Instalación de 3 puntos georreferenciados internos de apoyo

Se instalaron 3 puntos adicionales de apoyo en la zona interna del polígono de intervención, dichos puntos se levantaron mediante estación total y mediante el posicionamiento con equipos GNSS en las zonas en que se requirió mayor visual de puntos cercanos.

9. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Para el cálculo de la información se utilizó el software especializado para cálculos topográficos y geodesia para minimizar el error humano de la información, los softwares a utilizar son relacionados a continuación:

- Civil 3d
- Magne Tols
- Xpad Fuscion
- Excel

Estos softwares contienen correcciones de mediciones y ponderan la información de manera que, minimizan el error y muestran toma de datos bruscos de la misma.

10. FORMATOS

10.1. Formatos de cheque de calibración de equipo en campo para estación total.

10.1.1. Datos meteorológicos

Se tomaron datos como la temperatura promedio en el momento del levantamiento para determinar el valor de ppm que debe llevar la estación para adecuar el edm a mediciones más precisas.

10.1.2. Formato de calibración de ángulos verticales

Para este, se utilizó un formato estándar que represente el error encontrado y corrección realizada para la estación total que sea considerado en el ponderado de las mediciones

10.1.3. Formato de calibración y chequeo de ángulos horizontales

Para este, se utilizó un formato estándar que represente el error encontrado y corrección realizada para la estación total que sea considerado en el ponderado de las mediciones.

10.1.4. Formato de toma de datos y series con estación total

Este formato conlleva una serie de medidas con las caras de la estación en modo directo y modo inverso, los cuales por su número repetido que se llevará a 7, nos brinda una desviación estándar y covariancia de los datos, los cuales por medio de otro cálculo estadístico nos arrojará medidas más precisas.

10.2. Bitácora de campo

La bitácora es un registro de las situaciones y novedades encontradas en campo dado que se presenten y nos sirva de registro histórico de la situación del proyecto.

10.3. Formato de tiempos de rastreo y ficha técnica de mojones a utilizar

El formato que se utilizara es basado en el establecido por el IGAC en la resolución 643 para medidas con GNSS para el registro de esta.

11. EQUIPOS

11.1. Estación total

La estación total es un instrumento electróoptico que mide ángulos horizontales, verticales y distancia simultáneamente, analizando la pendiente entre él y un punto específico. Consiste en la incorporación de un distanciómetro y un microprocesador a un teodolito electrónico. Algunas de las características que incorpora, y con las cuales no cuentan los teodolitos, son una pantalla alfanumérica de cristal líquido (LCD), leds de avisos, iluminación independiente de la luz solar, calculadora, distanciómetro, trackeador (seguidor de trayectoria) y en formato electrónico, lo cual permite utilizarla posteriormente en ordenadores personales. Vienen provistas de diversos programas sencillos que permiten, entre otras capacidades, el cálculo de coordenadas en campo, replanteo de puntos de manera sencilla y eficaz y cálculo de acimuts y distancias.

Especificaciones técnicas de la estación total a utilizar en el proyecto:

Marca: SOUTH
Modelo: N6 2 SEG No. S132190
Certificado de calibración vigente hasta el 21 de Julio de 2023.



Ilustración 7. Equipo de estación total.

11.2. GNSS

GNSS (Global Navigation Satellite System) o SSNG (Sistema Satelitales de Navegación Global) son los acrónimos que se utilizan para agrupar los diferentes sistemas de navegación por satélite que con cobertura global proveen un posicionamiento geoespacial de una manera autónoma.

Este concepto agrupa a diferentes sistemas como son el GPS, Glonass, Galileo o Compass entre otros, permitiendo posicionamientos muy precisos basándose en señales emitidas por estos satélites siendo múltiples sus aplicaciones como la geo información o en investigaciones geocientificas.

Estos Sistemas de Posicionamiento Global son sistemas pasivos de navegación basados en las emisiones de radiofrecuencia de los satélites emisores los cuales proporcionan una referencia espaciotemporal Independientemente

de las condiciones atmosféricas del momento, todo ello en cualquier lugar de la Tierra y de manera ininterrumpida. El sistema está compuesto por una red de satélites, radios bases terrestre y receptores GPS que permiten casi todas las posibilidades de navegación y posicionamiento en cualquier parte del mundo a cualquier hora sin importar las condiciones meteorológicas. Este complejo sistema está compuesto de: – Sistema Satelital – Sistema de Control Terrestre – Sistema de Usuario Sistema de satélite.

Especificaciones técnicas del equipo GNSS a utilizar en el proyecto:

Marca: Hi Target
Modelo: V30
Precisión: Estático rápido, Horizontal: 2.5 mm + 0.5 ppm RMS, Vertical: 5mm + 0. 5 ppm RMS.



Ilustración 8. Equipo GNSS

12. INSTALACIÓN DE INSTRUMENTOS Y EQUIPOS

12.1. AMOJONAMIENTO

Inicialmente se concertó una red geodésica con vértices dentro y fuera del polígono de afectación, estos se establecieron de acuerdo con las inspecciones realizadas en campo, donde se identificaron los puntos de mayor necesidad, dando como resultado 17 mojones, sin embargo, al momento de realizar la materialización, se identificó una zona que requería ser cubierta con un mojón adicional, por lo que se procedió a realizar el amojonamiento de este in situ, para un total de 18 mojones como se especifica a continuación:

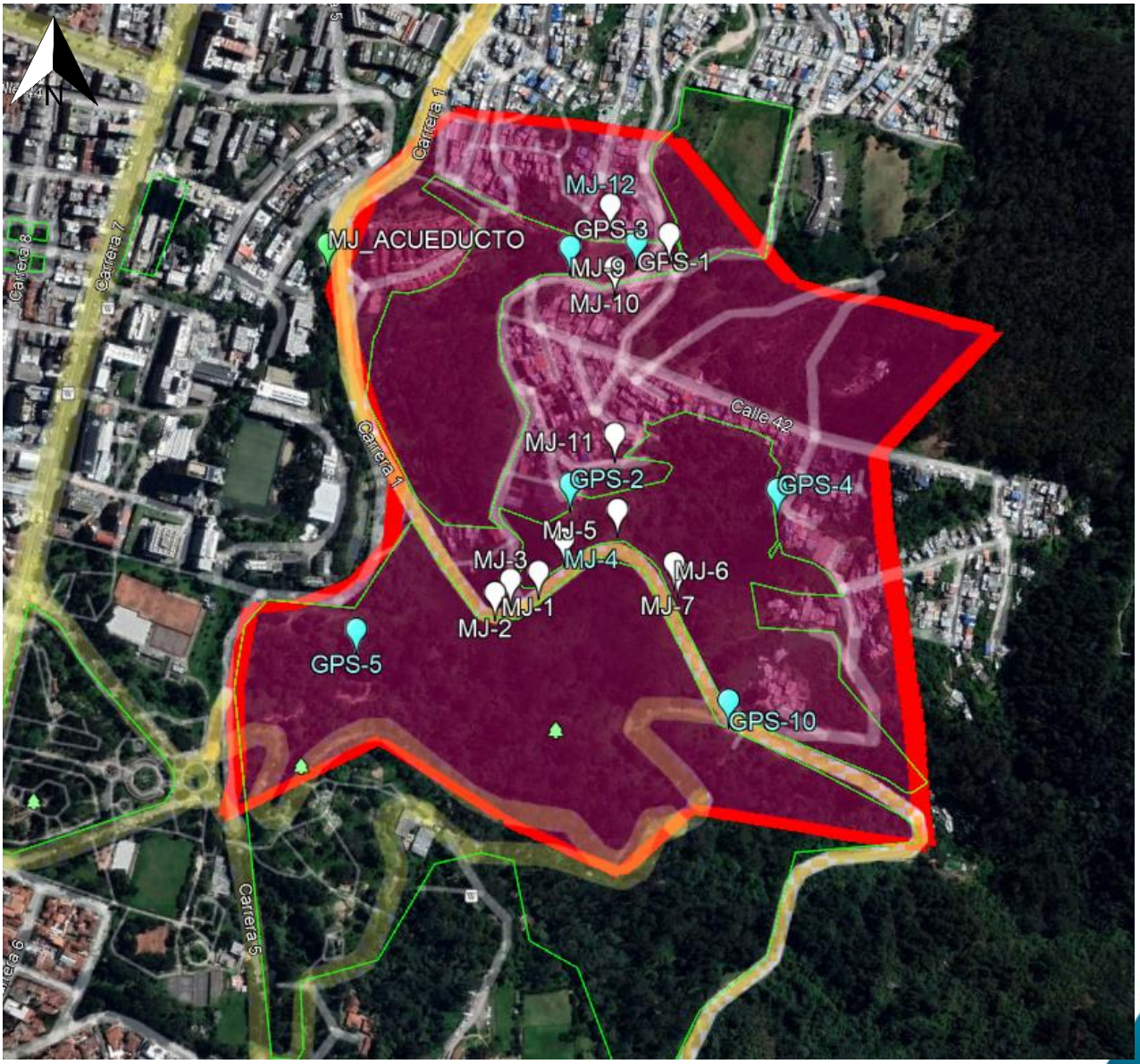


Ilustración 9. Amojonamiento

12.1.1. MJ-ACUEDUCTO

Mojón de primer orden, ubicado por fuera del polígono sobre la Carrera 1, al frente de la portería del conjunto residencial Miramonte. Este punto ya había sido materializado por la empresa de acueducto de Bogotá y a partir de este se realizó georreferenciación mediante equipo GNSS.

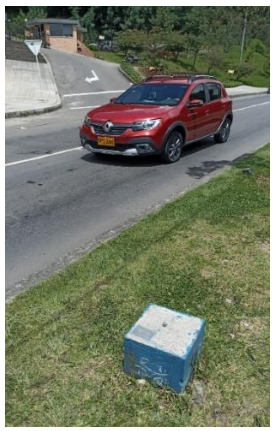


Ilustración 10. Mojón Acueducto de primer orden

12.1.2. GPS-1

Mojón de segundo orden, ubicado dentro del polígono sobre la Carrera 3 Este, materializado in situ con formaletas en madera de 50 cm y georreferenciado mediante equipo GNSS.



Ilustración 11. Mojón GPS-1 de segundo orden

12.1.3. GPS-2

Mojón de segundo orden, ubicado dentro del polígono cerca de la escuela San Francisco de la Paz sobre la Transversal 1 Bis Este. Materializado in situ con formaletas en madera de 50 cm y georreferenciado mediante equipo GNSS.



Ilustración 12. Mojón GPS-2 de segundo orden

12.1.4. GPS-3

Mojón adicional que cumple la función de dar orientación a la armada al equipo, ubicado entre el cruce de la Diagonal 44 y la Carrera 3 Este. Materializado in situ con tuvo PVC de 30 cm. No es un punto de monitoreo.



Ilustración 13. Mojón GPS-3

12.1.1. GPS-4

Mojón de segundo orden, se encuentra ubicado dentro del polígono sobre la diagonal 40ª. Materializado in situ con formaleta de madera de 50 cm y se le realizó georreferenciación mediante equipo GNSS.



Ilustración 14. Mojón GPS- 4 de segundo orden

12.1.1. GPS-5

Mojón de segundo orden, se encuentra ubicado dentro del polígono, en la parte de abajo del Parque Nacional. Materializado in situ con formaleta de madera de 50 cm, georreferenciado mediante equipo GNSS.



Ilustración 15. Mojón GPS-5 de segundo orden

12.1.2. GPS-10

Mojón de primer orden, ubicado dentro del polígono en el cruce de la Diagonal 38 con la Diagonal 39. Este punto ya se encontraba materializado en campo por estudios anteriores y a partir de este se realizó georreferenciación mediante equipo GNSS y la toma de puntos de control en la zona de afectación. No es un punto de monitoreo.



Ilustración 16. Mojón GPS-10 de segundo orden

12.1.3. MJ-1

Mojón de tercer orden, ubicado sobre la Diagonal 38 para realizar control de movimientos en la vía. Materializado in situ con tubo PVC de 30 cm, georreferenciado mediante equipo de estación total.



Ilustración 17. Mojón 1 de tercer orden

12.1.1. MJ-2

Mojón de tercer orden, ubicado sobre la Carrera 1 para realizar control de movimientos en la vía. Materializado in situ con tubo PVC de 30 cm, georreferenciado mediante equipo de estación total.



Ilustración 18. Mojón 2 de tercer orden

12.1.1. MJ-3

Mojón de tercer orden, ubicado sobre la Carrera 1 para realizar control de movimientos en la vía. Materializado in situ con tubo PVC de 30 cm, georreferenciado mediante equipo de estación total.



Ilustración 19. Mojón 3 de tercer orden

12.1.1. MJ-4

Mojón de segundo orden, ubicado sobre la Diagonal 38. Materializado in situ con tubo PVC de 30 cm, se realizó georreferenciación mediante equipo de GNSS.



Ilustración 20. Mojón 4 de tercer orden

12.1.1. MJ-5

Mojón de tercer orden, ubicado en la Diagonal 38. Materializado in situ con tubo PVC de 30 cm, georreferenciado mediante equipo de estación total.



Ilustración 21. Mojón 5 de tercer orden

12.1.1. MJ-6

Mojón de tercer orden, ubicado en el muro de contención sobre la Diagonal 38. Materializado in situ con tubo PVC de 30 cm, georreferenciado mediante equipo de estación total.



Ilustración 22. Mojón 6 de tercer orden

12.1.1. MJ-7

Mojón de tercer orden, ubicado en el muro de contención sobre la Diagonal 38. Materializado in situ con tubo PVC de 30 cm, georreferenciado mediante equipo de estación total.



Ilustración 23. Mojón 7 de tercer orden

12.1.1. MJ-8

Mojón de tercer orden. Materializada in situ con tubo PVC de 30 cm, georreferenciado mediante equipo de GNSS, este punto se ubicó y materializo en campo adicional a los puntos concertados por IDIGER, con el fin de darle más facilidad y rendimientos a las labores topográficas en el levantamiento topográfico con estación total para los mojones 5 y 9. No es un punto de monitoreo.



Ilustración 24. Mojón 8 de tercer orden

12.1.2. MJ-9

Mojón de segundo orden, ubicado en el talud sobre la diagonal 44 Materializado in situ con formaletas en madera de 50 cm, georreferenciado mediante equipo GNSS.



Ilustración 25. Mojón 9 de segundo orden

12.1.3. MJ-10

Mojón de tercer orden, ubicado en el talud sobre la diagonal 44. Materializado in situ con tubo PVC de 30 cm, georreferenciado mediante equipo de estación total.



Ilustración 26. Mojón 10 de tercer orden

12.1.4. MJ-11

Mojón de tercer orden, ubicado en la Diagonal 40A. Materializado in situ con tubo PVC de 30 cm, georreferenciado mediante equipo de estación total.



Ilustración 27. Mojón 11 de tercer orden

12.1.1. MJ-12

Mojón de segundo orden, ubicado cerca al colegio San Martín de Porres sede A, en la calle 43. Materializado in situ con tubo PVC de 30 cm, georreferenciado mediante estación total.



Ilustración 28. Mojón 12 de segundo orden

Grupo Artinco S.A.S.
PBX: (604) 4238208
Cra 43ª No 1 Sur – 31 Oficina 205
Edificio BBVA el Poblado P.H.
Medellín-Colombia

13. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Tabla 3. Coordenadas arbitrarias obtenidas de la lectura N.1

MOJON	LECTURA No 1		
	COORDENADAS INICIALES		
	E	N	z
MJ 4	2220.244	1081.192	2419.848
GPS2	2227.204	1023.003	2441.451
MJ-11	2192.873	973.398	2448.881
MJ-6	2090.404	1073.675	2432.520
MJ-7	2085.641	1081.369	2432.107
MJ-5	2180.597	1048.671	2423.611
MJ-1	2240.453	1127.891	2414.025
MJ-2	2281.866	1160.153	2411.603
MJ-3	2281.866	1160.153	2411.603
MJ-12	959.195	2024.079	2484.971
MJ-10	1025.516	2035.844	2503.629
GPS1	1000.000	2100.483	2509.964

Tabla 4. Coordenadas arbitrarias obtenidas de la lectura N.2

MOJON	LECTURA No 2		
	COORDENADAS FINALES		
	E	N	z
MJ 4	2220.239	1081.192	2419.853
GPS2	2227.200	1023.003	2441.455
MJ-11	2192.868	973.398	2448.876
MJ-6	2090.401	1073.674	2432.519
MJ-7	2085.641	1081.364	2432.112
MJ-5	2180.597	1048.665	2423.616
MJ-1	2240.449	1127.891	2414.030
MJ-2	2281.861	1160.153	2411.601
MJ-3	2281.861	1160.153	2411.601
MJ-12	959.191	2024.079	2484.970
MJ-10	1025.514	2035.843	2503.634
GPS1	1000.000	2100.479	2509.969

Tabla 5. Coordenadas arbitrarias obtenidas de la lectura N.3

MOJON	LECTURA No 3		
	COORDENADAS INICIALES		
	E	N	z
MJ 4	2220.244	1081.181	2419.859
GPS-2	2227.192	1022.998	2441.424
MJ-11	2192.862	973.399	2448.845
MJ-6	2090.410	1073.696	2432.455
MJ-7	2085.648	1081.402	2432.073
MJ-5	2180.602	1048.662	2423.597
MJ-1	2240.460	1127.874	2414.008
MJ-2	2281.869	1160.140	2411.625
MJ-3	2273.780	1140.430	2412.678
MJ-12	959.261	2024.061	2484.894
MJ-10	1025.554	2035.882	2503.566
GPS-1	1000.008	2100.484	2509.898

Tabla 6. Coordenadas arbitrarias obtenidas de la lectura N.4

MOJON	LECTURA No 4		
	COORDENADAS FINALES		
	E	N	z
MJ 4	2220.236	1081.174	2419.815
GPS-2	2227.190	1022.994	2441.415
MJ-11	2192.857	973.389	2448.841
MJ-6	2090.397	1073.674	2432.465
MJ-7	2085.633	1081.371	2432.055
MJ-5	2180.589	1048.659	2423.593
MJ-1	2240.453	1127.874	2414.006
MJ-2	2281.862	1160.129	2411.583
MJ-3	2273.774	1140.426	2412.641
MJ-12	959.254	2024.077	2484.908
MJ-10	1025.572	2035.883	2503.573
GPS-1	1000.000	2100.488	2509.899

Tabla 7. Coordenadas arbitrarias obtenidas de la lectura N.5

MOJON	LECTURA No 5		
	COORDENADAS FINALES		
	E	N	z
MJ-4	2220.240	1081.199	2419.865
GPS2	2227.194	1023.011	2441.444
MJ-11	2192.866	973.415	2448.867
MJ-6	2090.393	1073.670	2432.516
MJ-7	2085.627	1081.368	2432.109
MJ-5	2180.607	1048.672	2423.628
MJ-1	2240.444	1127.900	2414.028
MJ-2	2281.854	1160.164	2411.623
MJ-3	2273.770	1140.455	2412.717
MJ-12	959.243	2024.092	2484.905
MJ-10	1025.518	2035.854	2503.540
GPS1	1000.007	2100.489	2509.872

Tabla 8. Coordenadas arbitrarias obtenidas de la lectura N.6

MOJON	LECTURA No 6		
	COORDENADAS FINALES		
	E	N	z
MJ-4	2220.244	1081.210	2419.862
GPS2	2227.192	1023.006	2441.437
MJ-11	2192.860	973.395	2448.845
MJ-6	2090.400	1073.680	2432.479
MJ-7	2085.627	1081.368	2432.094
MJ-5	2180.593	1048.668	2423.590
MJ-1	2240.448	1127.916	2414.025
MJ-2	2281.849	1160.188	2411.639
MJ-3	2273.758	1140.475	2412.724
MJ-12	959.233	2024.071	2484.902
MJ-10	1025.558	2035.855	2503.540
GPS1	1000.007	2100.489	2509.867

Tabla 9. Diferencia de los datos obtenidos de la primera y última lectura

MOJON	Δ COORDENADAS		
	Δ		
	ΔE (m)	ΔN (m)	ΔZ (m)
MJ-4	0.000	0.018	0.014
GPS2	-0.012	0.003	-0.014
MJ-11	-0.013	-0.003	-0.036
MJ-6	-0.004	0.005	-0.041
MJ-7	-0.015	-0.001	-0.013
MJ-5	-0.004	-0.003	-0.021
MJ-1	-0.005	0.026	0.000
MJ-2	-0.017	0.035	0.036
MJ-3	-0.015	0.027	0.047
MJ-12	0.038	-0.008	-0.069
MJ-10	0.041	0.011	-0.089
GPS1	0.007	0.007	-0.098

Tabla 10. Vectores de desplazamiento de la primera y última lectura

MOJON	Δ COORDENADAS			Desplazamientos	
	Δ				
	ΔE (mm)	ΔN (mm)	ΔZ (mm)	Dirección	Vector Horizonte
MJ-4	-0.428571	18.000000	13.857143	NO	18.005
GPS2	-11.714286	3.428571	-14.428571	NO	12.206
MJ-11	-13.142857	-2.714286	-36.000000	SO	13.420
MJ-6	-3.857143	4.857143	-41.190476	NO	6.202
MJ-7	-14.595238	-1.166667	-12.833333	SO	14.642
MJ-5	-4.142857	-2.571429	-20.571429	SO	4.876
MJ-1	-4.857143	25.714286	0.142857	NO	26.169
MJ-2	-16.571429	35.428571	35.857143	NO	39.113
MJ-3	-15.000000	26.571429	47.428571	NO	30.513
MJ-12	37.714286	-8.000000	-68.857143	SE	38.553
MJ-10	41.285714	11.000000	-88.857143	NE	42.726
GPS1	7.000000	6.571429	-97.714286	NE	9.601

Tabla 11. Velocidades de desplazamiento de la primera y última lectura

MOJON	Velocidad (mm/año)	Velocidad (m/año)	Descripción
MJ-4	3240.91824 mm/año	3.2409182 m/año	Moderado
GPS2	2197.02953 mm/año	2.1970295 m/año	Moderado
MJ-11	2415.63783 mm/año	2.4156378 m/año	Moderado
MJ-6	1116.42652 mm/año	1.1164265 m/año	lento
MJ-7	2635.52264 mm/año	2.6355226 m/año	Moderado
MJ-5	877.68248 mm/año	0.8776825 m/año	lento
MJ-1	4710.41919 mm/año	4.7104192 m/año	Moderado
MJ-2	7040.26901 mm/año	7.0402690 m/año	Moderado
MJ-3	5492.33306 mm/año	5.4923331 m/año	Moderado
MJ-12	6939.61829 mm/año	6.9396183 m/año	Moderado
MJ-10	7690.67816 mm/año	7.6906782 m/año	Moderado
GPS1	1728.22192 mm/año	1.7282219 m/año	Moderado

Tabla 12. Escala de velocidades en masa (Cruden & Varnes, 1996)

Clase según velocidad	Descripción	Velocidad [m/s]	Velocidad típica
7	Extremadamente rápido	5	5 m/s
6	Muy rápido	0,05	3 m/min
5	Rápido	$5x10^{-4}$	1,8 m/hr
4	Moderado	$5x10^{-6}$	13 m/mes
3	Lento	$5x10^{-8}$	1,6 m/año
2	Muy lento	$5x10^{-10}$	16 mm/año
1	Extremadamente lento	$<5x10^{-10}$	<16 mm/año

Analizando la "Tabla 10: Vectores de desplazamiento" se puede evidenciar las diferencias que existen entre la primera lectura realizada el martes 02 de mayo de 2023 y la última lectura realizada el lunes 15 de mayo de 2023, donde se identifica la dirección de cada desplazamiento con su longitud.

Los puntos más críticos identificados son:

- MJ-02 ubicado en la vía transversal 1 este, en donde se presenta rotura en el pavimento evidenciado en las visitas de campo.
- MJ-03 ubicado en la vía transversal 1 este, en donde se presenta rotura en el pavimento evidenciado en las visitas de campo.
- MJ-10 ubicado entre los límites de San Martin y El Paraíso, cerca al caño donde ocurrió anteriormente un movimiento en masa.
- MJ-12 ubicado entre los límites de San Martin y El Paraíso, cerca al caño donde ocurrió anteriormente un movimiento en masa.
- GPS-1 ubicado entre los límites de San Martin y El Paraíso, cerca al caño donde ocurrió anteriormente un movimiento en masa.

Contemplando que la estación total tiene una precisión de 2" y en el momento de realizar las lecturas infiere también el error humano, se puede asumir que las diferencias evidenciadas están dentro de en un rango normal. En caso de que existiera tal movimiento, podría clasificarse como se describe en la "Tabla 13. Velocidades de desplazamiento" que indica un movimiento moderado.

Es importante resaltar que los datos obtenidos mediante el equipo de estación total fueron georreferenciados con coordenadas arbitrarias, gracias a esto se obtuvieron datos más precisos a nivel de desplazamiento, sin embargo, al trabajar con este tipo de coordenadas se toma de referencia un norte asumido de modo que, al analizar los vectores de desplazamiento no coinciden con los puntos cardinales reales. Por lo tanto, con los resultados del amarre realizado con el equipo GNSS se evidencia el comportamiento real de los vectores de cada punto estudiado, como se muestra a continuación:

Ilustración 29. Vectores de desplazamiento coordenadas reales



Grupo Artinco S.A.S.
PBX: (604) 4238208
Cra 43ª No 1 Sur – 31 Oficina 205
Edificio BBVA el Poblado P.H.
Medellín-Colombia

14. REGISTROS

14.1. REGISTRO FOTOGRÁFICO

GPS-01



GPS-04



GPS-04



MJ-04



MJ-03



MJ-09



GPS-03



GPS-01



MJ-03



GPS-01



MJ-02



GPS-02



GPS-02



MJ-12



MJ-06



Grupo Artinco S.A.S.
PBX: (604) 4238208
Cra 43ª No 1 Sur – 31 Oficina 205
Edificio BBVA el Poblado P.H.
Medellín-Colombia

14.2. CARTERAS DE CAMPO

14.2.1. PRIMERA LECTURA

La primera lectura se realizó el día martes 02 de mayo de 2023 donde se obtuvieron los siguientes datos en campo desde equipo de estación total:

Tabla 14. Cartera – Primera lectura

	DATOS DE CAMPO	DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"	Fecha formato	Versión	Página
		1/5/2023	2	1
Elaboró: JOSE SANABRIA	Fecha: 02/05/2023	Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá		

ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA (m)	TEMP	HUMEDAD RELATIVA
		E	N	z				G/M/S			
1	GPS10	2000	1225.317	2430.073	GPS4	GPS10	AMARRE	0	225.318	21°	61%
2	MJ-4	2220.244	1081.192	2419.855		MJ-4	MONITOREO	69°45'50.0000"	234.731	21°	61%
3	MJ-4	2220.247	1081.193	2419.852		MJ-4	MONITOREO	69°45'50.0000"	234.733	21°	61%
4	MJ-4	2220.245	1081.191	2419.849		MJ-4	MONITOREO	69°45'50.0000"	234.732	21°	61%
5	MJ-4	2220.243	1081.191	2419.847		MJ-4	MONITOREO	69°45'50.0000"	234.733	21°	61%
6	MJ-4	2220.244	1081.192	2419.847		MJ-4	MONITOREO	69°45'50.0000"	234.734	21°	61%
7	MJ-4	2220.244	1081.192	2419.845		MJ-4	MONITOREO	69°45'50.0000"	234.736	21°	61%
8	MJ-4	2220.242	1081.191	2419.844		MJ-4	MONITOREO	69°45'50.0000"	234.733	21°	61%
9	GPS2	2227.208	1023.003	2441.45		GPS2	MONITOREO	84°13'08.0000"	228.369	21°	61%
10	GPS2	2227.204	1023.003	2441.451		GPS2	MONITOREO	84°13'08.0000"	228.365	21°	61%
11	GPS2	2227.202	1023.003	2441.452		GPS2	MONITOREO	84°13'08.0000"	228.363	21°	61%
12	GPS2	2227.202	1023.003	2441.452		GPS2	MONITOREO	84°13'07.0000"	228.363	21°	61%
13	GPS2	2227.204	1023.003	2441.451		GPS2	MONITOREO	84°13'08.0000"	228.365	21°	61%
14	GPS2	2227.204	1023.003	2441.451		GPS2	MONITOREO	84°13'07.0000"	228.365	21°	61%
15	GPS2	2227.203	1023.003	2441.452		GPS2	MONITOREO	84°13'07.0000"	228.365	21°	61%
16	MJ-11	2192.873	973.398	2448.881		MJ-11	MONITOREO	97°51'11.0000"	194.699	21°	61%
17	MJ-11	2192.874	973.398	2448.881		MJ-11	MONITOREO	97°51'11.0000"	194.7	21°	61%
18	MJ-11	2192.874	973.397	2448.881		MJ-11	MONITOREO	97°51'11.0000"	194.7	21°	61%
19	MJ-11	2192.874	973.398	2448.881		MJ-11	MONITOREO	97°51'11.0000"	194.7	21°	61%
20	MJ-11	2192.873	973.397	2448.881		MJ-11	MONITOREO	97°51'12.0000"	194.699	21°	61%
21	MJ-11	2192.873	973.397	2448.881		MJ-11	MONITOREO	97°51'11.0000"	194.699	21°	61%
22	MJ-11	2192.873	973.398	2448.881		MJ-11	MONITOREO	97°51'11.0000"	194.699	21°	61%
23	GPS4	2000	1000	2500	GPS2	GPS4	AMARRE	0	228.35	21°	61%
24	MJ-6	2090.404	1073.676	2432.52		MJ-6	MONITOREO	290°19'31.0000"	145.881	21°	61%
25	MJ-6	2090.404	1073.675	2432.52		MJ-6	MONITOREO	290°19'31.0000"	145.882	21°	61%
26	MJ-6	2090.403	1073.675	2432.52		MJ-6	MONITOREO	290°19'31.0000"	145.882	21°	61%
27	MJ-6	2090.403	1073.675	2432.52		MJ-6	MONITOREO	290°19'31.0000"	145.882	21°	61%
28	MJ-6	2090.404	1073.676	2432.52		MJ-6	MONITOREO	290°19'31.0000"	145.882	21°	61%

	DATOS DE CAMPO	DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"	Fecha formato	Versión	Página
		1/5/2023	2	1

Elaboró: JOSE SANABRIA	Fecha: 02/05/2023	Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá

ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA (m)	TEMP	HUMEDAD RELATIVA
		E	N	z				G/M/S			
29	MJ-6	2090.404	1073.675	2432.52		MJ-6	MONITOREO	290°19'31.0000"	145.881	21°	61%
30	MJ-6	2090.404	1073.675	2432.52		MJ-6	MONITOREO	290°19'31.0000"	145.881	21°	61%
31	MJ-7	2085.641	1081.369	2432.107		MJ-7	MONITOREO	292°24'23.0000"	153.121	21°	61%
32	MJ-7	2085.641	1081.369	2432.107		MJ-7	MONITOREO	292°24'23.0000"	153.121	21°	61%
33	MJ-7	2085.641	1081.369	2432.107		MJ-7	MONITOREO	292°24'23.0000"	153.121	21°	61%
34	MJ-7	2085.642	1081.369	2432.107		MJ-7	MONITOREO	292°24'23.0000"	153.12	21°	61%
35	MJ-7	2085.642	1081.369	2432.107		MJ-7	MONITOREO	292°24'23.0000"	153.121	21°	61%
36	MJ-7	2085.641	1081.369	2432.107		MJ-7	MONITOREO	292°24'23.0000"	153.121	21°	61%
37	MJ-7	2085.642	1081.369	2432.107		MJ-7	MONITOREO	292°24'23.0000"	153.12	21°	61%
38	GPS4	2000	1000	2500		GPS4	AMARRE	0	234.707	21°	61%
39	MJ-5	2180.598	1048.671	2423.611		MJ-5	MONITOREO	230°38'18.0000"	51.276	21°	61%
40	MJ-5	2180.597	1048.67	2423.611		MJ-5	MONITOREO	230°38'18.0000"	51.278	21°	61%
41	MJ-5	2180.597	1048.67	2423.611		MJ-5	MONITOREO	230°38'18.0000"	51.278	21°	61%
42	MJ-5	2180.597	1048.671	2423.611		MJ-5	MONITOREO	230°38'18.0000"	51.278	21°	61%
43	MJ-5	2180.597	1048.67	2423.611		MJ-5	MONITOREO	230°38'18.0000"	51.278	21°	61%
44	MJ-5	2180.598	1048.671	2423.611		MJ-5	MONITOREO	230°38'18.0000"	51.277	21°	61%
45	MJ-5	2180.598	1048.671	2423.611		MJ-5	MONITOREO	230°38'18.0000"	51.277	21°	61%
46	MJ-1	2240.453	1127.889	2414.025		MJ-1	MONITOREO	23°24'05.0000"	50.883	21°	61%
47	MJ-1	2240.453	1127.891	2414.025		MJ-1	MONITOREO	23°24'04.0000"	50.885	21°	61%
48	MJ-1	2240.454	1127.891	2414.025		MJ-1	MONITOREO	23°24'05.0000"	50.885	21°	61%
49	MJ-1	2240.453	1127.891	2414.025		MJ-1	MONITOREO	23°24'05.0000"	50.885	21°	61%
50	MJ-1	2240.453	1127.89	2414.025		MJ-1	MONITOREO	23°24'04.0000"	50.884	21°	61%
51	MJ-1	2240.453	1127.891	2414.025	MJ-4	MJ-1	MONITOREO	23°24'04.0000"	50.885	21°	61%
52	MJ-1	2240.454	1127.891	2414.025		MJ-1	MONITOREO	23°24'04.0000"	50.886	21°	61%
53	MJ-2	2281.865	1160.153	2411.603		MJ-2	MONITOREO	37°58'07.0000"	100.161	21°	61%
54	MJ-2	2281.866	1160.154	2411.603		MJ-2	MONITOREO	37°58'07.0000"	100.162	21°	61%
55	MJ-2	2281.866	1160.153	2411.603		MJ-2	MONITOREO	37°58'07.0000"	100.161	21°	61%
56	MJ-2	2281.865	1160.152	2411.603		MJ-2	MONITOREO	37°58'07.0000"	100.16	21°	61%
57	MJ-2	2281.865	1160.151	2411.603		MJ-2	MONITOREO	37°58'07.0000"	100.159	21°	61%
58	MJ-2	2281.867	1160.155	2411.603		MJ-2	MONITOREO	37°58'07.0000"	100.163	21°	61%
59	MJ-2	2281.865	1160.152	2411.604		MJ-2	MONITOREO	37°58'07.0000"	100.16	21°	61%
60	MJ-3	2273.772	1140.447	2412.677		MJ-3	MONITOREO	42°05'34.0000"	79.853	21°	61%
61	MJ-3	2273.774	1140.449	2412.677		MJ-3	MONITOREO	42°05'35.0000"	79.856	21°	61%
62	MJ-3	2273.773	1140.448	2412.677		MJ-3	MONITOREO	42°05'35.0000"	79.855	21°	61%
63	MJ-3	2273.773	1140.448	2412.677		MJ-3	MONITOREO	42°05'35.0000"	79.855	21°	61%
64	MJ-3	2273.773	1140.448	2412.677		MJ-3	MONITOREO	42°05'34.0000"	79.854	21°	61%

	DATOS DE CAMPO	DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"	Fecha formato	Versión	Página
		1/5/2023	2	1

Elaboró: JOSE SANABRIA	Fecha: 02/05/2023	Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá

ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA (m)	TEMP	HUMEDAD RELATIVA
		E	N	z				G/M/S			
65	MJ-3	2273.772	1140.448	2412.677		MJ-3	MONITOREO	42°05'34.0000"	79.854	21°	61%
66	MJ-3	2273.774	1140.449	2412.677		MJ-3	MONITOREO	42°05'34.0000"	79.856	21°	61%
67	**GPS1**	1000	2000	2500		GPS1	AMARRE	0	100.483	21°	61%
68	MJ-12	959.193	2024.08	2484.97		MJ-12	MONITOREO	300°32'42.0000"	47.382	21°	61%
69	MJ-12	959.194	2024.08	2484.971		MJ-12	MONITOREO	300°32'42.0000"	47.381	21°	61%
70	MJ-12	959.196	2024.079	2484.971		MJ-12	MONITOREO	300°32'42.0000"	47.379	21°	61%
71	MJ-12	959.194	2024.08	2484.971		MJ-12	MONITOREO	300°32'42.0000"	47.381	21°	61%
72	MJ-12	959.196	2024.079	2484.971		MJ-12	MONITOREO	300°32'42.0000"	47.379	21°	61%
73	MJ-12	959.195	2024.079	2484.971		MJ-12	MONITOREO	300°32'42.0000"	47.38	21°	61%
74	MJ-12	959.196	2024.078	2484.972		MJ-12	MONITOREO	300°32'41.0000"	47.378	21°	61%
75	MJ-10	1025.516	2035.844	2503.629		MJ-10	MONITOREO	35°26'45.0000"	43.999	21°	61%
76	MJ-10	1025.516	2035.844	2503.629		MJ-10	MONITOREO	35°26'45.0000"	43.998	21°	61%
77	MJ-10	1025.517	2035.845	2503.628		MJ-10	MONITOREO	35°26'44.0000"	43.998	21°	61%
78	MJ-10	1025.517	2035.845	2503.629		MJ-10	MONITOREO	35°26'45.0000"	43.997	21°	61%
79	MJ-10	1025.516	2035.844	2503.628		MJ-10	MONITOREO	35°26'44.0000"	43.998	21°	61%
80	MJ-10	1025.516	2035.844	2503.628		MJ-10	MONITOREO	35°26'45.0000"	43.997	21°	61%
81	MJ-10	1025.517	2035.845	2503.629		MJ-10	MONITOREO	35°26'45.0000"	43.998	21°	61%
82	GPS1	1000	2100.483	2509.965		GPS1	MONITOREO	0	100.487	21°	61%
83	GPS1	1000	2100.483	2509.964		GPS1	MONITOREO	0	100.483	21°	61%
84	GPS1	1000	2100.483	2509.965		GPS1	MONITOREO	0	100.482	21°	61%
85	GPS1	1000	2100.484	2509.964		GPS1	MONITOREO	0	100.482	21°	61%
86	GPS1	1000	2100.482	2509.964		GPS1	MONITOREO	0	100.484	21°	61%
87	GPS1	1000	2100.482	2509.964		GPS1	MONITOREO	0	100.483	21°	61%
88	GPS1	1000	2100.483	2509.964		GPS1	MONITOREO	0	100.483	21°	61%

14.2.2. SEGUNDA LECTURA

La segunda lectura se realizó el día miércoles 03 de mayo de 2023 donde se obtuvieron los siguientes datos en campo desde equipo de estación total:

Tabla 15. Cartera – Segunda lectura

	DATOS DE CAMPO			DC-06		47
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"			Fecha formato	Versión	Página
				1/5/2023	2	1
Elaboró: JOSE SANABRIA		Fecha: 03/05/2023		Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá		

ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA (m)	TEMP	HUMEDAD RELATIVA
		E	N	z				G/M/S			
1	GPS10	2220.241	1225.317	2430.078	GPS4	GPS10	AMARRE	0	225.321	21°	61%
2	MJ-4	2220.242	1081.192	2419.861		MJ-4	MONITOREO	69°45'49.0000"	234.736	21°	61%
3	MJ-4	2220.241	1081.193	2419.856		MJ-4	MONITOREO	69°45'49.0000"	234.737	21°	61%
4	MJ-4	2220.237	1081.191	2419.854		MJ-4	MONITOREO	69°45'49.0000"	234.738	21°	61%
5	MJ-4	2220.239	1081.191	2419.851		MJ-4	MONITOREO	69°45'48.0000"	234.738	21°	61%
6	MJ-4	2220.238	1081.192	2419.853		MJ-4	MONITOREO	69°45'48.0000"	234.74	21°	61%
7	MJ-4	2220.238	1081.192	2419.849		MJ-4	MONITOREO	69°45'48.0000"	234.74	21°	61%
8	MJ-4	2227.205	1081.191	2419.85		MJ-4	MONITOREO	69°45'48.0000"	234.736	21°	61%
9	GPS2	2227.199	1023.003	2441.455		GPS2	MONITOREO	84°13'06.0000"	228.374	21°	61%
10	GPS2	2227.198	1023.003	2441.457		GPS2	MONITOREO	84°13'06.0000"	228.369	21°	61%
11	GPS2	2227.199	1023.003	2441.456		GPS2	MONITOREO	84°13'05.0000"	228.366	21°	61%
12	GPS2	2227.199	1023.003	2441.457		GPS2	MONITOREO	84°13'05.0000"	228.368	21°	61%
13	GPS2	2227.2	1023.003	2441.455		GPS2	MONITOREO	84°13'07.0000"	228.369	21°	61%
14	GPS2	2227.199	1023.003	2441.457		GPS2	MONITOREO	84°13'07.0000"	228.369	21°	61%
15	GPS2	2192.867	1023.003	2441.448		GPS2	MONITOREO	84°13'05.0000"	228.371	21°	61%
16	MJ-11	2192.87	973.398	2448.875		MJ-11	MONITOREO	97°51'10.0000"	194.703	21°	61%
17	MJ-11	2192.868	973.398	2448.875		MJ-11	MONITOREO	97°51'12.0000"	194.706	21°	61%
18	MJ-11	2192.868	973.397	2448.876		MJ-11	MONITOREO	97°51'11.0000"	194.694	21°	61%
19	MJ-11	2192.869	973.398	2448.875		MJ-11	MONITOREO	97°51'11.0000"	194.696	21°	61%
20	MJ-11	2192.867	973.397	2448.877		MJ-11	MONITOREO	97°51'11.0000"	194.693	21°	61%
21	MJ-11	2192.868	973.397	2448.876		MJ-11	MONITOREO	97°51'11.0000"	194.694	21°	61%
22	MJ-11	1999.994	973.398	2448.877		MJ-11	MONITOREO	97°51'11.0000"	194.693	21°	61%
23	GPS4	2090.398	1000	2499.994	GPS2	GPS4	AMARRE	0	228.344	21°	61%
24	MJ-6	2090.4	1073.676	2432.516		MJ-6	MONITOREO	290°19'31.0000"	145.877	21°	61%
25	MJ-6	2090.397	1073.675	2432.514		MJ-6	MONITOREO	290°19'31.0000"	145.876	21°	61%
26	MJ-6	2090.398	1073.675	2432.514		MJ-6	MONITOREO	290°19'30.0000"	145.877	21°	61%
27	MJ-6	2090.403	1073.675	2432.515		MJ-6	MONITOREO	290°19'30.0000"	145.886	21°	61%
28	MJ-6	2090.404	1073.672	2432.526		MJ-6	MONITOREO	290°19'31.0000"	145.885	21°	61%
29	MJ-6	2090.404	1073.672	2432.524		MJ-6	MONITOREO	290°19'31.0000"	145.886	21°	61%
30	MJ-6	2090.404	1073.67	2432.525		MJ-6	MONITOREO	290°19'30.0000"	145.885	21°	61%
31	MJ-7	2085.641	1081.365	2432.111		MJ-7	MONITOREO	292°24'22.0000"	153.125	21°	61%
32	MJ-7	2085.641	1081.365	2432.113		MJ-7	MONITOREO	292°24'23.0000"	153.127	21°	61%

	DATOS DE CAMPO	DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"	Fecha formato	Versión	Página
		1/5/2023	2	1

Elaboró: JOSE SANABRIA	Fecha: 03/05/2023	Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá

ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA (m)	TEMP	HUMEDAD RELATIVA
		E	N	z				G/M/S			
33	MJ-7	2085.641	1081.363	2432.112		MJ-7	MONITOREO	292°24'22.0000"	153.125	21°	61%
34	MJ-7	2085.642	1081.365	2432.113		MJ-7	MONITOREO	292°24'23.0000"	153.126	21°	61%
35	MJ-7	2085.642	1081.363	2432.111		MJ-7	MONITOREO	292°24'23.0000"	153.127	21°	61%
36	MJ-7	2085.641	1081.363	2432.112		MJ-7	MONITOREO	292°24'23.0000"	153.125	21°	61%
37	MJ-7	2085.642	1081.365	2432.111		MJ-7	MONITOREO	292°24'23.0000"	153.126	21°	61%
38	GPS4	2000	999.994	2500.006		GPS4	AMARRE	0	234.712	21°	61%
39	MJ-5	2180.598	1048.666	2423.615		MJ-5	MONITOREO	230°38'18.0000"	51.282	21°	61%
40	MJ-5	2180.597	1048.664	2423.617		MJ-5	MONITOREO	230°38'18.0000"	51.284	21°	61%
41	MJ-5	2180.597	1048.664	2423.616		MJ-5	MONITOREO	230°38'19.0000"	51.282	21°	61%
42	MJ-5	2180.597	1048.667	2423.617		MJ-5	MONITOREO	230°38'18.0000"	51.284	21°	61%
43	MJ-5	2180.597	1048.664	2423.615		MJ-5	MONITOREO	230°38'18.0000"	51.283	21°	61%
44	MJ-5	2180.598	1048.666	2423.616		MJ-5	MONITOREO	230°38'18.0000"	51.281	21°	61%
45	MJ-5	2180.598	1048.667	2423.615		MJ-5	MONITOREO	230°38'18.0000"	51.274	21°	61%
46	MJ-1	2240.45	1127.889	2414.031		MJ-1	MONITOREO	23°24'04.0000"	50.878	21°	61%
47	MJ-1	2240.448	1127.891	2414.029		MJ-1	MONITOREO	23°24'04.0000"	50.881	21°	61%
48	MJ-1	2240.45	1127.891	2414.031		MJ-1	MONITOREO	23°24'05.0000"	50.879	21°	61%
49	MJ-1	2240.447	1127.891	2414.029		MJ-1	MONITOREO	23°24'05.0000"	50.88	21°	61%
50	MJ-1	2240.448	1127.89	2414.03		MJ-1	MONITOREO	23°24'04.0000"	50.88	21°	61%
51	MJ-1	2240.449	1127.891	2414.029		MJ-1	MONITOREO	23°24'04.0000"	50.882	21°	61%
52	MJ-1	2240.451	1127.891	2414.03	MJ-4	MJ-1	MONITOREO	23°24'04.0000"	50.881	21°	61%
53	MJ-2	2281.86	1160.153	2411.609		MJ-2	MONITOREO	37°58'06.0000"	100.157	21°	61%
54	MJ-2	2281.862	1160.154	2411.607		MJ-2	MONITOREO	37°58'06.0000"	100.159	21°	61%
55	MJ-2	2281.863	1160.153	2411.598		MJ-2	MONITOREO	37°58'07.0000"	100.156	21°	61%
56	MJ-2	2281.86	1160.152	2411.599		MJ-2	MONITOREO	37°58'07.0000"	100.156	21°	61%
57	MJ-2	2281.861	1160.151	2411.597		MJ-2	MONITOREO	37°58'07.0000"	100.156	21°	61%
58	MJ-2	2281.864	1160.155	2411.599		MJ-2	MONITOREO	37°58'07.0000"	100.168	21°	61%
59	MJ-2	2281.86	1160.152	2411.598		MJ-2	MONITOREO	37°58'06.0000"	100.164	21°	61%
60	MJ-3	2273.768	1140.447	2412.673		MJ-3	MONITOREO	42°05'35.0000"	79.856	21°	61%
61	MJ-3	2273.771	1140.449	2412.672		MJ-3	MONITOREO	42°05'35.0000"	79.861	21°	61%
62	MJ-3	2273.768	1140.448	2412.673		MJ-3	MONITOREO	42°05'35.0000"	79.858	21°	61%
63	MJ-3	2273.77	1140.448	2412.671		MJ-3	MONITOREO	42°05'35.0000"	79.86	21°	61%
64	MJ-3	2273.768	1140.448	2412.672		MJ-3	MONITOREO	42°05'34.0000"	79.858	21°	61%
65	MJ-3	2273.768	1140.448	2412.671		MJ-3	MONITOREO	42°05'34.0000"	79.857	21°	61%
66	MJ-3	2273.771	1140.449	2412.673		MJ-3	MONITOREO	42°05'33.0000"	79.861	21°	61%
67	**GPS1**	999.995	2000	2499.995	MJ-9	GPS1	AMARRE	0	100.487	21°	61%
68	MJ-12	959.189	2024.08	2484.966		MJ-12	MONITOREO	300°32'40.0000"	47.385	21°	61%

	DATOS DE CAMPO	DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"	Fecha formato	Versión	Página
		1/5/2023	2	1

Elaboró: JOSE SANABRIA	Fecha: 03/05/2023	Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá

ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA (m)	TEMP	HUMEDAD RELATIVA
		E	N	z				G/M/S			
69	MJ-12	959.191	2024.08	2484.965		MJ-12	MONITOREO	300°32'40.0000"	47.386	21°	61%
70	MJ-12	959.191	2024.079	2484.967		MJ-12	MONITOREO	300°32'42.0000"	47.382	21°	61%
71	MJ-12	959.191	2024.08	2484.966		MJ-12	MONITOREO	300°32'42.0000"	47.386	21°	61%
72	MJ-12	959.191	2024.079	2484.977		MJ-12	MONITOREO	300°32'42.0000"	47.383	21°	61%
73	MJ-12	959.191	2024.079	2484.975		MJ-12	MONITOREO	300°32'41.0000"	47.383	21°	61%
74	MJ-12	959.193	2024.078	2484.977		MJ-12	MONITOREO	300°32'41.0000"	47.383	21°	61%
75	MJ-10	1025.511	2035.844	2503.633		MJ-10	MONITOREO	35°26'44.0000"	44.003	21°	61%
76	MJ-10	1025.512	2035.844	2503.635		MJ-10	MONITOREO	35°26'44.0000"	44.001	21°	61%
77	MJ-10	1025.514	2035.845	2503.632		MJ-10	MONITOREO	35°26'43.0000"	44.003	21°	61%
78	MJ-10	1025.512	2035.845	2503.635		MJ-10	MONITOREO	35°26'44.0000"	44	21°	61%
79	MJ-10	1025.513	2035.844	2503.632		MJ-10	MONITOREO	35°26'44.0000"	43.993	21°	61%
80	MJ-10	1025.516	2035.839	2503.634		MJ-10	MONITOREO	35°26'43.0000"	43.993	21°	61%
81	MJ-10	1025.517	2035.841	2503.635		MJ-10	MONITOREO	35°26'43.0000"	43.995	21°	61%
82	GPS1	1000	2100.48	2509.969		GPS1	MONITOREO	0	100.482	21°	61%
83	GPS1	1000	2100.478	2509.969		GPS1	MONITOREO	0	100.479	21°	61%
84	GPS1	1000	2100.479	2509.971		GPS1	MONITOREO	0	100.479	21°	61%
85	GPS1	1000	2100.481	2509.968		GPS1	MONITOREO	0	100.477	21°	61%
86	GPS1	1000	2100.477	2509.969		GPS1	MONITOREO	0	100.481	21°	61%
87	GPS1	1000	2100.479	2509.968		GPS1	MONITOREO	0	100.478	21°	61%
88	GPS1	1000	2100.478	2509.97		GPS1	MONITOREO	0	100.48	21°	61%

14.2.3. TERCERA LECTURA

La tercera lectura se realizó el día sábado 06 de mayo de 2023 donde se obtuvieron los siguientes datos en campo desde equipo de estación total:

Tabla 16. Cartera – Tercera lectura

	DATOS DE CAMPO	DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"	Fecha formato	Versión	Página
		1/5/2023	2	1

Elaboró: JOSE SANABRIA	Fecha: 06/05/2023	Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá

ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA	TEMP	HUMEDAD RELATIVA
		E	N	z				G/M/S			
1	GPS-04	2000	1000	2500							
2	GPS-10	2000.001	1225.305	2430.057	GPS-04	GPS-10	AMARRE	0°00'01.0000"	225.305	21°	61%
3	GPS-10	2000.001	1225.309	2430.055		GPS-10	MONITOREO	0°00'01.0000"	225.309	21°	61%

	DATOS DE CAMPO				DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"			Fecha formato	Versión	Página
				1/5/2023	2	1

Elaboró: JOSE SANABRIA | Fecha: 06/05/2023 | Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá

ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA	TEMP	HUMEDAD RELATIVA
		E	N	z				G/M/S			
4	GPS-10	2000.001	1225.305	2430.057		GPS-10	MONITOREO	0°00'01.0000"	225.305	21°	61%
5	GPS-10	2000.001	1225.307	2430.056		GPS-10	MONITOREO	0°00'01.0000"	225.307	21°	61%
6	GPS-10	2000.001	1225.308	2430.056		GPS-10	MONITOREO	0°00'01.0000"	225.308	21°	61%
7	GPS-10	2000.001	1225.309	2430.055		GPS-10	MONITOREO	0°00'01.0000"	225.309	21°	61%
8	GPS-10	2000	1225.308	2430.056		GPS-10	MONITOREO	0°00'01.0000"	225.308	21°	61%
9	GPS-10	2000.001	1225.307	2430.056		GPS-10	MONITOREO	0°00'01.0000"	225.307	21°	61%
10	MJ-4	2220.241	1081.18	2419.861		MJ-4	MONITOREO	69°45'59.0000"	234.726	21°	61%
11	MJ-4	2220.247	1081.183	2419.858		MJ-4	MONITOREO	69°45'59.0000"	234.732	21°	61%
12	MJ-4	2220.243	1081.181	2419.86		MJ-4	MONITOREO	69°45'59.0000"	234.728	21°	61%
13	MJ-4	2220.246	1081.182	2419.859		MJ-4	MONITOREO	69°45'59.0000"	234.731	21°	61%
14	MJ-4	2220.243	1081.181	2419.86		MJ-4	MONITOREO	69°45'59.0000"	234.728	21°	61%
15	MJ-4	2220.244	1081.181	2419.859		MJ-4	MONITOREO	69°45'59.0000"	234.729	21°	61%
16	MJ-4	2220.246	1081.182	2419.859		MJ-4	MONITOREO	69°45'59.0000"	234.731	21°	61%
17	GPS-2	2227.191	1022.998	2441.424		GPS-2	MONITOREO	84°13'11.0000"	228.352	21°	61%
18	GPS-2	2227.193	1022.998	2441.424		GPS-2	MONITOREO	84°13'11.0000"	228.354	21°	61%
19	GPS-2	2227.192	1022.998	2441.424		GPS-2	MONITOREO	84°13'11.0000"	228.353	21°	61%
20	GPS-2	2227.193	1022.997	2441.424		GPS-2	MONITOREO	84°13'11.0000"	228.354	21°	61%
21	GPS-2	2227.192	1022.998	2441.424		GPS-2	MONITOREO	84°13'11.0000"	228.353	21°	61%
22	GPS-2	2227.191	1022.998	2441.424		GPS-2	MONITOREO	84°13'11.0000"	228.352	21°	61%
23	GPS-2	2227.19	1022.999	2441.424		GPS-2	MONITOREO	84°13'11.0000"	228.351	21°	61%
24	MJ-11	2192.859	973.399	2448.846		MJ-11	MONITOREO	97°51'12.0000"	194.685	21°	61%
25	MJ-11	2192.864	973.398	2448.844		MJ-11	MONITOREO	97°51'12.0000"	194.690	21°	61%
26	MJ-11	2192.859	973.399	2448.846		MJ-11	MONITOREO	97°51'12.0000"	194.685	21°	61%
27	MJ-11	2192.863	973.398	2448.844		MJ-11	MONITOREO	97°51'12.0000"	194.689	21°	61%
28	MJ-11	2192.862	973.398	2448.844		MJ-11	MONITOREO	97°51'12.0000"	194.688	21°	61%
29	MJ-11	2192.861	973.399	2448.845		MJ-11	MONITOREO	97°51'12.0000"	194.687	21°	61%
30	MJ-11	2192.864	973.399	2448.844		MJ-11	MONITOREO	97°51'12.0000"	194.690	21°	61%
31	MJ-11	2192.859	973.399	2448.846		MJ-11	MONITOREO	97°51'12.0000"	194.685	21°	61%
32	GPS-2	2227.19	1022.999	2441.424							
33	GPS-4	2000	1000	2500		GPS-4	AMARRE	264°13'09.0000"	228.351	21°	61%
34	GPS-4	2000.003	999.999	2499.996		GPS-4	MONITOREO	264°13'09.0000"	228.348	21°	61%
35	GPS-4	2000.002	999.999	2499.996		GPS-4	MONITOREO	264°13'09.0000"	228.349	21°	61%
36	GPS-4	2000	999.998	2499.996	GPS-2	GPS-4	MONITOREO	264°13'09.0000"	228.351	21°	61%
37	GPS-4	2000	999.998	2499.996		GPS-4	MONITOREO	264°13'09.0000"	228.351	21°	61%
38	GPS-4	1999.997	999.998	2499.997		GPS-4	MONITOREO	264°13'09.0000"	228.354	21°	61%
39	GPS-4	1999.999	999.998	2499.996		GPS-4	MONITOREO	264°13'09.0000"	228.352	21°	61%
40	GPS-4	2000	999.998	2499.996		GPS-4	MONITOREO	264°13'09.0000"	228.351	21°	61%

Grupo Artinco S.A.S.
PBX: (604) 4238208
Cra 43ª No 1 Sur – 31 Oficina 205
Edificio BBVA el Poblado P.H.
Medellín-Colombia

	DATOS DE CAMPO				DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"			Fecha formato	Versión	Página
				1/5/2023	2	1

Elaboró: JOSE SANABRIA | Fecha: 06/05/2023 | Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá

ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA	TEMP	HUMEDAD RELATIVA
		E	N	z				G/M/S			
41	MJ-6	2090.41	1073.696	2432.455		MJ-6	MONITOREO	290°20'14.0000"	145.873	21°	61%
42	MJ-6	2090.411	1073.696	2432.455		MJ-6	MONITOREO	290°20'14.0000"	145.872	21°	61%
43	MJ-6	2090.409	1073.696	2432.455		MJ-6	MONITOREO	290°20'14.0000"	145.874	21°	61%
44	MJ-6	2090.411	1073.696	2432.455		MJ-6	MONITOREO	290°20'14.0000"	145.872	21°	61%
45	MJ-6	2090.41	1073.696	2432.455		MJ-6	MONITOREO	290°20'14.0000"	145.873	21°	61%
46	MJ-6	2090.407	1073.697	2432.455		MJ-6	MONITOREO	290°20'14.0000"	145.876	21°	61%
47	MJ-6	2090.41	1073.696	2432.455		MJ-6	MONITOREO	290°20'14.0000"	145.873	21°	61%
48	MJ-7	2085.648	1081.401	2432.072		MJ-7	MONITOREO	292°25'20.0000"	153.117	21°	61%
49	MJ-7	2085.649	1081.402	2432.073		MJ-7	MONITOREO	292°25'20.0000"	153.117	21°	61%
50	MJ-7	2085.65	1081.401	2432.073		MJ-7	MONITOREO	292°25'20.0000"	153.116	21°	61%
51	MJ-7	2085.65	1081.401	2432.073		MJ-7	MONITOREO	292°25'20.0000"	153.116	21°	61%
52	MJ-7	2085.646	1081.402	2432.073		MJ-7	MONITOREO	292°25'20.0000"	153.120	21°	61%
53	MJ-7	2085.648	1081.402	2432.073		MJ-7	MONITOREO	292°25'20.0000"	153.118	21°	61%
54	MJ-7	2085.647	1081.402	2432.073		MJ-7	MONITOREO	292°25'20.0000"	153.119	21°	61%
55	MJ-4	2220.246	1081.182	2419.859							
56	GPS-04	2000	1000	2500		GPS-04	AMARRE	249°45'59.0000"	234.730	21°	61%
57	GPS-4	2000.011	1000.004	2500.028		GPS-4	MONITOREO	249°45'59.0000"	234.720	21°	61%
58	GPS-4	2000.015	1000.005	2500.026		GPS-4	MONITOREO	249°45'59.0000"	234.716	21°	61%
59	GPS-4	2000.016	1000.006	2500.026		GPS-4	MONITOREO	249°45'59.0000"	234.714	21°	61%
60	GPS-4	2000.016	1000.006	2500.026		GPS-4	MONITOREO	249°45'59.0000"	234.714	21°	61%
61	GPS-4	2000.015	1000.005	2500.027		GPS-4	MONITOREO	249°45'59.0000"	234.716	21°	61%
62	GPS-4	2000.017	1000.006	2500.026		GPS-4	MONITOREO	249°45'59.0000"	234.713	21°	61%
63	GPS-4	2000.013	1000.005	2500.027		GPS-4	MONITOREO	249°45'59.0000"	234.717	21°	61%
64	MJ-5	2180.602	1048.662	2423.597		MJ-5	MONITOREO	230°38'17.0000"	51.276	21°	61%
65	MJ-5	2180.601	1048.661	2423.597		MJ-5	MONITOREO	230°38'17.0000"	51.277	21°	61%
66	MJ-5	2180.602	1048.662	2423.597	MJ-4	MJ-5	MONITOREO	230°38'17.0000"	51.276	21°	61%
67	MJ-5	2180.602	1048.662	2423.597		MJ-5	MONITOREO	230°38'17.0000"	51.276	21°	61%
68	MJ-5	2180.602	1048.662	2423.597		MJ-5	MONITOREO	230°38'17.0000"	51.276	21°	61%
69	MJ-5	2180.601	1048.662	2423.597		MJ-5	MONITOREO	230°38'17.0000"	51.276	21°	61%
70	MJ-5	2180.602	1048.662	2423.597		MJ-5	MONITOREO	230°38'17.0000"	51.276	21°	61%
71	MJ-1	2240.46	1127.874	2414.008		MJ-1	MONITOREO	23°24'32.0000"	50.880	21°	61%
72	MJ-1	2240.459	1127.873	2414.009		MJ-1	MONITOREO	23°24'32.0000"	50.878	21°	61%
73	MJ-1	2240.46	1127.874	2414.008		MJ-1	MONITOREO	23°24'32.0000"	50.880	21°	61%
74	MJ-1	2240.46	1127.874	2414.008		MJ-1	MONITOREO	23°24'32.0000"	50.880	21°	61%
75	MJ-1	2240.46	1127.874	2414.008		MJ-1	MONITOREO	23°24'32.0000"	50.880	21°	61%
76	MJ-1	2240.461	1127.877	2414.008		MJ-1	MONITOREO	23°24'32.0000"	50.883	21°	61%
77	MJ-1	2240.46	1127.875	2414.008		MJ-1	MONITOREO	23°24'32.0000"	50.881	21°	61%

	DATOS DE CAMPO				DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"			Fecha formato	Versión	Página
				1/5/2023	2	1

Elaboró: JOSE SANABRIA | Fecha: 06/05/2023 | Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá

ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA	TEMP	HUMEDAD RELATIVA
		E	N	z				G/M/S			
78	MJ-2	2281.868	1160.139	2411.626		MJ-2	MONITOREO	37°58'13.0000"	100.157	21°	61%
79	MJ-2	2281.869	1160.14	2411.626		MJ-2	MONITOREO	37°58'13.0000"	100.159	21°	61%
80	MJ-2	2281.87	1160.141	2411.625		MJ-2	MONITOREO	37°58'14.0000"	100.160	21°	61%
81	MJ-2	2281.87	1160.141	2411.625		MJ-2	MONITOREO	37°58'14.0000"	100.160	21°	61%
82	MJ-2	2281.871	1160.142	2411.625		MJ-2	MONITOREO	37°58'14.0000"	100.161	21°	61%
83	MJ-2	2281.868	1160.14	2411.626		MJ-2	MONITOREO	37°58'14.0000"	100.158	21°	61%
84	MJ-2	2281.869	1160.14	2411.625		MJ-2	MONITOREO	37°58'14.0000"	100.159	21°	61%
85	MJ-3	2273.779	1140.429	2412.678		MJ-3	MONITOREO	42°05'59.0000"	79.850	21°	61%
86	MJ-3	2273.779	1140.429	2412.678		MJ-3	MONITOREO	42°05'59.0000"	79.850	21°	61%
87	MJ-3	2273.78	1140.431	2412.678		MJ-3	MONITOREO	42°05'59.0000"	79.852	21°	61%
88	MJ-3	2273.78	1140.43	2412.678		MJ-3	MONITOREO	42°05'59.0000"	79.851	21°	61%
89	MJ-3	2273.78	1140.431	2412.678		MJ-3	MONITOREO	42°05'59.0000"	79.852	21°	61%
90	MJ-3	2273.781	1140.431	2412.678		MJ-3	MONITOREO	42°05'59.0000"	79.853	21°	61%
91	MJ-3	2273.781	1140.431	2412.678		MJ-3	MONITOREO	42°05'58.0000"	79.853	21°	61%
92	GPS-3	998.591	2068.048	2506.099							
93	GPS-1	1000	2100.483	2509.964		GPS-1	AMARRE	2°29'17.0000"	32.466	21°	61%
94	MJ-12	959.262	2024.061	2484.894		MJ-12	MONITOREO	221°48'02.0000"	59.005	21°	61%
95	MJ-12	959.26	2024.06	2484.894		MJ-12	MONITOREO	221°48'03.0000"	59.007	21°	61%
96	MJ-12	959.26	2024.059	2484.893		MJ-12	MONITOREO	221°48'03.0000"	59.008	21°	61%
97	MJ-12	959.262	2024.062	2484.894		MJ-12	MONITOREO	221°48'03.0000"	59.005	21°	61%
98	MJ-12	959.26	2024.06	2484.893		MJ-12	MONITOREO	221°48'03.0000"	59.007	21°	61%
99	MJ-12	959.261	2024.061	2484.894		MJ-12	MONITOREO	221°48'03.0000"	59.006	21°	61%
100	MJ-12	959.263	2024.063	2484.895		MJ-12	MONITOREO	221°48'03.0000"	59.003	21°	61%
101	MJ-12	959.261	2024.061	2484.894		MJ-12	MONITOREO	221°48'03.0000"	59.003	21°	61%
102	MJ-9	1000.073	2000.016	2499.935		MJ-9	MONITOREO	178°45'08.0000"	68.048	21°	61%
103	MJ-9	1000.073	2000.015	2499.935	GPS-3	MJ-9	MONITOREO	178°45'07.0000"	68.049	21°	61%
104	MJ-9	1000.073	2000.016	2499.935		MJ-9	MONITOREO	178°45'07.0000"	68.048	21°	61%
105	MJ-9	1000.073	2000.015	2499.935		MJ-9	MONITOREO	178°45'07.0000"	68.049	21°	61%
106	MJ-9	1000.073	2000.013	2499.934		MJ-9	MONITOREO	178°45'07.0000"	68.051	21°	61%
107	MJ-9	1000.073	2000.013	2499.935		MJ-9	MONITOREO	178°45'07.0000"	68.051	21°	61%
108	MJ-9	1000.073	2000.013	2499.934		MJ-9	MONITOREO	178°45'07.0000"	68.051	21°	61%
109	MJ-8	1000.515	1983.125	2498.713		MJ-8	MONITOREO	178°42'07.0000"	84.945	21°	61%
110	MJ-8	1000.515	1983.125	2498.713		MJ-8	MONITOREO	178°42'07.0000"	84.945	21°	61%
111	MJ-8	1000.516	1983.126	2498.713		MJ-8	MONITOREO	178°42'07.0000"	84.944	21°	61%
112	MJ-8	1000.515	1983.125	2498.713		MJ-8	MONITOREO	178°42'07.0000"	84.945	21°	61%
113	MJ-8	1000.515	1983.127	2498.713		MJ-8	MONITOREO	178°42'07.0000"	84.943	21°	61%
114	MJ-8	1000.515	1983.126	2498.713		MJ-8	MONITOREO	178°42'07.0000"	84.944	21°	61%

Grupo Artinco S.A.S.
PBX: (604) 4238208
Cra 43ª No 1 Sur – 31 Oficina 205
Edificio BBVA el Poblado P.H.
Medellín-Colombia

	DATOS DE CAMPO				DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"				Fecha formato	Versión	Página
					1/5/2023	2	1

Elaboró: JOSE SANABRIA		Fecha: 06/05/2023					Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá			
ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA	TEMP	HUMEDAD RELATIVA
		E	N	z				G/M/S			
115	MJ-8	1000.515	1983.127	2498.713		MJ-8	MONITOREO	178°42'07.0000"	84.943	21°	61%
116	MJ-10	1025.554	2035.881	2503.566		MJ-10	MONITOREO	140°01'47.0000"	41.973	21°	61%
117	MJ-10	1025.556	2035.879	2503.566		MJ-10	MONITOREO	140°01'47.0000"	41.976	21°	61%
118	MJ-10	1025.554	2035.881	2503.566		MJ-10	MONITOREO	140°01'48.0000"	41.973	21°	61%
119	MJ-10	1025.555	2035.88	2503.566		MJ-10	MONITOREO	140°01'48.0000"	41.974	21°	61%
120	MJ-10	1025.553	2035.882	2503.566		MJ-10	MONITOREO	140°01'48.0000"	41.971	21°	61%
121	MJ-10	1025.553	2035.883	2503.566		MJ-10	MONITOREO	140°01'48.0000"	41.971	21°	61%
122	MJ-10	1025.55	2035.886	2503.566		MJ-10	MONITOREO	140°01'48.0000"	41.966	21°	61%
123	MJ-10	1025.543	2035.894	2503.566		MJ-10	MONITOREO	140°01'48.0000"	41.956	21°	61%
124	GPS-1	1000.008	2100.485	2509.898		GPS-1	MONITOREO	2°30'02.0000"	32.468	21°	61%
125	GPS-1	1000.008	2100.486	2509.898		GPS-1	MONITOREO	2°30'03.0000"	32.469	21°	61%
126	GPS-1	1000.008	2100.484	2509.898		GPS-1	MONITOREO	2°30'03.0000"	32.467	21°	61%
127	GPS-1	1000.007	2100.482	2509.898		GPS-1	MONITOREO	2°30'03.0000"	32.465	21°	61%
128	GPS-1	1000.007	2100.483	2509.898		GPS-1	MONITOREO	2°30'03.0000"	32.466	21°	61%
129	GPS-1	1000.008	2100.487	2509.898		GPS-1	MONITOREO	2°30'03.0000"	32.470	21°	61%
130	GPS-1	1000.007	2100.483	2509.898		GPS-1	MONITOREO	2°30'03.0000"	32.466	21°	61%

14.2.4. CUARTA LECTURA

La cuarta lectura se realizó el día miércoles 10 de mayo de 2023 donde se obtuvieron los siguientes datos en campo desde equipo de estación total:

Tabla 17. Cartera – Cuarta lectura

	DATOS DE CAMPO				DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"				Fecha formato	Versión	Página
					1/5/2023	2	1

Elaboró: JOSE SANABRIA		Fecha: 10/05/2023					Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá			
ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA	TEMP	HUMEDAD RELATIVA
		E	N	z				G/M/S			
1	GPS4	2000	1000	2500		GPS10	AMARRE	0°0'01"	225.314	21°	61%
2	GPS-10	2000	1225.314	2430.067		GPS-10	MONITOREO	0°0'01"	225.314	21°	61%
3	GPS-10	2000	1225.314	2430.067		GPS-10	MONITOREO	0°0'01"	225.314	21°	61%
4	GPS-10	2000	1225.314	2430.067		GPS-10	MONITOREO	0°0'01"	225.314	21°	61%
5	GPS-10	2000	1225.314	2430.067	GPS4	GPS-10	MONITOREO	0°0'01"	225.314	21°	61%
6	GPS-10	2000	1225.314	2430.067		GPS-10	MONITOREO	0°0'01"	225.314	21°	61%
7	GPS-10	2000	1225.314	2430.067		GPS-10	MONITOREO	0°0'01"	225.314	21°	61%
8	GPS-10	2000	1225.314	2430.067		GPS-10	MONITOREO	0°0'01"	225.314	21°	61%

Grupo Artinco S.A.S.
PBX: (604) 4238208
Cra 43ª No 1 Sur – 31 Oficina 205
Edificio BBVA el Poblado P.H.
Medellín-Colombia

	DATOS DE CAMPO	DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"	Fecha formato	Versión	Página
		1/5/2023	2	1

Elaboró: JOSE SANABRIA | Fecha: 10/05/2023 | Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá

ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA	TEMP	HUMEDAD RELATIVA
		E	N	z				G/M/S			
9	MJ-4	2220.236	1081.174	2419.815		MJ-4	MONITOREO	69°46'02.0000"	234.719	21°	61%
10	MJ-4	2220.236	1081.174	2419.815		MJ-4	MONITOREO	69°46'02.0000"	234.719	21°	61%
11	MJ-4	2220.236	1081.175	2419.814		MJ-4	MONITOREO	69°46'02.0000"	234.719	21°	61%
12	MJ-4	2220.236	1081.174	2419.815		MJ-4	MONITOREO	69°46'02.0000"	234.719	21°	61%
13	MJ-4	2220.236	1081.174	2419.815		MJ-4	MONITOREO	69°46'02.0000"	234.719	21°	61%
14	MJ-4	2220.235	1081.175	2419.815		MJ-4	MONITOREO	69°46'02.0000"	234.719	21°	61%
15	MJ-4	2220.236	1081.174	2419.815		MJ-4	MONITOREO	69°46'02.0000"	234.719	21°	61%
16	GPS-2	2227.189	1022.994	2441.415		GPS-2	MONITOREO	84°13'15.0000"	228.349	21°	61%
17	GPS-2	2227.19	1022.994	2441.415		GPS-2	MONITOREO	84°13'15.0000"	228.351	21°	61%
18	GPS-2	2227.19	1022.994	2441.415		GPS-2	MONITOREO	84°13'15.0000"	228.351	21°	61%
19	GPS-2	2227.19	1022.994	2441.415		GPS-2	MONITOREO	84°13'15.0000"	228.351	21°	61%
20	GPS-2	2227.19	1022.994	2441.415		GPS-2	MONITOREO	84°13'15.0000"	228.351	21°	61%
21	GPS-2	2227.19	1022.994	2441.415		GPS-2	MONITOREO	84°13'15.0000"	228.351	21°	61%
22	GPS-2	2227.19	1022.994	2441.415		GPS-2	MONITOREO	84°13'15.0000"	228.351	21°	61%
23	GPS-2	2227.19	1022.994	2441.415		GPS-2	MONITOREO	84°13'15.0000"	228.351	21°	61%
24	MJ-11	2192.857	973.389	2448.841		MJ-11	MONITOREO	97°51'23.0000"	194.684	21°	61%
25	MJ-11	2192.857	973.388	2448.841		MJ-11	MONITOREO	97°51'23.0000"	194.684	21°	61%
26	MJ-11	2192.857	973.389	2448.841		MJ-11	MONITOREO	97°51'23.0000"	194.684	21°	61%
27	MJ-11	2192.857	973.389	2448.842		MJ-11	MONITOREO	97°51'23.0000"	194.684	21°	61%
28	MJ-11	2192.857	973.389	2448.842		MJ-11	MONITOREO	97°51'23.0000"	194.684	21°	61%
29	MJ-11	2192.857	973.389	2448.841		MJ-11	MONITOREO	97°51'23.0000"	194.684	21°	61%
30	MJ-11	2192.857	973.389	2448.842		MJ-11	MONITOREO	97°51'23.0000"	194.684	21°	61%
31	GPS-2	2227.19	1022.994	2441.415		GPS-04	AMARRE	0°0'00"	228.353	21°	61%
32	GPS-04	2000	1000	2500		GPS-04	AMARRE	0°0'00"	228.351	21°	61%
33	GPS-04	1999.997	1000	2499.985		GPS-04	MONITOREO	0°0'00"	228.354	21°	61%
34	GPS-04	1999.996	1000	2499.985		GPS-04	MONITOREO	0°0'00"	228.355	21°	61%
35	GPS-04	1999.997	1000	2499.985		GPS-04	MONITOREO	0°0'00"	228.354	21°	61%
36	GPS-04	1999.997	1000	2499.985		GPS-04	MONITOREO	0°0'00"	228.354	21°	61%
37	GPS-04	1999.997	1000	2499.985		GPS-04	MONITOREO	0°0'00"	228.354	21°	61%
38	GPS-04	1999.997	999.999	2499.985	GPS-2	GPS-04	MONITOREO	0°0'00"	228.354	21°	61%
39	GPS-04	1999.996	1000	2499.985		GPS-04	MONITOREO	0°0'00"	228.355	21°	61%
40	MJ-6	2090.396	1073.675	2432.465		MJ-6	MONITOREO	290°19'45.0000"	145.881	21°	61%
41	MJ-6	2090.396	1073.675	2432.465		MJ-6	MONITOREO	290°19'45.0000"	145.881	21°	61%
42	MJ-6	2090.396	1073.675	2432.465		MJ-6	MONITOREO	290°19'45.0000"	145.881	21°	61%
43	MJ-6	2090.397	1073.674	2432.465		MJ-6	MONITOREO	290°19'45.0000"	145.879	21°	61%
44	MJ-6	2090.397	1073.674	2432.465		MJ-6	MONITOREO	290°19'45.0000"	145.879	21°	61%
45	MJ-6	2090.397	1073.674	2432.465		MJ-6	MONITOREO	290°19'45.0000"	145.879	21°	61%

Grupo Artinco S.A.S.
PBX: (604) 4238208
Cra 43ª No 1 Sur – 31 Oficina 205
Edificio BBVA el Poblado P.H.
Medellín-Colombia

	DATOS DE CAMPO	DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"	Fecha formato	Versión	Página
		1/5/2023	2	1

Elaboró: JOSE SANABRIA | Fecha: 10/05/2023 | Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá

ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA	TEMP	HUMEDAD RELATIVA
		E	N	z				G/M/S			
46	MJ-6	2090.397	1073.674	2432.465		MJ-6	MONITOREO	290°19'45.0000"	145.879	21°	61%
47	MJ-7	2085.632	1081.372	2432.055		MJ-7	MONITOREO	292°24'40.0000"	153.123	21°	61%
48	MJ-7	2085.633	1081.371	2432.055		MJ-7	MONITOREO	292°24'40.0000"	153.122	21°	61%
49	MJ-7	2085.633	1081.371	2432.055		MJ-7	MONITOREO	292°24'40.0000"	153.122	21°	61%
50	MJ-7	2085.633	1081.371	2432.055		MJ-7	MONITOREO	292°24'40.0000"	153.122	21°	61%
51	MJ-7	2085.633	1081.371	2432.055		MJ-7	MONITOREO	292°24'40.0000"	153.122	21°	61%
52	MJ-7	2085.633	1081.371	2432.055		MJ-7	MONITOREO	292°24'40.0000"	153.122	21°	61%
53	MJ-7	2085.633	1081.371	2432.055		MJ-7	MONITOREO	292°24'40.0000"	153.122	21°	61%
54	MJ-4	2220.236	1081.174	2419.815							
55	GPS-04	2000	1000	2500		GPS-04	MONITOREO	249°46'02.0000"	234.719	21°	61%
56	GPS-4	2000.011	1000.003	2500.026		GPS-4	AMARRE	249°46'02.0000"	234.708	21°	61%
57	GPS-4	2000.011	1000.003	2500.026		GPS-4	MONITOREO	249°46'02.0000"	234.708	21°	61%
58	GPS-4	2000.011	1000.003	2500.026		GPS-4	MONITOREO	249°46'02.0000"	234.708	21°	61%
59	GPS-4	2000.011	1000.003	2500.026		GPS-4	MONITOREO	249°46'02.0000"	234.708	21°	61%
60	GPS-4	2000.011	1000.004	2500.026		GPS-4	MONITOREO	249°46'02.0000"	234.708	21°	61%
61	GPS-4	2000.011	1000.004	2500.026		GPS-4	MONITOREO	249°46'02.0000"	234.708	21°	61%
62	GPS-4	2000.011	1000.003	2500.026		GPS-4	MONITOREO	249°46'02.0000"	234.708	21°	61%
63	MJ-3	2273.775	1140.426	2412.641		MJ-3	MONITOREO	42°06'02.0000"	79.858	21°	61%
64	MJ-3	2273.774	1140.426	2412.641		MJ-3	MONITOREO	42°06'02.0000"	79.857	21°	61%
65	MJ-3	2273.775	1140.426	2412.641		MJ-3	MONITOREO	42°06'02.0000"	79.858	21°	61%
66	MJ-3	2273.775	1140.426	2412.641		MJ-3	MONITOREO	42°06'02.0000"	79.858	21°	61%
67	MJ-3	2273.774	1140.426	2412.641		MJ-3	MONITOREO	42°06'01.0000"	79.857	21°	61%
68	MJ-3	2273.774	1140.426	2412.641	MJ-4	MJ-3	MONITOREO	42°06'01.0000"	79.857	21°	61%
69	MJ-3	2273.774	1140.426	2412.641		MJ-3	MONITOREO	42°06'01.0000"	79.857	21°	61%
70	MJ-2	2281.862	1160.129	2411.583		MJ-2	MONITOREO	37°58'23.0000"	100.158	21°	61%
71	MJ-2	2281.862	1160.129	2411.583		MJ-2	MONITOREO	37°58'22.0000"	100.158	21°	61%
72	MJ-2	2281.862	1160.129	2411.583		MJ-2	MONITOREO	37°58'22.0000"	100.158	21°	61%
73	MJ-2	2281.862	1160.129	2411.583		MJ-2	MONITOREO	37°58'22.0000"	100.158	21°	61%
74	MJ-2	2281.862	1160.129	2411.583		MJ-2	MONITOREO	37°58'22.0000"	100.158	21°	61%
75	MJ-2	2281.862	1160.129	2411.583		MJ-2	MONITOREO	37°58'22.0000"	100.158	21°	61%
76	MJ-2	2281.862	1160.129	2411.583		MJ-2	MONITOREO	37°58'22.0000"	100.158	21°	61%
77	MJ-1	2240.453	1127.874	2414.006		MJ-1	MONITOREO	23°24'32.0000"	50.888	21°	61%
78	MJ-1	2240.454	1127.874	2414.006		MJ-1	MONITOREO	23°24'32.0000"	50.889	21°	61%
79	MJ-1	2240.453	1127.874	2414.006		MJ-1	MONITOREO	23°24'32.0000"	50.888	21°	61%
80	MJ-1	2240.453	1127.874	2414.006		MJ-1	MONITOREO	23°24'32.0000"	50.888	21°	61%
81	MJ-1	2240.453	1127.874	2414.006		MJ-1	MONITOREO	23°24'32.0000"	50.888	21°	61%
82	MJ-1	2240.453	1127.874	2414.006		MJ-1	MONITOREO	23°24'32.0000"	50.888	21°	61%

Grupo Artinco S.A.S.
PBX: (604) 4238208
Cra 43ª No 1 Sur – 31 Oficina 205
Edificio BBVA el Poblado P.H.
Medellín-Colombia

	DATOS DE CAMPO				DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"				Fecha formato	Versión	Página
					1/5/2023	2	1

Elaboró: JOSE SANABRIA					Fecha: 10/05/2023			Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá			
ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA	TEMP	HUMEDAD RELATIVA
		E	N	z				G/M/S			
83	MJ-1	2240.453	1127.874	2414.006		MJ-1	MONITOREO	23°24'32.0000"	50.888	21°	61%
84	MJ-5	2180.589	1048.659	2423.593		MJ-5	MONITOREO	230°38'39.0000"	51.275	21°	61%
85	MJ-5	2180.589	1048.659	2423.593		MJ-5	MONITOREO	230°38'39.0000"	51.275	21°	61%
86	MJ-5	2180.589	1048.659	2423.593		MJ-5	MONITOREO	230°38'39.0000"	51.275	21°	61%
87	MJ-5	2180.589	1048.659	2423.593		MJ-5	MONITOREO	230°38'39.0000"	51.275	21°	61%
88	MJ-5	2180.589	1048.659	2423.593		MJ-5	MONITOREO	230°38'39.0000"	51.275	21°	61%
89	MJ-5	2180.589	1048.659	2423.593		MJ-5	MONITOREO	230°38'39.0000"	51.275	21°	61%
90	MJ-5	2180.589	1048.659	2423.593		MJ-5	MONITOREO	230°38'39.0000"	51.275	21°	61%
91	GPS-3	998.591	2068.048	2506.099		GPS-3	AMARRE			21°	61%
92	GPS1	1000	2100.483	2509.964		GPS1	AMARRE	0°0'00"	32.465	21°	61%
93	GPS-1	1000	2100.489	2509.888		GPS-1	MONITOREO	0°0'00"	32.471	21°	61%
94	GPS-1	1000	2100.489	2509.888		GPS-1	MONITOREO	0°0'00"	32.471	21°	61%
95	GPS-1	1000	2100.489	2509.888		GPS-1	MONITOREO	0°0'00"	32.471	21°	61%
96	GPS-1	1000	2100.489	2509.888		GPS-1	MONITOREO	0°0'00"	32.471	21°	61%
97	GPS-1	1000	2100.489	2509.888		GPS-1	MONITOREO	0°0'00"	32.471	21°	61%
98	GPS-1	1000	2100.489	2509.888		GPS-1	MONITOREO	0°0'00"	32.471	21°	61%
99	GPS-1	1000	2100.489	2509.888		GPS-1	MONITOREO	0°0'00"	32.471	21°	61%
100	MJ-12	959.253	2024.076	2484.909		MJ-12	MONITOREO	221°48'59.0000"	59	21°	61%
101	MJ-12	959.253	2024.077	2484.908		MJ-12	MONITOREO	221°48'59.0000"	58.999	21°	61%
102	MJ-12	959.253	2024.077	2484.908		MJ-12	MONITOREO	221°48'59.0000"	58.999	21°	61%
103	MJ-12	959.254	2024.077	2484.908		MJ-12	MONITOREO	221°48'59.0000"	58.998	21°	61%
104	MJ-12	959.254	2024.077	2484.908		MJ-12	MONITOREO	221°48'59.0000"	58.998	21°	61%
105	MJ-12	959.254	2024.077	2484.908	GPS-3	MJ-12	MONITOREO	221°48'59.0000"	58.998	21°	61%
106	MJ-10	1025.572	2035.883	2503.574		MJ-10	MONITOREO	140°00'32.0000"	41.982	21°	61%
107	MJ-10	1025.572	2035.883	2503.574		MJ-10	MONITOREO	140°00'32.0000"	41.982	21°	61%
108	MJ-10	1025.572	2035.883	2503.573		MJ-10	MONITOREO	140°00'32.0000"	41.982	21°	61%
109	MJ-10	1025.572	2035.883	2503.573		MJ-10	MONITOREO	140°00'32.0000"	41.982	21°	61%
110	MJ-10	1025.572	2035.883	2503.573		MJ-10	MONITOREO	140°00'32.0000"	41.982	21°	61%
111	MJ-10	1025.572	2035.883	2503.573		MJ-10	MONITOREO	140°00'32.0000"	41.982	21°	61%
112	MJ-10	1025.572	2035.883	2503.573		MJ-10	MONITOREO	140°00'32.0000"	41.982	21°	61%
113	MJ-9	1000.079	2000.01	2499.901		MJ-9	MONITOREO	178°44'50.0000"	68.054	21°	61%
114	MJ-9	1000.079	2000.01	2499.901		MJ-9	MONITOREO	178°44'50.0000"	68.054	21°	61%
115	MJ-9	1000.079	2000.01	2499.901		MJ-9	MONITOREO	178°44'50.0000"	68.054	21°	61%
116	MJ-9	1000.079	2000.01	2499.901		MJ-9	MONITOREO	178°44'50.0000"	68.054	21°	61%
117	MJ-9	1000.079	2000.01	2499.901		MJ-9	MONITOREO	178°44'50.0000"	68.054	21°	61%
118	MJ-9	1000.079	2000.01	2499.901		MJ-9	MONITOREO	178°44'50.0000"	68.054	21°	61%
119	MJ-9	1000.079	2000.01	2499.901		MJ-9	MONITOREO	178°44'50.0000"	68.054	21°	61%

Grupo Artinco S.A.S.
PBX: (604) 4238208
Cra 43ª No 1 Sur – 31 Oficina 205
Edificio BBVA el Poblado P.H.
Medellín-Colombia

	DATOS DE CAMPO										DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"										Fecha formato	Versión	Página
											1/5/2023	2	1
Elaboró: JOSE SANABRIA					Fecha: 10/05/2023			Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá					
ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA	TEMP	HUMEDAD RELATIVA		
		E	N	z				G/M/S					
120	MJ-8	1000.524	1983.117	2498.721		MJ-8	MONITOREO	178°41'46.0000"	84.952	21°	61%		
121	MJ-8	1000.524	1983.117	2498.721		MJ-8	MONITOREO	178°41'47.0000"	84.952	21°	61%		
122	MJ-8	1000.524	1983.117	2498.721		MJ-8	MONITOREO	178°41'47.0000"	84.952	21°	61%		
123	MJ-8	1000.524	1983.117	2498.721		MJ-8	MONITOREO	178°41'47.0000"	84.952	21°	61%		
124	MJ-8	1000.524	1983.117	2498.721		MJ-8	MONITOREO	178°41'47.0000"	84.952	21°	61%		
125	MJ-8	1000.524	1983.117	2498.72		MJ-8	MONITOREO	178°41'47.0000"	84.952	21°	61%		
126	MJ-8	1000.524	1983.116	2498.72		MJ-8	MONITOREO	178°41'47.0000"	84.953	21°	61%		

14.2.5. QUINTA LECTURA

La quinta lectura se realizó el día viernes 12 de mayo de 2023 donde se obtuvieron los siguientes datos en campo desde equipo de estación total:

Tabla 18. Cartera – Quinta lectura

	DATOS DE CAMPO										DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"										Fecha formato	Versión	Página
											1/5/2023	2	1
Elaboró: JOSE SANABRIA					Fecha: 12/05/2023			Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá					
ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA	TEMP	HUMEDAD RELATIVA		
		E	N	z				G/M/S					
1	GPS4	2000	1000	2500	GPS4					21°	61%		
2	GPS-10	2000.001	1225.311	2430.078		GPS-10	MONITOREO	0°00'01.0000"	225.311	21°	61%		
3	GPS-10	2000.001	1225.309	2430.078		GPS-10	MONITOREO	0°00'01.0000"	225.309	21°	61%		
4	GPS-10	2000.002	1225.312	2430.077		GPS-10	MONITOREO	0°00'01.0000"	225.312	21°	61%		
5	GPS-10	2000.002	1225.311	2430.077		GPS-10	MONITOREO	0°00'01.0000"	225.311	21°	61%		
6	GPS-10	2000.003	1225.311	2430.077		GPS-10	MONITOREO	0°00'01.0000"	225.311	21°	61%		
7	GPS-10	2000.002	1225.313	2430.077		GPS-10	MONITOREO	0°00'01.0000"	225.313	21°	61%		
8	GPS-10	2000.001	1225.314	2430.077		GPS-10	MONITOREO	0°00'01.0000"	225.314	21°	61%		
9	GPS-10	2000.002	1225.312	2430.077		GPS-10	MONITOREO	0°00'01.0000"	225.312	21°	61%		
10	MJ-4	2220.24	1081.2	2419.865		MJ-4	MONITOREO	69°45'42.0000"	234.732	21°	61%		
11	MJ-4	2220.239	1081.2	2419.865		MJ-4	MONITOREO	69°45'42.0000"	234.731	21°	61%		
12	MJ-4	2220.24	1081.199	2419.864		MJ-4	MONITOREO	69°45'42.0000"	234.731	21°	61%		
13	MJ-4	2220.238	1081.199	2419.865		MJ-4	MONITOREO	69°45'42.0000"	234.73	21°	61%		
14	MJ-4	2220.241	1081.199	2419.864		MJ-4	MONITOREO	69°45'42.0000"	234.732	21°	61%		
15	MJ-4	2220.24	1081.199	2419.864		MJ-4	MONITOREO	69°45'42.0000"	234.732	21°	61%		
16	MJ-4	2220.24	1081.199	2419.865		MJ-4	MONITOREO	69°45'42.0000"	234.732	21°	61%		

	DATOS DE CAMPO			DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"			Fecha formato	Versión	Página
				1/5/2023	2	1

Elaboró: JOSE SANABRIA | Fecha: 12/05/2023 | Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá

ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA	TEMP	HUMEDAD RELATIVA
		E	N	z				G/M/S			
17	GPS-2	2227.195	1023.013	2441.444		GPS-2	MONITOREO	84°12'58.0000"	228.357	21°	61%
18	GPS-2	2227.196	1023.011	2441.444		GPS-2	MONITOREO	84°12'58.0000"	228.358	21°	61%
19	GPS-2	2227.192	1023.011	2441.445		GPS-2	MONITOREO	84°12'58.0000"	228.354	21°	61%
20	GPS-2	2227.192	1023.012	2441.445		GPS-2	MONITOREO	84°12'58.0000"	228.354	21°	61%
21	GPS-2	2227.193	1023.011	2441.445		GPS-2	MONITOREO	84°12'58.0000"	228.355	21°	61%
22	GPS-2	2227.193	1023.011	2441.444		GPS-2	MONITOREO	84°12'58.0000"	228.355	21°	61%
23	GPS-2	2227.194	1023.011	2441.444		GPS-2	MONITOREO	84°12'57.0000"	228.356	21°	61%
24	GPS-2	2227.195	1023.014	2441.444		GPS-2	MONITOREO	84°12'57.0000"	228.357	21°	61%
25	MJ-11	2192.866	973.415	2448.867		MJ-11	MONITOREO	97°50'54.0000"	194.69	21°	61%
26	MJ-11	2192.866	973.415	2448.867		MJ-11	MONITOREO	97°50'54.0000"	194.69	21°	61%
27	MJ-11	2192.866	973.415	2448.866		MJ-11	MONITOREO	97°50'54.0000"	194.69	21°	61%
28	MJ-11	2192.865	973.415	2448.867		MJ-11	MONITOREO	97°50'54.0000"	194.69	21°	61%
29	MJ-11	2192.866	973.414	2448.866		MJ-11	MONITOREO	97°50'54.0000"	194.69	21°	61%
30	MJ-11	2192.866	973.415	2448.867		MJ-11	MONITOREO	97°50'54.0000"	194.69	21°	61%
31	MJ-11	2192.866	973.415	2448.867		MJ-11	MONITOREO	97°50'54.0000"	194.69	21°	61%
32	GPS-2	2227.193	1023.011	2441.445							
33	GPS-04	2000	1000	2500		GPS-04	AMARRE	264°13'01.0000"	228.355	21°	61%
34	GPS-04	2000.012	1000.003	2500.032		GPS-04	MONITOREO	264°13'01.0000"	228.343	21°	61%
35	GPS-04	2000.002	1000.002	2500.035		GPS-04	MONITOREO	264°13'01.0000"	228.353	21°	61%
36	GPS-04	2000.008	1000.003	2500.033		GPS-04	MONITOREO	264°13'01.0000"	228.347	21°	61%
37	GPS-04	2000.006	1000.001	2500.034		GPS-04	MONITOREO	264°13'01.0000"	228.349	21°	61%
38	GPS-04	2000.005	1000.002	2500.034		GPS-04	MONITOREO	264°13'01.0000"	228.35	21°	61%
39	GPS-04	2000.009	1000.001	2500.033		GPS-04	MONITOREO	264°13'01.0000"	228.346	21°	61%
40	GPS-04	2000.007	1000.002	2500.034		GPS-04	MONITOREO	264°13'01.0000"	228.348	21°	61%
41	GPS-04	2000.009	1000.003	2500.033		GPS-04	MONITOREO	264°13'01.0000"	228.346	21°	61%
42	MJ-7	2085.628	1081.367	2432.109	GPS-2	MJ-7	MONITOREO	292°24'10.0000"	153.121	21°	61%
43	MJ-7	2085.627	1081.368	2432.109		MJ-7	MONITOREO	292°24'10.0000"	153.122	21°	61%
44	MJ-7	2085.627	1081.368	2432.109		MJ-7	MONITOREO	292°24'10.0000"	153.122	21°	61%
45	MJ-7	2085.626	1081.368	2432.108		MJ-7	MONITOREO	292°24'10.0000"	153.123	21°	61%
46	MJ-7	2085.627	1081.368	2432.109		MJ-7	MONITOREO	292°24'10.0000"	153.122	21°	61%
47	MJ-7	2085.628	1081.367	2432.109		MJ-7	MONITOREO	292°24'10.0000"	153.121	21°	61%
48	MJ-7	2085.628	1081.368	2432.109		MJ-7	MONITOREO	292°24'10.0000"	153.121	21°	61%
49	MJ-6	2090.394	1073.67	2432.517		MJ-6	MONITOREO	290°19'13.0000"	145.877	21°	61%
50	MJ-6	2090.394	1073.669	2432.517		MJ-6	MONITOREO	290°19'13.0000"	145.877	21°	61%
51	MJ-6	2090.395	1073.669	2432.517		MJ-6	MONITOREO	290°19'13.0000"	145.876	21°	61%
52	MJ-6	2090.393	1073.67	2432.516		MJ-6	MONITOREO	292°24'40.0000"	145.878	21°	61%
53	MJ-6	2090.391	1073.671	2432.516		MJ-6	MONITOREO	290°19'13.0000"	145.88	21°	61%

	DATOS DE CAMPO			DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"			Fecha formato	Versión	Página
				1/5/2023	2	1

Elaboró: JOSE SANABRIA | Fecha: 12/05/2023 | Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá

ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA	TEMP	HUMEDAD RELATIVA
		E	N	z				G/M/S			
54	MJ-6	2090.393	1073.67	2432.516		MJ-6	MONITOREO	290°19'13.0000"	145.878	21°	61%
55	MJ-6	2090.393	1073.67	2432.516		MJ-6	MONITOREO	290°19'13.0000"	145.878	21°	61%
56	MJ-4	2220.24	1081.199	2419.864							
57	GPS-04	2000	1000	2500		GPS-04	MONITOREO	249°45'44.0000"	234.731	21°	61%
58	GPS-4	2000.016	1000.007	2500.051		GPS-4	AMARRE	249°45'44.0000"	234.714	21°	61%
59	GPS-4	2000.02	1000.009	2500.049		GPS-4	MONITOREO	249°45'44.0000"	234.71	21°	61%
60	GPS-4	2000.016	1000.007	2500.051		GPS-4	MONITOREO	249°45'45.0000"	234.714	21°	61%
61	GPS-4	2000.018	1000.01	2500.05		GPS-4	MONITOREO	249°45'45.0000"	234.711	21°	61%
62	GPS-4	2000.016	1000.008	2500.05		GPS-4	MONITOREO	249°45'45.0000"	234.714	21°	61%
63	GPS-4	2000.017	1000.008	2500.05		GPS-4	MONITOREO	249°45'44.0000"	234.713	21°	61%
64	GPS-4	2000.018	1000.008	2500.05		GPS-4	MONITOREO	249°45'44.0000"	234.712	21°	61%
65	MJ-5	2180.607	1048.672	2423.628		MJ-5	MONITOREO	230°37'30.0000"	51.271	21°	61%
66	MJ-5	2180.607	1048.673	2423.628		MJ-5	MONITOREO	230°37'30.0000"	51.271	21°	61%
67	MJ-5	2180.607	1048.672	2423.628		MJ-5	MONITOREO	230°37'30.0000"	51.271	21°	61%
68	MJ-5	2180.606	1048.672	2423.628		MJ-5	MONITOREO	230°37'30.0000"	51.272	21°	61%
69	MJ-5	2180.607	1048.672	2423.628		MJ-5	MONITOREO	230°37'30.0000"	51.272	21°	61%
70	MJ-5	2180.606	1048.672	2423.628		MJ-5	MONITOREO	230°37'30.0000"	51.272	21°	61%
71	MJ-5	2180.607	1048.672	2423.628		MJ-5	MONITOREO	230°37'31.0000"	51.272	21°	61%
72	MJ-5	2180.607	1048.673	2423.628		MJ-5	MONITOREO	230°37'31.0000"	51.271	21°	61%
73	MJ-1	2240.444	1127.9	2414.027	MJ-4	MJ-1	MONITOREO	23°23'38.0000"	50.884	21°	61%
74	MJ-1	2240.443	1127.899	2414.028		MJ-1	MONITOREO	23°23'38.0000"	50.882	21°	61%
75	MJ-1	2240.444	1127.901	2414.028		MJ-1	MONITOREO	23°23'38.0000"	50.885	21°	61%
76	MJ-1	2240.445	1127.902	2414.028		MJ-1	MONITOREO	23°23'38.0000"	50.886	21°	61%
77	MJ-1	2240.444	1127.9	2414.028		MJ-1	MONITOREO	23°23'38.0000"	50.884	21°	61%
78	MJ-1	2240.444	1127.9	2414.029		MJ-1	MONITOREO	23°23'37.0000"	50.884	21°	61%
79	MJ-1	2240.444	1127.9	2414.029		MJ-1	MONITOREO	23°23'37.0000"	50.884	21°	61%
80	MJ-2	2281.853	1160.164	2411.622		MJ-2	MONITOREO	37°57'49.0000"	100.158	21°	61%
81	MJ-2	2281.854	1160.164	2411.622		MJ-2	MONITOREO	37°57'49.0000"	100.158	21°	61%
82	MJ-2	2281.854	1160.164	2411.623		MJ-2	MONITOREO	37°57'49.0000"	100.158	21°	61%
83	MJ-2	2281.853	1160.163	2411.623		MJ-2	MONITOREO	37°57'49.0000"	100.157	21°	61%
84	MJ-2	2281.854	1160.164	2411.623		MJ-2	MONITOREO	37°57'49.0000"	100.158	21°	61%
85	MJ-2	2281.854	1160.164	2411.623		MJ-2	MONITOREO	37°57'49.0000"	100.158	21°	61%
86	MJ-2	2281.854	1160.163	2411.624		MJ-2	MONITOREO	37°57'49.0000"	100.158	21°	61%
87	MJ-3	2273.77	1140.455	2412.717		MJ-3	MONITOREO	42°05'36.0000"	79.854	21°	61%
88	MJ-3	2273.77	1140.455	2412.717		MJ-3	MONITOREO	42°05'36.0000"	79.854	21°	61%
89	MJ-3	2273.77	1140.456	2412.717		MJ-3	MONITOREO	42°05'36.0000"	79.855	21°	61%
90	MJ-3	2273.77	1140.455	2412.717		MJ-3	MONITOREO	42°05'36.0000"	79.854	21°	61%

	DATOS DE CAMPO	DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"	Fecha formato	Versión	Página
		1/5/2023	2	1

Elaboró: JOSE SANABRIA	Fecha: 12/05/2023	Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá

ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA	TEMP	HUMEDAD RELATIVA
		E	N	z				G/M/S			
91	MJ-3	2273.77	1140.455	2412.717		MJ-3	MONITOREO	42°05'36.0000"	79.854	21°	61%
92	MJ-3	2273.77	1140.455	2412.717		MJ-3	MONITOREO	42°05'36.0000"	79.854	21°	61%
93	MJ-3	2273.77	1140.456	2412.717		MJ-3	MONITOREO	42°05'36.0000"	79.855	21°	61%
94	MJ-3	2273.77	1140.455	2412.717		MJ-3	MONITOREO	42°05'36.0000"	79.854	21°	61%
95	GPS-3	998.591	2068.048	2506.099							
96	GPS1	1000.007	2100.483	2509.898		GPS1	AMARRE	2°30'00.0000"	32.466	21°	61%
97	GPS-1	1000.007	2100.49	2509.868		GPS-1	MONITOREO	2°30'00.0000"	32.473	21°	61%
98	GPS-1	1000.008	2100.492	2509.868		GPS-1	MONITOREO	2°30'00.0000"	32.475	21°	61%
99	GPS-1	1000.007	2100.488	2509.868		GPS-1	MONITOREO	2°30'00.0000"	32.471	21°	61%
100	GPS-1	1000.007	2100.491	2509.868		GPS-1	MONITOREO	2°30'00.0000"	32.474	21°	61%
101	GPS-1	1000.007	2100.489	2509.868		GPS-1	MONITOREO	2°30'00.0000"	32.472	21°	61%
102	GPS-1	1000.008	2100.492	2509.868		GPS-1	MONITOREO	2°30'00.0000"	32.475	21°	61%
103	GPS-1	1000.007	2100.49	2509.868		GPS-1	MONITOREO	2°30'00.0000"	32.473	21°	61%
104	MJ-12	959.246	2024.095	2484.907		MJ-12	MONITOREO	221°50'02.0000"	58.99	21°	61%
105	MJ-12	959.245	2024.095	2484.906		MJ-12	MONITOREO	221°50'02.0000"	58.991	21°	61%
106	MJ-12	959.244	2024.092	2484.905		MJ-12	MONITOREO	221°50'02.0000"	58.994	21°	61%
107	MJ-12	959.247	2024.096	2484.907		MJ-12	MONITOREO	221°50'02.0000"	58.989	21°	61%
108	MJ-12	959.237	2024.086	2484.902		MJ-12	MONITOREO	221°50'02.0000"	59.003	21°	61%
109	MJ-12	959.238	2024.086	2484.902		MJ-12	MONITOREO	221°50'02.0000"	59.003	21°	61%
110	MJ-12	959.245	2024.094	2484.906		MJ-12	MONITOREO	221°50'03.0000"	58.992	21°	61%
111	MJ-10	1025.516	2035.856	2503.549	GPS-3	MJ-10	MONITOREO	140°05'26.0000"	41.967	21°	61%
112	MJ-10	1025.517	2035.855	2503.542		MJ-10	MONITOREO	140°05'26.0000"	41.969	21°	61%
113	MJ-10	1025.521	2035.851	2503.54		MJ-10	MONITOREO	140°05'26.0000"	41.975	21°	61%
114	MJ-10	1025.519	2035.853	2503.539		MJ-10	MONITOREO	140°05'27.0000"	41.972	21°	61%
115	MJ-10	1025.516	2035.857	2503.537		MJ-10	MONITOREO	140°05'27.0000"	41.967	21°	61%
116	MJ-10	1025.519	2035.853	2503.537		MJ-10	MONITOREO	140°05'27.0000"	41.972	21°	61%
117	MJ-10	1025.517	2035.856	2503.537		MJ-10	MONITOREO	140°05'27.0000"	41.968	21°	61%
118	MJ-8	1000.504	1983.128	2498.757		MJ-8	MONITOREO	178°42'35.0000"	84.941	21°	61%
119	MJ-8	1000.504	1983.128	2498.757		MJ-8	MONITOREO	178°42'35.0000"	84.941	21°	61%
120	MJ-8	1000.504	1983.128	2498.757		MJ-8	MONITOREO	178°42'35.0000"	84.941	21°	61%
121	MJ-8	1000.504	1983.128	2498.756		MJ-8	MONITOREO	178°42'35.0000"	84.941	21°	61%
122	MJ-8	1000.504	1983.128	2498.756		MJ-8	MONITOREO	178°42'36.0000"	84.941	21°	61%
123	MJ-8	1000.503	1983.128	2498.756		MJ-8	MONITOREO	178°42'34.0000"	84.941	21°	61%
124	MJ-8	1000.504	1983.128	2498.756		MJ-8	MONITOREO	178°41'46.0000"	84.941	21°	61%
125	MJ-9	1000.077	2000.018	2499.933		MJ-9	MONITOREO	178°44'55.0000"	68.046	21°	61%
126	MJ-9	1000.077	2000.019	2499.933		MJ-9	MONITOREO	178°44'55.0000"	68.045	21°	61%
127	MJ-9	1000.077	2000.02	2499.933		MJ-9	MONITOREO	178°44'56.0000"	68.044	21°	61%

Grupo Artinco S.A.S.
PBX: (604) 4238208
Cra 43ª No 1 Sur – 31 Oficina 205
Edificio BBVA el Poblado P.H.
Medellín-Colombia

	DATOS DE CAMPO				DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"				Fecha formato	Versión	Página
					1/5/2023	2	1

Elaboró: JOSE SANABRIA		Fecha: 12/05/2023					Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá			
ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA	TEMP	HUMEDAD RELATIVA
		E	N	z				G/M/S			
128	MJ-9	1000.077	2000.02	2499.932		MJ-9	MONITOREO	178°44'56.0000"	68.044	21°	61%
129	MJ-9	1000.077	2000.02	2499.932		MJ-9	MONITOREO	178°44'55.0000"	68.044	21°	61%
130	MJ-9	1000.077	2000.019	2499.932		MJ-9	MONITOREO	178°44'55.0000"	68.045	21°	61%
131	MJ-9	1000.077	2000.019	2499.932		MJ-9	MONITOREO	178°44'55.0000"	68.0452	21°	61%

14.2.6. SEXTA LECTURA

La sexta lectura se realizó el día lunes 15 de mayo de 2023 donde se obtuvieron los siguientes datos en campo desde equipo de estación total:

Tabla 19. Cartera – Sexta lectura

	DATOS DE CAMPO				DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"				Fecha formato	Versión	Página
					1/5/2023	2	1

Elaboró: JOSE SANABRIA		Fecha: 15/05/2023					Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá			
ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA	TEMP	HUMEDAD RELATIVA
		E	N	z				G/M/S			
1	GPS-4	2000	1000	2500	GPS-4						
2	GPS-10	2000	1225.313	2430.07		GPS-10	AMARRE	0°00'00.0000"	225.313	21°	61%
3	GPS-10	2000.001	1225.312	2430.07		GPS-10	MONITOREO	0°00'00.0000"	225.312	21°	61%
4	GPS-10	2000.001	1225.314	2430.07		GPS-10	MONITOREO	0°00'00.0000"	225.314	21°	61%
5	GPS-10	2000.001	1225.312	2430.07		GPS-10	MONITOREO	0°00'00.0000"	225.312	21°	61%
6	GPS-10	2000.001	1225.313	2430.07		GPS-10	MONITOREO	0°00'00.0000"	225.313	21°	61%
7	GPS-10	2000.001	1225.317	2430.069		GPS-10	MONITOREO	0°00'01.0000"	225.317	21°	61%
8	GPS-10	2000.001	1225.312	2430.07		GPS-10	MONITOREO	0°00'01.0000"	225.312	21°	61%
9	GPS-10	2000.001	1225.313	2430.07		GPS-10	MONITOREO	0°00'01.0000"	225.313	21°	61%
10	MJ-4	2220.241	1081.209	2419.863		MJ-4	MONITOREO	69°45'35.0000"	234.736	21°	61%
11	MJ-4	2220.244	1081.21	2419.862		MJ-4	MONITOREO	69°45'35.0000"	234.739	21°	61%
12	MJ-4	2220.244	1081.211	2419.862		MJ-4	MONITOREO	69°45'35.0000"	234.739	21°	61%
13	MJ-4	2220.262	1081.216	2419.856		MJ-4	MONITOREO	69°45'35.0000"	234.758	21°	61%
14	MJ-4	2220.244	1081.208	2419.863		MJ-4	MONITOREO	69°45'35.0000"	234.738	21°	61%
15	MJ-4	2220.236	1081.207	2419.865		MJ-4	MONITOREO	69°45'35.0000"	234.73	21°	61%
16	MJ-4	2220.235	1081.207	2419.865		MJ-4	MONITOREO	69°45'35.0000"	234.729	21°	61%
17	MJ-4	2220.238	1081.208	2419.864		MJ-4	MONITOREO	69°45'35.0000"	234.733	21°	61%
18	GPS-2	2227.19	1023.007	2441.437		GPS-2	MONITOREO	84°13'03.0000"	228.352	21°	61%

	DATOS DE CAMPO			DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"			Fecha formato	Versión	Página
				1/5/2023	2	1

Elaboró: JOSE SANABRIA | Fecha: 15/05/2023 | Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá

ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA	TEMP	HUMEDAD RELATIVA
		E	N	z				G/M/S			
19	GPS-2	2227.191	1023.007	2441.437		GPS-2	MONITOREO	84°13'04.0000"	228.353	21°	61%
20	GPS-2	2227.194	1023.006	2441.437		GPS-2	MONITOREO	84°13'04.0000"	228.356	21°	61%
21	GPS-2	2227.193	1023.007	2441.437		GPS-2	MONITOREO	84°13'04.0000"	228.355	21°	61%
22	GPS-2	2227.188	1023.006	2441.438		GPS-2	MONITOREO	84°13'05.0000"	228.35	21°	61%
23	GPS-2	2227.195	1023.006	2441.436		GPS-2	MONITOREO	84°13'05.0000"	228.357	21°	61%
24	GPS-2	2227.194	1023.006	2441.436		GPS-2	MONITOREO	84°13'04.0000"	228.356	21°	61%
25	MJ-11	2192.86	973.395	2448.85		MJ-11	MONITOREO	97°51'16.0000"	194.686	21°	61%
26	MJ-11	2192.863	973.395	2448.844		MJ-11	MONITOREO	97°51'16.0000"	194.689	21°	61%
27	MJ-11	2192.866	973.394	2448.843		MJ-11	MONITOREO	97°51'16.0000"	194.692	21°	61%
28	MJ-11	2192.861	973.395	2448.844		MJ-11	MONITOREO	97°51'16.0000"	194.687	21°	61%
29	MJ-11	2192.856	973.395	2448.845		MJ-11	MONITOREO	97°51'16.0000"	194.682	21°	61%
30	MJ-11	2192.86	973.395	2448.844		MJ-11	MONITOREO	97°51'17.0000"	194.686	21°	61%
31	MJ-11	2192.856	973.395	2448.845		MJ-11	MONITOREO	97°51'17.0000"	194.682	21°	61%
32	GPS-2	2227.191	1023.007	2441.437							
33	GPS-4	2000	1000	2500		GPS-4	AMARRE	264°13'05.0000"	228.351	21°	61%
34	GPS-4	2000.007	1000.002	2500.029		GPS-4	MONITOREO	264°13'05.0000"	228.348	21°	61%
35	GPS-4	2000.004	1000.002	2500.029		GPS-4	MONITOREO	264°13'05.0000"	228.349	21°	61%
36	GPS-4	2000.005	1000.002	2500.029		GPS-4	MONITOREO	264°13'05.0000"	228.351	21°	61%
37	GPS-4	2000.002	1000.002	2500.03		GPS-4	MONITOREO	264°13'05.0000"	228.351	21°	61%
38	GPS-4	2000.006	1000.002	2500.029		GPS-4	MONITOREO	264°13'05.0000"	228.354	21°	61%
39	GPS-4	2000.009	1000.003	2500.028		GPS-4	MONITOREO	264°13'05.0000"	228.352	21°	61%
40	GPS-4	2000.002	1000.002	2500.03		GPS-4	MONITOREO	264°13'05.0000"	228.351	21°	61%
41	MJ-6	2090.400	1073.680	2432.479		MJ-6	MONITOREO	290°19'23.0000"	145.877	21°	61%
42	MJ-6	2090.400	1073.680	2432.479		MJ-6	MONITOREO	290°19'23.0000"	145.876	21°	61%
43	MJ-6	2090.400	1073.680	2432.479		MJ-6	MONITOREO	290°19'23.0000"	145.877	21°	61%
44	MJ-6	2090.400	1073.680	2432.479		MJ-6	MONITOREO	290°19'23.0000"	145.876	21°	61%
45	MJ-6	2090.399	1073.680	2432.479		MJ-6	MONITOREO	290°19'23.0000"	145.877	21°	61%
46	MJ-6	2090.399	1073.680	2432.479		MJ-6	MONITOREO	290°19'24.0000"	145.877	21°	61%
47	MJ-6	2090.400	1073.680	2432.479		MJ-6	MONITOREO	290°19'24.0000"	145.876	21°	61%
48	MJ-7	2085.642	1081.362	2432.095		MJ-7	MONITOREO	292°24'17.0000"	145.873	21°	61%
49	MJ-7	2085.626	1081.368	2432.094		MJ-7	MONITOREO	292°24'17.0000"	145.872	21°	61%
50	MJ-7	2085.622	1081.37	2432.094		MJ-7	MONITOREO	292°24'17.0000"	145.874	21°	61%
51	MJ-7	2085.626	1081.368	2432.094		MJ-7	MONITOREO	292°24'17.0000"	145.872	21°	61%
52	MJ-7	2085.623	1081.369	2432.094		MJ-7	MONITOREO	292°24'17.0000"	145.873	21°	61%
53	MJ-7	2085.622	1081.37	2432.094		MJ-7	MONITOREO	292°24'17.0000"	145.876	21°	61%
54	MJ-4	2220.236	1081.207	2419.865	MJ-4						

	DATOS DE CAMPO	DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"	Fecha formato	Versión	Página
		1/5/2023	2	1

Elaboró: JOSE SANABRIA | Fecha: 15/05/2023 | Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá

ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA	TEMP	HUMEDAD RELATIVA
		E	N	z				G/M/S			
55	GPS-4	2000	1000	2500		GPS-4	AMARRE	249°45'35.0000"	234.73	21°	61%
56	GPS-4	1999.996	1000	2500.031		GPS-4	MONITOREO	249°45'37.0000"	234.734	21°	61%
57	GPS-4	1999.995	1000	2500.031		GPS-4	MONITOREO	249°45'37.0000"	234.735	21°	61%
58	GPS-4	1999.995	999.999	2500.031		GPS-4	MONITOREO	249°45'37.0000"	234.735	21°	61%
59	GPS-4	1999.997	1000	2500.031		GPS-4	MONITOREO	249°45'37.0000"	234.733	21°	61%
60	GPS-4	1999.997	1000.001	2500.03		GPS-4	MONITOREO	249°45'37.0000"	234.733	21°	61%
61	GPS-4	1999.998	1000	2500.03		GPS-4	MONITOREO	249°45'37.0000"	234.732	21°	61%
62	GPS-4	1999.995	1000	2500.031		GPS-4	MONITOREO	249°45'37.0000"	234.735	21°	61%
63	MJ-5	2180.593	1048.668	2423.591		MJ-5	MONITOREO	230°37'15.0000"	51.287	21°	61%
64	MJ-5	2180.593	1048.668	2423.59		MJ-5	MONITOREO	230°37'15.0000"	51.287	21°	61%
65	MJ-5	2180.594	1048.669	2423.59		MJ-5	MONITOREO	230°37'15.0000"	51.285	21°	61%
66	MJ-5	2180.593	1048.668	2423.591		MJ-5	MONITOREO	230°37'15.0000"	51.287	21°	61%
67	MJ-5	2180.592	1048.667	2423.591		MJ-5	MONITOREO	230°37'15.0000"	51.288	21°	61%
68	MJ-5	2180.594	1048.668	2423.59		MJ-5	MONITOREO	230°37'14.0000"	51.286	21°	61%
69	MJ-5	2180.594	1048.668	2423.59		MJ-5	MONITOREO	230°37'14.0000"	51.286	21°	61%
70	MJ-1	2240.449	1127.918	2414.025		MJ-1	MONITOREO	23°24'00.0000"	50.896	21°	61%
71	MJ-1	2240.448	1127.915	2414.025		MJ-1	MONITOREO	23°24'01.0000"	50.893	21°	61%
72	MJ-1	2240.447	1127.914	2414.026		MJ-1	MONITOREO	23°23'58.0000"	50.892	21°	61%
73	MJ-1	2240.448	1127.916	2414.025		MJ-1	MONITOREO	23°23'59.0000"	50.894	21°	61%
74	MJ-1	2240.449	1127.916	2414.025		MJ-1	MONITOREO	23°23'59.0000"	50.895	21°	61%
75	MJ-1	2240.449	1127.917	2414.025		MJ-1	MONITOREO	23°23'59.0000"	50.895	21°	61%
76	MJ-1	2240.449	1127.918	2414.025		MJ-1	MONITOREO	23°23'59.0000"	50.896	21°	61%
77	MJ-2	2281.851	1160.19	2411.669		MJ-2	MONITOREO	37°57'29.0000"	100.173	21°	61%
78	MJ-2	2281.848	1160.189	2411.634		MJ-2	MONITOREO	37°57'29.0000"	100.17	21°	61%
79	MJ-2	2281.85	1160.189	2411.634		MJ-2	MONITOREO	37°57'29.0000"	100.172	21°	61%
80	MJ-2	2281.849	1160.188	2411.634		MJ-2	MONITOREO	37°57'29.0000"	100.17	21°	61%
81	MJ-2	2281.849	1160.187	2411.634		MJ-2	MONITOREO	37°57'29.0000"	100.17	21°	61%
82	MJ-2	2281.85	1160.189	2411.634		MJ-2	MONITOREO	37°57'29.0000"	100.172	21°	61%
83	MJ-2	2281.846	1160.186	2411.634		MJ-2	MONITOREO	37°57'30.0000"	100.167	21°	61%
84	MJ-2	2281.847	1160.187	2411.634		MJ-2	MONITOREO	37°57'27.0000"	100.168	21°	61%
85	MJ-3	2273.757	1140.475	2412.725		MJ-3	MONITOREO	42°05'00.0000"	79.857	21°	61%
86	MJ-3	2273.758	1140.475	2412.725		MJ-3	MONITOREO	42°05'03.0000"	79.858	21°	61%
87	MJ-3	2273.757	1140.473	2412.725		MJ-3	MONITOREO	42°05'02.0000"	79.856	21°	61%
88	MJ-3	2273.758	1140.475	2412.724		MJ-3	MONITOREO	42°05'02.0000"	79.858	21°	61%
89	MJ-3	2273.759	1140.475	2412.724		MJ-3	MONITOREO	42°05'02.0000"	79.858	21°	61%
90	MJ-3	2273.758	1140.474	2412.724		MJ-3	MONITOREO	42°05'02.0000"	79.857	21°	61%

	DATOS DE CAMPO				DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"				Fecha formato	Versión	Página
					1/5/2023	2	1

Elaboró: JOSE SANABRIA | Fecha: 15/05/2023 | Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá

ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA	TEMP	HUMEDAD RELATIVA
		E	N	z				G/M/S			
91	MJ-3	2273.759	1140.476	2412.724		MJ-3	MONITOREO	42°05'02.0000"	79.859	21°	61%
92	GPS-3	998.591	2068.048	2506.099							
93	GPS-1	1000.007	2100.483	2509.888		GPS-1	AMARRE	2°29'59.0000"	32.4656	21°	61%
94	GPS-1	1000.007	2100.493	2509.863		GPS-1	MONITOREO	2°29'59.0000"	32.476	21°	61%
95	GPS-1	1000.007	2100.489	2509.863		GPS-1	MONITOREO	2°29'59.0000"	32.472	21°	61%
96	GPS-1	1000.007	2100.487	2509.863		GPS-1	MONITOREO	2°29'59.0000"	32.47	21°	61%
97	GPS-1	1000.007	2100.49	2509.863		GPS-1	MONITOREO	2°29'59.0000"	32.473	21°	61%
98	GPS-1	1000.007	2100.494	2509.863		GPS-1	MONITOREO	2°29'59.0000"	32.477	21°	61%
99	GPS-1	1000.007	2100.49	2509.863		GPS-1	MONITOREO	2°29'59.0000"	32.473	21°	61%
100	GPS-1	1000.007	2100.49	2509.863		GPS-1	MONITOREO	2°29'58.0000"	32.473	21°	61%
101	MJ-12	959.226	2024.065	2484.902		MJ-12	MONITOREO	221°49'44.0000"	59.026	21°	61%
102	MJ-12	959.235	2024.074	2484.902		MJ-12	MONITOREO	221°49'43.0000"	59.014	21°	61%
103	MJ-12	959.23	2024.068	2484.902		MJ-12	MONITOREO	221°49'42.0000"	59.021	21°	61%
104	MJ-12	959.233	2024.072	2484.902		MJ-12	MONITOREO	221°49'42.0000"	59.016	21°	61%
105	MJ-12	959.232	2024.07	2484.902		MJ-12	MONITOREO	221°49'42.0000"	59.018	21°	61%
106	MJ-12	959.235	2024.074	2484.902		MJ-12	MONITOREO	221°49'42.0000"	59.013	21°	61%
107	MJ-12	959.237	2024.076	2484.903		MJ-12	MONITOREO	221°49'42.0000"	59.011	21°	61%
108	MJ-10	1025.558	2035.855	2503.546		MJ-10	MONITOREO	140°02'54.0000"	41.995	21°	61%
109	MJ-10	1025.561	2035.851	2503.543	GPS-3	MJ-10	MONITOREO	140°02'54.0000"	42	21°	61%
110	MJ-10	1025.558	2035.855	2503.541		MJ-10	MONITOREO	140°02'54.0000"	41.995	21°	61%
111	MJ-10	1025.556	2035.857	2503.539		MJ-10	MONITOREO	140°02'54.0000"	41.992	21°	61%
112	MJ-10	1025.555	2035.859	2503.536		MJ-10	MONITOREO	140°02'54.0000"	41.99	21°	61%
113	MJ-10	1025.56	2035.853	2503.537		MJ-10	MONITOREO	140°02'54.0000"	41.998	21°	61%
114	MJ-10	1025.556	2035.858	2503.536		MJ-10	MONITOREO	140°02'54.0000"	41.991	21°	61%
115	MJ-9	1000.049	2000.008	2499.933		MJ-8	MONITOREO	178°46'22.0000"	68.055	21°	61%
116	MJ-9	1000.048	2000.008	2499.931		MJ-8	MONITOREO	178°46'23.0000"	68.055	21°	61%
117	MJ-9	1000.049	2000.01	2499.933		MJ-8	MONITOREO	178°46'22.0000"	68.053	21°	61%
118	MJ-9	1000.049	2000.007	2499.932		MJ-8	MONITOREO	178°46'22.0000"	68.056	21°	61%
119	MJ-9	1000.048	2000.012	2499.929		MJ-8	MONITOREO	178°46'22.0000"	68.051	21°	61%
120	MJ-9	1000.048	2000.008	2499.932		MJ-8	MONITOREO	178°46'22.0000"	68.055	21°	61%
121	MJ-9	1000.049	2000.007	2499.929		MJ-8	MONITOREO	178°46'22.0000"	68.056	21°	61%
122	MJ-8	1000.482	1983.117	2498.751		MJ-9	MONITOREO	178°43'29.0000"	84.952	21°	61%
123	MJ-8	1000.482	1983.121	2498.75		MJ-9	MONITOREO	178°43'29.0000"	84.948	21°	61%
124	MJ-8	1000.482	1983.12	2498.751		MJ-9	MONITOREO	178°43'28.0000"	84.949	21°	61%
125	MJ-8	1000.482	1983.117	2498.751		MJ-9	MONITOREO	178°43'29.0000"	84.952	21°	61%
126	MJ-8	1000.482	1983.114	2498.751		MJ-9	MONITOREO	178°43'28.0000"	84.95	21°	61%

	DATOS DE CAMPO			DC-06		
	"REALIZAR EL CONTROL TOPOGRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA IDENTIFICADOS EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN EL BARRIO EL PARAISO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN BOGOTÁ, D.C"			Fecha formato	Versión	Página
				1/5/2023	2	1

Elaboró: JOSE SANABRIA	Fecha: 15/05/2023	Lugar: Barrio Paraíso Bajo - Bogotá

ID	VÉRTICE	COORDENADAS ARBITRARIAS			PUNTO DE ESTACIÓN	PUNTO VISADO	CARACTERISTICA	LECTURA ANGULO HOR	DISTANCIA	TEMP	HUMEDAD RELATIVA
		E	N	z				G/M/S			
127	MJ-8	1000.482	1983.119	2498.751		MJ-9	MONITOREO	178°43'28.0000"	84.95	21°	61%
128	MJ-8	1000.482	1983.116	2498.751		MJ-9	MONITOREO	178°43'29.0000"	84.953	21°	61%

14.2.7. PUNTOS DE AMARRE

Tabla 20. Amarre GPS-01

GPS-01				Residuos o Errores		
FECHA	E	N	Z	E	N	z
02 DE MAYO	1003653.3292	1002049.6834	2711.7412	-0.0022	-0.0151	0.0510
03 DE MAYO	1003653.3254	1002049.6717	2711.8154	0.0016	-0.0034	-0.0232
06 DE MAYO	1003653.3318	1002049.6720	2711.8072	-0.0048	-0.0037	-0.0150
10 DE MAYO	1003653.3146	1002049.6694	2711.8177	0.0124	-0.0011	-0.0255
12 DE MAYO	1003653.3341	1002049.6524	2711.7722	-0.0071	0.0159	0.0200
15 DE MAYO	1003653.3272	1002049.6609	2711.7994	-0.0002	0.0074	-0.0072
INTERCEPTO	**1003653.3271**	**1002049.6683**	**2711.7922**	**0.0000**	**0.0000**	**0.0000**
DESVIACIÓN EST	0.0069	0.0106	0.0299			

Tabla 21. Amarre GPS-02

GPS-02				Residuos o Errores		
FECHA	E	N	Z	E	N	z
02 DE MAYO	1003382.2549	1001946.2372	2688.4111	-0.0096	0.0028	-0.0165
03 DE MAYO	1003382.2480	1001946.2471	2688.3664	-0.0027	-0.0071	0.0282
06 DE MAYO	1003382.2389	1001946.2432	2688.4012	0.0064	-0.0032	-0.0066
10 DE MAYO	1003382.2286	1001946.2605	2688.3939	0.0167	-0.0205	0.0007
12 DE MAYO	1003382.2513	1001946.2265	2688.3836	-0.0060	0.0135	0.0110
15 DE MAYO	1003382.2504	1001946.2255	2688.4115	-0.0051	0.0145	-0.0169
INTERCEPTO	**1003382.2454**	**1001946.2400**	**2688.3946**	**0.0000**	**0.0000**	**0.0000**
DESVIACIÓN EST	0.0098	0.0133	0.0174			

Tabla 22. Amarre GPS-04

GPS-04				Residuos o Errores		
FECHA	E	N	Z	E	N	z
02 DE MAYO	1003355.5437	1002172.8072	2747.1116	-0.0081	0.0762	-0.1613
03 DE MAYO						
06 DE MAYO	1003355.5041	1002172.9489	2746.9346	0.0315	-0.0655	0.0157
10 DE MAYO	1003355.5153	1002172.7667	2746.8751	0.0203	0.1167	0.0752
12 DE MAYO	1003355.5190	1002172.9374	2746.9134	0.0166	-0.0540	0.0369

15 DE MAYO	1003355.5960	1002172.9570	2746.9170	-0.0604	-0.0736	0.0333
INTERCEPTO	**1003355.5356**	**1002172.8834**	**2746.9503**	**0.0000**	**0.0000**	**0.0000**
DESVIACIÓN EST	0.0367	0.0895	0.0927			

Tabla 23. Amarre GPS-05

GPS-05				Residuos o Errores		
FECHA	**E**	**N**	**Z**	**E**	**N**	**z**
02 DE MAYO						
03 DE MAYO	1003227.2760	1001716.3980	2626.7610	-0.0264	0.0320	0.0413
06 DE MAYO	1003227.2129	1001716.4449	2626.8607	0.0367	-0.0149	-0.0584
10 DE MAYO	1003227.2570	1001716.4380	2626.7500	-0.0074	-0.0080	0.0523
12 DE MAYO	1003227.2590	1001716.4230	2626.8540	-0.0094	0.0070	-0.0517
15 DE MAYO	1003227.2430	1001716.4460	2626.7860	0.0066	-0.0160	0.0163
INTERCEPTO	**1003227.2496**	**1001716.4300**	**2626.8023**	**0.0000**	**0.0000**	**0.0000**
DESVIACIÓN EST	0.0236	0.0201	0.0519			

Tabla 24. Amarre MJ-04

MJ-04				Residuos o Errores		
FECHA	**E**	**N**	**Z**	**E**	**N**	**z**
02 DE MAYO						
03 DE MAYO						
06 DE MAYO	1003323.962	1001940.436	2666.881	-0.01600	-0.00150	-0.02750
10 DE MAYO	1003323.938	1001940.437	2666.857	0.00800	-0.00250	-0.00350
12 DE MAYO	1003323.928	1001940.441	2666.848	0.01800	-0.00650	0.00550
15 DE MAYO	1003323.956	1001940.424	2666.828	-0.01000	0.01050	0.02550
INTERCEPTO	**1003323.94600**	**1001940.43450**	**2666.85350**	**0.00000**	**0.00000**	**0.00000**
DESVIACIÓN EST	0.015748	0.007326	0.021977			

Tabla 25. Amarre MJ-09

MJ-09				Residuos o Errores		
FECHA	**E**	**N**	**Z**	**E**	**N**	**z**
02 DE MAYO	1003646.1425	1001949.4748	2701.8444	0.0016	-0.0007	0.0132
03 DE MAYO	1003646.1570	1001949.4420	2701.7960	-0.0129	0.0321	0.0616
06 DE MAYO	1003646.1328	1001949.4928	2701.8600	0.0113	-0.0187	-0.0024
10 DE MAYO	1003646.1286	1001949.4943	2701.9042	0.0155	-0.0202	-0.0466
12 DE MAYO	1003646.1495	1001949.4749	2701.8562	-0.0054	-0.0008	0.0014
15 DE MAYO	1003646.1540	1001949.4660	2701.8850	-0.0099	0.0081	-0.0274
INTERCEPTO	**1003646.1441**	**1001949.4741**	**2701.8576**	**0.0000**	**0.0000**	**0.0000**
DESVIACIÓN EST	0.0115	0.0193	0.0371			

14.2.8. AMARRE GEODESICO

Tabla 26. Amarre Geodésico

MOJON	COORDENADAS REALES		
	N	E	z
GPS-01	1003653.327	1002049.668	2711.792
GPS-02	1003382.245	1001946.240	2688.395
GPS-03	1003666.679	1002016.260	2734.745
GPS-04	1003355.536	1002172.883	2746.950
GPS-05	1003227.250	1001716.430	2626.802
GPS-10	1003149.888	1002123.311	2703.721
MJ-01	1003282.745	1001910.591	2414.020
MJ-02	1003260.194	1001863.178	2411.612
MJ-03	1003277.681	1001875.345	2412.685
MJ-04	1003323.946	1001940.435	2666.854
MJ-05	1003347.105	1001986.178	2423.606
MJ-06	1003303.177	1002068.832	2432.492
MJ-07	1003294.633	1002071.819	2432.092
MJ-08	1003658.741	1001932.468	2728.315
MJ-09	1003646.144	1001949.474	2701.858
MJ-10	1003624.482	1001996.610	2503.561
MJ-11	1003423.234	1001990.509	2448.845
MJ-12	1003688.570	1001970.553	2484.925

15. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta que el equipo de estación total tiene mayor precisión que el equipo GNSS, se realizaron los análisis de desplazamientos de las mediciones obtenidas con este equipo, donde se logra concluir lo siguiente:

Tabla 27. Vectores de desplazamiento de la primera y última lectura

MOJON	Δ COORDENADAS			Desplazamientos
	Δ			
	ΔE (mm)	ΔN (mm)	ΔZ (mm)	Vector Horizonte
MJ-4	-0.428571	18.000000	13.857143	18.005
GPS2	-11.714286	3.428571	-14.428571	12.206
MJ-11	-13.142857	-2.714286	-36.000000	13.420
MJ-6	-3.857143	4.857143	-41.190476	6.202
MJ-7	-14.595238	-1.166667	-12.833333	14.642
MJ-5	-4.142857	-2.571429	-20.571429	4.876
MJ-1	-4.857143	25.714286	0.142857	26.169
MJ-2	-16.571429	35.428571	35.857143	39.113
MJ-3	-15.000000	26.571429	47.428571	30.513
MJ-12	37.714286	-8.000000	-68.857143	38.553
MJ-10	41.285714	11.000000	-88.857143	42.726
GPS1	7.000000	6.571429	-97.714286	9.601

Los puntos monitoreados que presentan mayor vector de desplazamiento son:

- MJ-02 ubicado en la vía transversal 1 este, en donde se presenta rotura en el pavimento evidenciado en las visitas de campo.
- MJ-03 ubicado en la vía transversal 1 este, en donde se presenta rotura en el pavimento evidenciado en las visitas de campo.
- MJ-10 ubicado entre los límites de San Martin y El Paraíso, cerca al caño donde ocurrió anteriormente un movimiento en masa.
- MJ-12 ubicado entre los límites de San Martin y El Paraíso, cerca al caño donde ocurrió anteriormente un movimiento en masa.

El punto que presenta mayor variación en altitud es:

- GPS-1 ubicado entre los límites de San Martin y El Paraíso, cerca al caño donde ocurrió anteriormente un movimiento en masa.

Esto indica que es posible que se esté presentando un desplazamiento en los puntos mencionados anteriormente, sin embargo, teniendo en cuenta el corto periodo de tiempo en el que se realizó el estudio, se recomienda llevar a cabo monitoreos en el sector con mayor periodicidad y además analizar la zona mediante estudios geotécnicos e hidráulicos para establecer el origen de estos.

Dicho esto, los desplazamientos pueden clasificarse según la escala de velocidades en masa (Cruden & Varnes, 1996), donde la mayoría de los puntos indican un movimiento moderado.

Tabla 28. Velocidades resultantes de la primera y última lectura

MOJON	Velocidad (mm/año)	Velocidad (m/año)	Descripción
MJ-4	3240.91824 mm/año	3.2409182 m/año	Moderado
GPS2	2197.02953 mm/año	2.1970295 m/año	Moderado
MJ-11	2415.63783 mm/año	2.4156378 m/año	Moderado
MJ-6	1116.42652 mm/año	1.1164265 m/año	lento
MJ-7	2635.52264 mm/año	2.6355226 m/año	Moderado
MJ-5	877.68248 mm/año	0.8776825 m/año	lento
MJ-1	4710.41919 mm/año	4.7104192 m/año	Moderado
MJ-2	7040.26901 mm/año	7.0402690 m/año	Moderado
MJ-3	5492.33306 mm/año	5.4923331 m/año	Moderado
MJ-12	6939.61829 mm/año	6.9396183 m/año	Moderado
MJ-10	7690.67816 mm/año	7.6906782 m/año	Moderado
GPS1	1728.22192 mm/año	1.7282219 m/año	Moderado

16. INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

La información cartográfica de la zona se encuentra en la plancha 228 del IGAC.

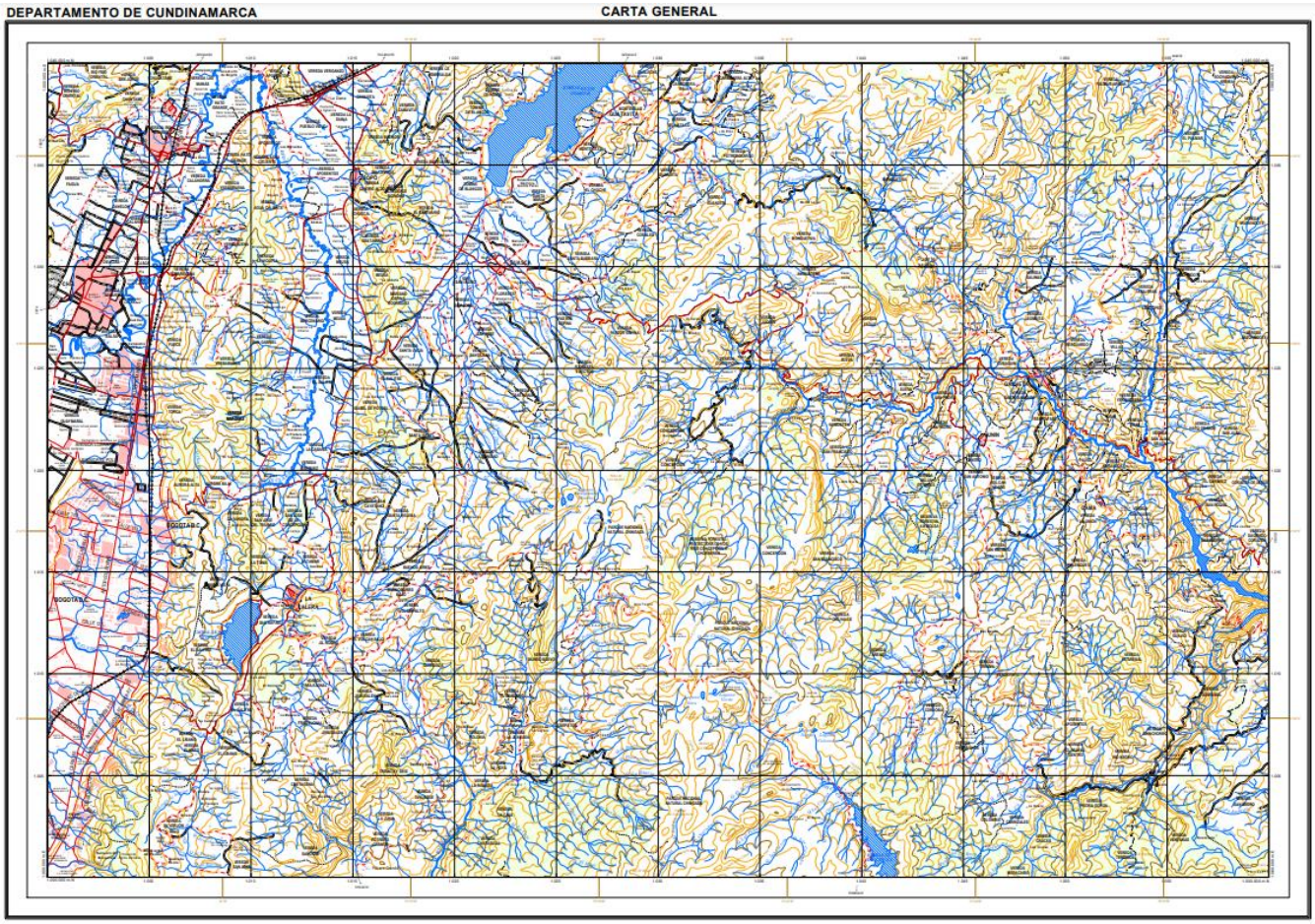


Ilustración 30. Plancha 228 IGAC

Grupo Artinco S.A.S.
PBX: (604) 4238208
Cra 43ª No 1 Sur – 31 Oficina 205
Edificio BBVA el Poblado P.H.
Medellín-Colombia

17. OBSERVACIONES DE CAMPO

Para la ejecución del proyecto en el barrio El Paraíso, se han seguido las recomendaciones dadas por parte de la entidad en el tema de seguridad, sin embargo, durante la ejecución del amojonamiento, el día domingo 30 de abril de 2023 se presentaron inconvenientes con personas de la zona, quienes requirieron la salida del equipo profesional de topografía a las 3:00 p.m. con diferentes amenazas que ponían en riesgo la seguridad de los mismos. Para dar solución a este inconveniente hemos contratado personal de seguridad para brindar acompañamiento al equipo durante las campañas de topografía.

18. ANEXOS

18.1. Certificado de calibración de equipos
18.2. Ficha técnica equipos
18.3. Cartera de campo y cálculos
18.4. Plancha 228 del IGAC
18.5. Ficha técnica
18.6. Plano vectores desplazamiento
18.7. Archivos RINEX
18.8. Archivos POSTPROCESOS