DEPARTAMENTO: GUAVIARE

MUNICIPIO: SAN JOSE DEL GUAVIARE

BARRIO: BELLO HORIZONTE

LUGAR: INSTITUCIÓN EDUCATIVA GILIBERT

DIRECCION: CARRERA 22 ENTRE CALLE 19A Y CALLE 20

CONTRATISTA: SIG TERRA

NOMBRE DEL PROYECTO:

“REPOSICIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LA SEDE EDUCATIVA JUAN MARIA MARCELINO GILIBERT DE LA I.E. SANTANDER DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DEL GUAVIARE”

Índice

Índice 2
Índice de Ilustraciones 2
Índice de Imágenes 3
Índice de Tablas 3
Índice de mapas 3
1. 5
1.1. 5
2. 5
3. 7
3.1. 7
3.2. 7
3.3. 8
3.4. 9
3.5. 17
4. 19
5. 21
6. 23
7. 23
8. 23

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Esquema básico de metodología en RTK. Fuente: Geocom 10
Ilustración 2 Esquema en campo de la metodología RTK. Fuente: Geocom 11
Ilustración 3 Centro de control geodésico Nacional. Fuente: IGAC 13
Ilustración 4 Esquema de posicionamiento de estaciones BASE. Fuente: Elaboración propia. 13
Ilustración 5 Esquema de postproceso del punto base. Fuente: Elaboración propia. 14
Ilustración 6 Reporte del software de líneas base y ajuste de coordenadas. Fuente: Elaboración propia. 14
Ilustración 7 Reporte de Cambio de base BASE1. Fuente: Elaboración propia. 16
Ilustración 8 Alcantarilla existente Tramo 3. Fuente: Elaboración Propia. **¡Error! Marcador no definido.**

Índice de Imágenes

Imagen 1 Foto del tramo a intervenir. Fuente: Elaboración Propia Vereda LA GAITANA 5
Imagen 2 Ejemplo de Mojón de referencia. Fuente: Elaboración propia 8
Imagen 3 Registro de inspección de redes PR1+100 - PR1+750 - PR3+420. Fuente Elaboración Propia. **¡Error! Marcador no definido.**

Índice de Tablas

Tabla 1 Longitud de tramos a ejecutar. Fuente: Ficha Visita Técnica de la Vereda La Conquista 6
Tabla 2 Tiempo mínimo de rastreo. Fuente: Anexo Técnico IP-DT-MET-002-2024 8
Tabla 3 Tiempo mínimo de rastreo según distancia a las antenas CORS del IGAC. Fuente: Elaboración propia. 9
Tabla 4 Ejemplo de datos RTK después del ajuste. Fuente: Elaboración propia **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 5 Reporte de ajuste del punto de control. Fuente: Elaboración propia. 15

Índice de mapas

Mapa 1 Localización del proyecto. Fuente: Elaboración Propia Vereda LA GAITANA 5
Mapa 2 Esquema de posicionamiento de puntos de Control Tramo 1. Fuente: Elaboración Propia 11
Mapa 3 Esquema de posicionamiento de puntos de Control Tramo 2. Fuente: Elaboración Propia 11
Mapa 4 Esquema de posicionamiento de puntos de Control Tramo 3. Fuente: Elaboración Propia 12
Mapa 5 Planta Perfil PR1+100- Fuente: Elaboración propia. 18
Mapa 6 Planta Perfil PR1+750- Fuente: Elaboración propia. 18
Mapa 7 Planta Perfil PR3+420 - Fuente: Elaboración propia. 19
Mapa 8 Secciones Transversales PR1+100 - Fuente: Elaboración propia. 19
Mapa 9 Secciones Transversales PR1+750 - Fuente: Elaboración propia. 20
Mapa 10 Secciones Transversales PR3+420 - Fuente: Elaboración propia. 20

1. Objetivo General

Realizar el levantamiento topográfico a partir de técnicas específicas de captura directa planimétrica y altimétricamente, del area comprendida por le cerramiento de la institución educativa Gilabert, ubicada en el barrio Bello Horizonte, en la carrera 22 entre calle 19A y 20, empleando equipos GNSS RTK, que permita la representación gráfica del terreno para los futuros diseños a ejecutar.

1.1. Objetivos específicos:

1.1.1. Reconocer el alcance del levantamiento topográfico en la zona nombrada.

1.1.2. Identificar la metodología empleada en campo y en oficina para la obtención de los productos.

1.1.3. Localizar geográficamente el sector a intervenir desde el contexto técnico

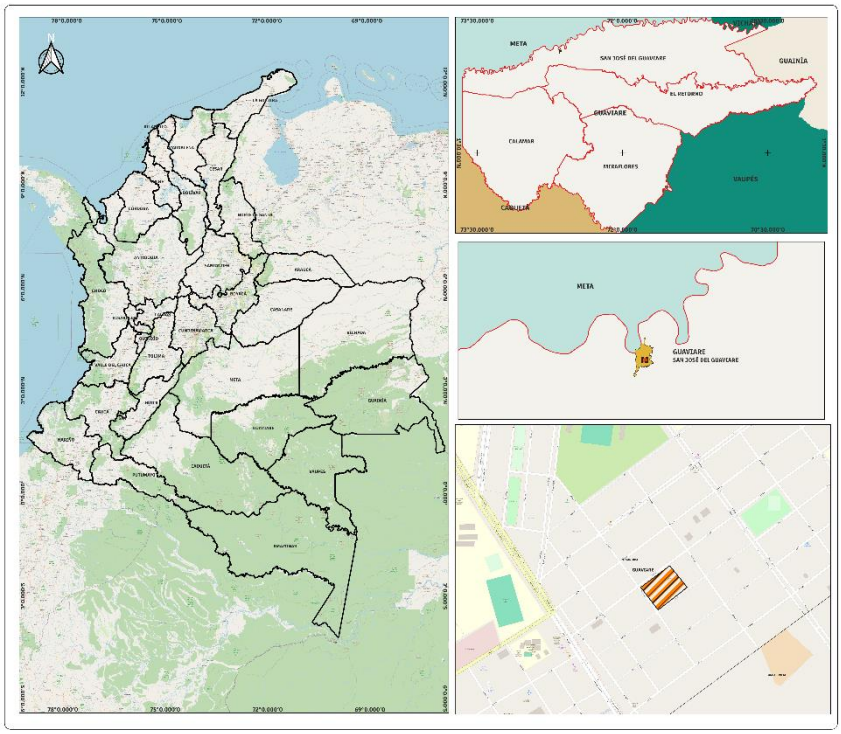
1.1.4. Señalar los materiales y equipos empleados para la ejecución de las actividades

1.1.5. Generar los productos de procesamiento de información y las representaciones graficas del area levantada.

1.1.6. Precisar los resultados obtenidos, las recomendaciones y conclusiones de las actividades desarrolladas.

2. Alcance

El desarrollo de las actividades de topografia tienen como alcance especifico representar gráficamente los detalles topograficos, constructivos existentes, obras de urbanismos internas y externas al area de la Institución educativa, y detales naturales y artificiales que lo contengan, con el propósito de recolectar la informacion necesaria para los proyectos de mejoramiento y construcciones nuevas.



Mapa 1 Localización del proyecto. Fuente: Elaboración Propia

Imagen 1 Foto del area a intervenir. Fuente: Elaboración Propia

El alcance de proyecto consiste en realizar la ejecución de los levantamientos topográfico-planimétricos y altimétrico del área mencionada en el anterior numeral.

3. Metodología Utilizada

La metodología empleada en el levantamiento topográfico del área descrita anteriormente contempla cuatro fases:

- Alistamiento y diagnóstico inicial del proyecto.
- Materiales y equipos
- Marcos de Referencia GNSS en tierra
- Captura de información topografica y Postproceso de datos.
- Elaboración de productos y entregables.

3.1. Alistamiento y diagnóstico inicial del proyecto.

Se realizo visita preliminar y tecnica al area de estudio el dia 01 de marzo de 2025, con el ingeniero residente del proyecto donde se aclararon dudas respecto al area a intervenir además de los alcances del mismo. Se identificaron la ubicación de las obras de ingeniería y urbanísticas existentes, para recopilar la información necesaria para futuros proyectos.

3.2. Materiales y equipos

Como parte del equipo necesario para lograr los objetivos de tiempo y calidad del proyecto se emplearon las siguientes herramientas y vehículos adicionales:

- Vehículo motocicleta enduro.
- Paladraga, machete, pintura, etc.
- Referencias metálicas (mojón en concreto fundidos en terreno y placas en aluminio)
- Kit de seguridad y dotación personal (EPP).
- Radios de comunicación, celulares, accesorios, baterías, etc.
- Baterías externas tipo tubo extensor con capacidad para 12 horas de trabajo continuo.

Las especificaciones técnicas de los equipos empleados en el desarrollo de las actividades se encuentran en el Anexo 2: Especificaciones Técnicas de Equipos.

Se entrega además los certificados de calibración para los equipos GNSS empleados en el Anexo 3: Certificados de Calibraciones Equipos.

El profesional a cargo de ejecutar, procesar la información y generar los productos topográficos es el sr. Fabio Gonzalo Fernández Martínez, topógrafo e ingeniero ambiental, quien firma el presente informe. Ver Anexo 10. Tarjeta Profesional

3.3. Marcos de Referencia GNSS en tierra

El marco de referencia según la norma técnica colombiana NTC 6271 de 2018 referida a la Georreferenciación de proyectos y levantamientos topográficos es la establecida por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC. Para este caso el IGAC establece que toda la cartografía del país debe estar referida bajo el sistema de referencia Origen Único Nacional MAGNA SIRGAS.

Se materializan dos puntos de referencia (mojones de concreto con puntillón y arandela en el centro) como se muestra en la imagen siguiente:

Imagen 2 Ejemplo de Mojón de referencia. Fuente: Elaboración propia

Estos puntos de control se georreferencian empleando equipos GNSS, cumpliendo los parámetros establecidos en la norma NTC 6271 y en los procedimientos de georreferenciacion empleados por el IGAC, cumpliendo el tiempo de recepción de información.

Tabla 2 Tiempo mínimo de rastreo. Fuente: IGAC

El tiempo mínimo de rastreo estará definido con la siguiente fórmula:

$$tr = 65\ min + (3min * (d - 10))$$

En donde:
tr = Tiempo de Rastreo
d = distancia en kilómetros a la base de rastreo más retirada.

3.4. Captura de información GNSS en campo y Postproceso de datos

El método empleado para la captura de información GNSS o Georreferenciación, es el método Estático Diferencial y Real Time Kinematic (RTK). Estos métodos se pueden emplear de manera simultánea, es decir, a la falta de puntos de control certificados por el IGAC, puntos pasivos, se hace necesario el traslado de coordenadas empleado el método estático diferencial. Mientras el rastreo y posicionamiento del punto Base se ejecuta, se van recolectado los datos en modo RTK del tramo levantado. Inicialmente la coordenada asignada al punto base, cuenta con una precisión de +- 1 metro en horizontal y +- 2 metros en vertical.

La recolección de los datos en modo RTK, como depende estrictamente de la comunicación por señales de radio UHF, el error disminuye a aproximadamente +- 2cm en horizontal y +- 3 cm en vertical. (Ver especificaciones técnicas de los equipos GNSS y certificado de calibración)

El tiempo de posicionamiento del punto GNSS Base, se calculó empleando la formula establecida en la tabla 1 de este informe. Para tener un cálculo predeterminado, se elabora la siguiente tabla 2, donde se establece el tiempo mínimo en horas de acuerdo con la distancia a la que se encuentra de los puntos de control Geodésico del IGAC – antenas de rastreo continuo CORS – ubicadas en los cascos urbanos de los municipios de Mapiripan (MPAN) y Calamar (CLMA).

Una vez se ubica el punto GNSS Base, se determina la distancia a la cual se encuentra la antena CORS, y posteriormente se determina el tiempo en horas. Es de aclarar que las dos antenas CORS, se encuentran en funcionamiento continuo desde el año 2023, y cuenta con cálculo de coordenadas semanales por el IGAC, y al ubicarse estratégicamente en los centros poblados, la distancia máxima oscila entre 1 y 2 km, dando como tiempo mínimo de rastreo entre 1 y 2 horas.

Tabla 3 Tiempo mínimo de rastreo según distancia a las antenas CORS del IGAC. Fuente: Elaboración propia.

DETERMINACION DE TIEMPO EN CAMPO SEGUN DISTANCIA A LA BASE			
$\boldsymbol{tr = 65\ min + (3min * (d - 10))}$			
ID	DISTANCIA KM	TIEMPO MIN	TIEMPO EN HORAS
1	1	38	0.63
2	2	41	0.68
3	3	44	0.73
4	4	47	0.78
5	5	50	0.83
6	6	53	0.88
7	7	56	0.93
8	8	59	0.98
9	9	62	1.03
10	10	65	1.08
11	15	80	1.33
12	20	95	1.58
13	25	110	1.83
14	30	125	2.08
15	35	140	2.33
16	40	155	2.58
17	45	170	2.83
18	50	185	3.08
19	55	200	3.33
20	60	215	3.58
21	65	230	3.83
22	70	245	4.08
23	75	260	4.33
24	80	275	4.58
25	85	290	4.83
26	90	305	5.08
27	95	320	5.33

28	100	335	5.58

El procedimiento de recolección de datos a través de la metodología RTK, consiste en configurar la base con unas coordenadas Fijas, y a través de conexión por radio UHF y una frecuencia especifica, determinar la posición de los puntos del terreno con una precisión de aproximadamente +/- 2 cm en horizontal y +/- 3 cm en vertical. Los registros de estos datos se hacen por tiempo aproximado de 3 a 5 segundos por punto, tiempo suficiente para que el punto registre coordenadas en precisión fija.

La metodología en campo presenta el siguiente esquema.

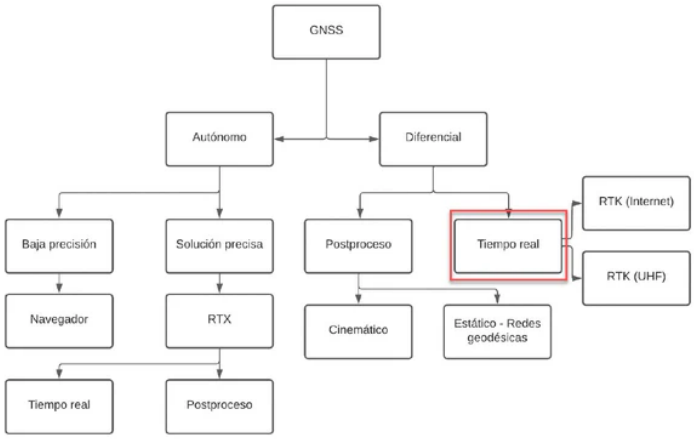
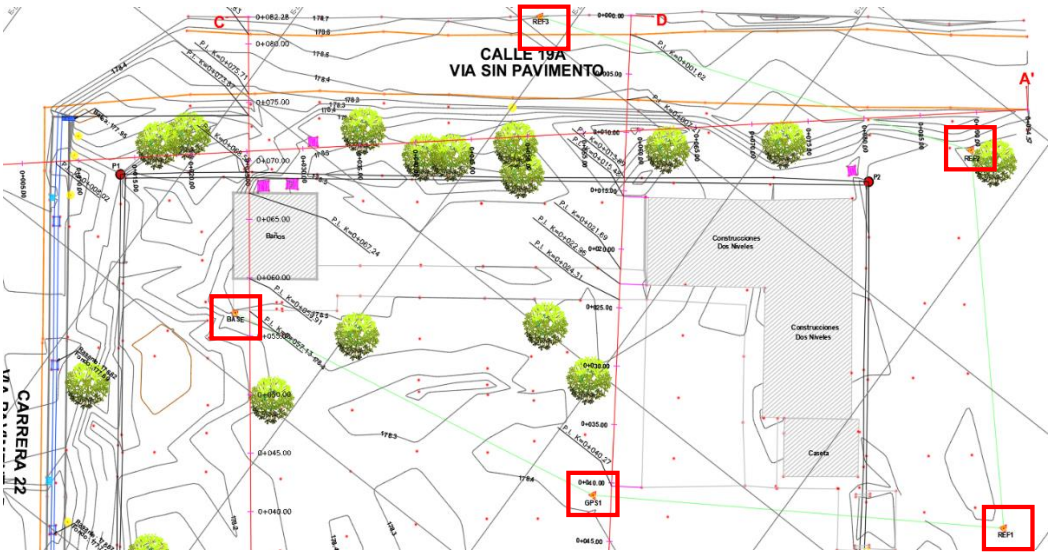


Ilustración 1 Esquema básico de metodología en RTK. Fuente: Geocom

Ilustración 2 Esquema en campo de la metodología RTK. Fuente: Geocom

Para esta zona se dispuso de un punto base denominado BASE, un punto denominado GPS1, referenciado con equipos GNSS en modo RTK y tres puntos adicionales REF1, REF2 y REF3, estos puntos quedaron ubicados cerca al area de estudio y servirán como señal de azimut, para los replanteos de proyectos futuros.



Mapa 2 Esquema de posicionamiento de puntos de Control. Fuente: Elaboración Propia

ertificacion_Contractual_ANT-CPS... | Informe de procesamiento RTK

26/3/25, 20:43 Report Export

PointID	2	PointID	3	PointID	4
Name	1	Name	2	Name	3
Code	punto	Code	punto	Code	punto
N	1841031.4576	N	1841036.0686	N	1841041.3806
E	5040249.3210	E	5040246.0991	E	5040243.3005
h	178.1502	h	178.1909	h	178.1568
Base	base_1	Base	base_1	Base	base_1
Antenna Type	CHCI50	Antenna Type	CHCI50	Antenna Type	CHCI50
Antenna Height	2.1100	Antenna Height	2.1100	Antenna Height	2.1100
Modified Antenna Height	2.2179	Modified Antenna Height	2.2179	Modified Antenna Height	2.2179
Survey Method	Topographic	Survey Method	Topographic	Survey Method	Topographic
PDOP	1.663137555512238	PDOP	1.593202710151 67	PDOP	1.338918566 7038
Used Satellites	39	Used Satellites	38	Used Satellites	39
Solution	Fix	Solution	Fix	Solution	Fix
RMS Error	0.0335	RMS Error	0.0283	RMS Error	0.0294
Horizontal Error	0.0215	Horizontal Error	0.0202	Horizontal Error	0.0237
Vertical Error	0.0443	Vertical Error	0.0363	Vertical Error	0.0362
Survey Time	2025-03-01 09:27:59.000	Survey Time	2025-03-01 09:28:37.000	Survey Time	2025-03-01 09:29:48.000
Elevation Mash	10	Elevation Mash	10	Elevation Mash	10
The Worst Diff Age	2	The Worst Diff Age	2	The Worst Diff Age	2
The Best Diff Age	1	The Best Diff Age	1	The Best Diff Age	1
Lat	002°33'40.26214916"N	Lat	002°33'40.41241555"N	Lat	002°33'40.58551859"N

El posicionamiento de estos puntos se realiza con los equipos en precisión FIJA, lo que indica que la precisión de estos es de 2 cm aproximadamente.

Lo anterior se puede corroborar en el Anexo 7.2 Reporte del Levantamiento RTK

Para el futuro procesamiento de la información se tendrá como software de apoyo, el dispuesto por el IGAC, denominado Spider Bussines Center SBC. Software de uso y registro libre, el cual permite incorporar los datos observados de un punto de referencia, cumpliendo los tiempos establecidos, para luego procesar la información y finalmente arrojar el informe de líneas base y el ajuste de coordenadas del punto calculado.

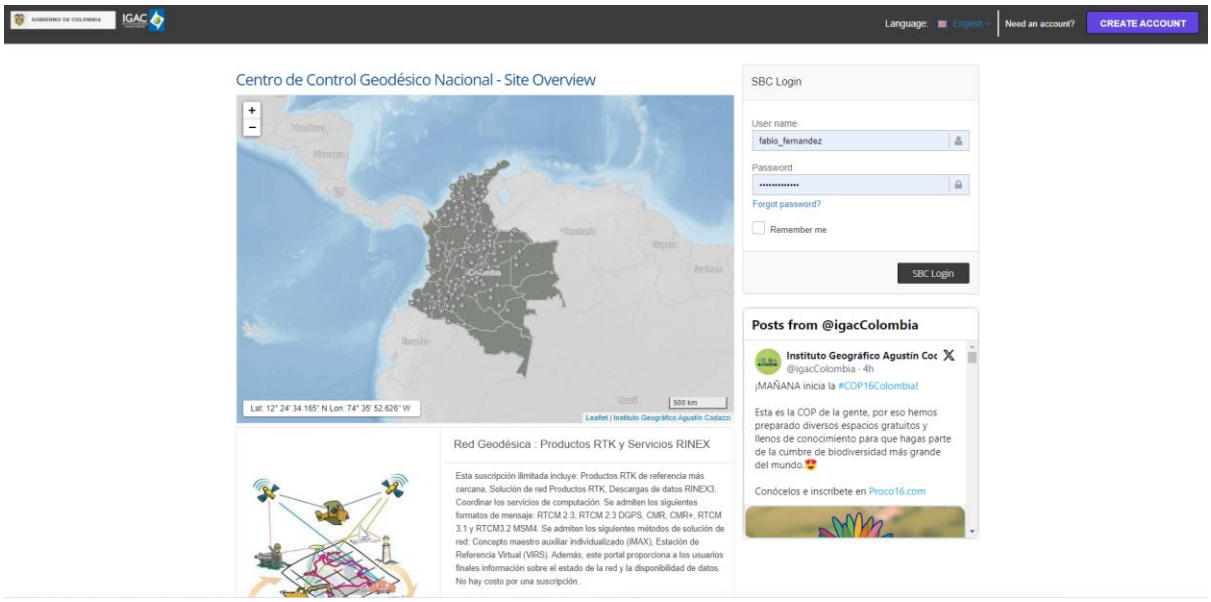


Ilustración 3 Centro de control geodésico Nacional. Fuente: IGAC

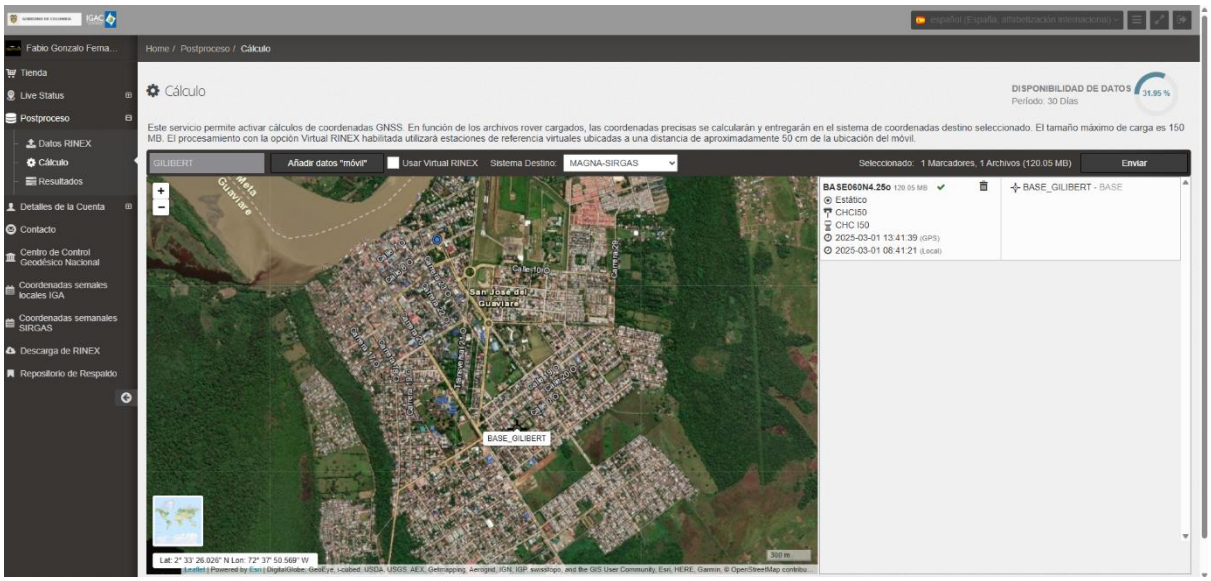


Ilustración 4 Esquema de posicionamiento de estaciones BASE. Fuente: Elaboración propia.

Se procesa la información dejando como puntos de referencia las antenas CORS MPAN y CLMA, y se procesa el punto base obteniendo lo siguiente:

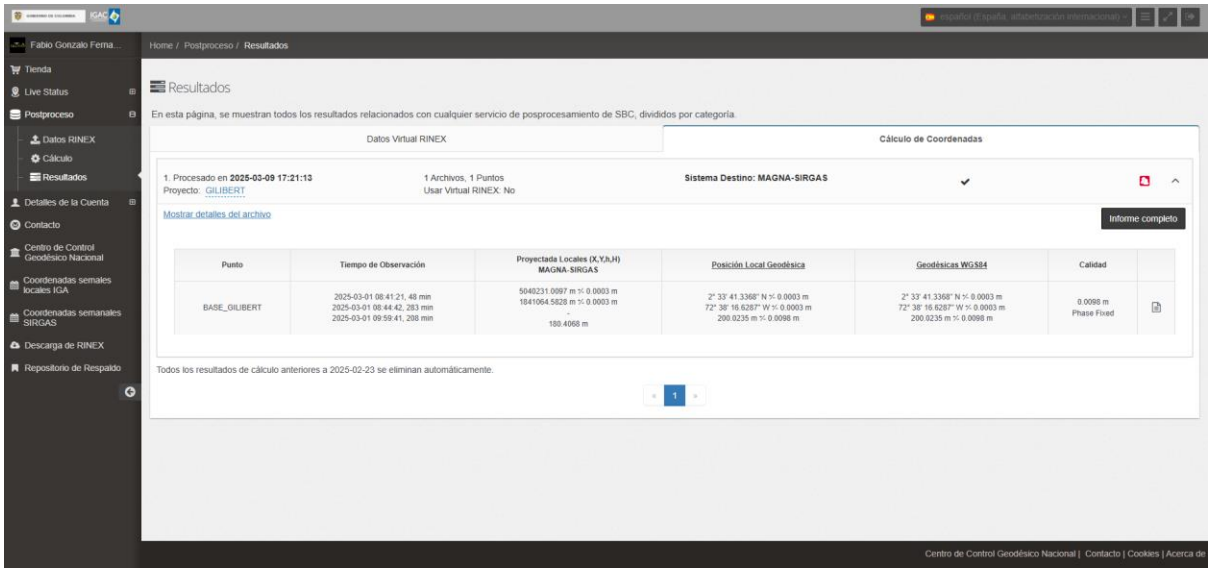
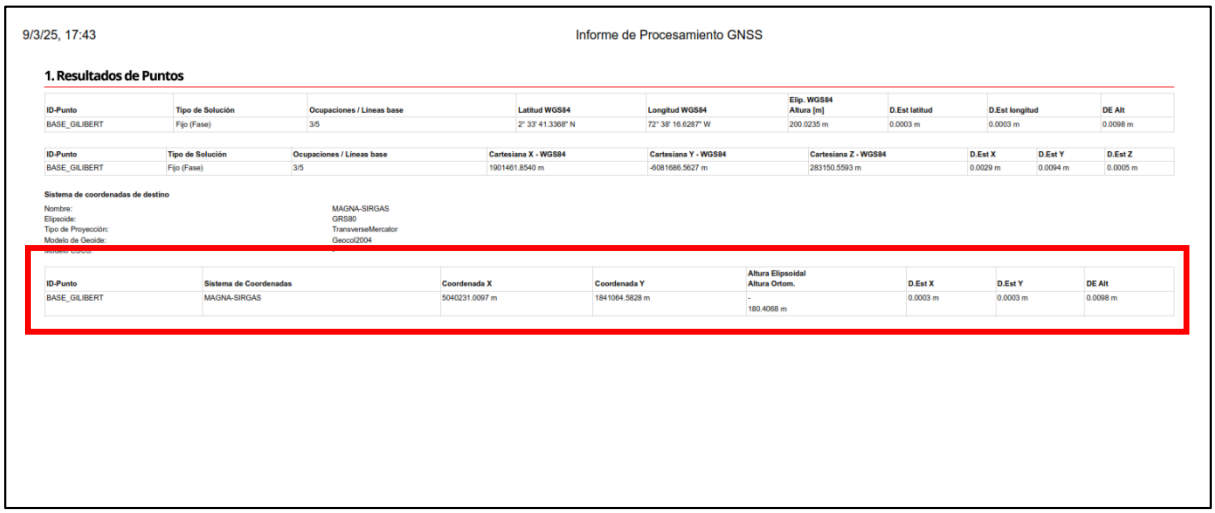


Ilustración 5 Esquema de postproceso del punto base. Fuente: Elaboración propia.

Finalmente procesan las líneas base y se ajustan, obteniendo las coordenadas ajustadas del punto base, para el ejemplo se tiene:



9/3/25, 17:43 Informe de Procesamiento GNSS

1. Resultados de Puntos

ID-Punto	Tipo de Solución	Ocupaciones / Líneas base	Latitud WGS84	Longitud WGS84	Elip. WGS84 Altura [m]	D.Est latitud	D.Est longitud	DE Alt
BASE_GILIBERT	Fijo (Fase)	3/5	2° 33' 41.3368" N	72° 38' 16.6287" W	200.0235 m	0.0003 m	0.0003 m	0.0098 m

ID-Punto	Tipo de Solución	Ocupaciones / Líneas base	Cartesiana X - WGS84	Cartesiana Y - WGS84	Cartesiana Z - WGS84	D.Est X	D.Est Y	D.Est Z
BASE_GILIBERT	Fijo (Fase)	3/5	1901461.8540 m	-6081686.5627 m	283150.5593 m	0.0029 m	0.0094 m	0.0005 m

Sistema de coordenadas de destino

Nombre:	MAGNA-SIRGAS
Elipsoide:	GRS80
Tipo de Proyección:	TransverseMercator
Modelo de Geoide:	Geocol2004

ID-Punto	Sistema de Coordenadas	Coordenada X	Coordenada Y	Altura Elipsoidal Altura Ortom.	D.Est X	D.Est Y	DE Alt
BASE_GILIBERT	MAGNA-SIRGAS	5040231.0097 m	1841064.5828 m	- 180.4068 m	0.0003 m	0.0003 m	0.0098 m

Ilustración 6 Reporte del software de líneas base y ajuste de coordenadas. Fuente: Elaboración propia.

Se evidencia el error medio cuadrático RMS, del posicionamiento de los puntos y las líneas base, es menor al exigido en los anexos técnicos por lo tanto se aprueba el postproceso.

En el Anexo 7.1 Informe de Procesamiento BASE, se encuentra el informe de procesamiento de las líneas base y su respectivo informe de ajuste. Este informe fue elaborado a partir de la herramienta dispuesta por el IGAC SPIDER BUSSINES CENTER.

Marker Name:	BASE_GILIBERT		
Tipo de Receptor / SN:	CHC I50 / 3291614		
Tipo de Antena / SN:	CHCI50 NONE / 3291614		
Inicio de Ocupación:	2025-03-01 08:41:21		
Fin de Ocupación:	2025-03-01 09:29:40		
Resumen de punto promedio: BASE_GILIBERT			
Promedio ponderado:	Sí		
WGS84 Latitud:	2° 33' 41.3368" N	D.Est latitud:	0.0000 m
WGS84 Longitud:	72° 38' 16.6287" W	D.Est longitud:	0.0000 m
WGS84 Altura.Elip:	200.0221 m	DE Alt:	0.0004 m
WGS84 Cartesiana X:	1901461.8536 m	D.Est X:	0.0001 m
WGS84 Cartesiana Y:	-6081686.5614 m	D.Est Y:	0.0004 m
WGS84 Cartesiana Z:	283150.5591 m	D.Est Z:	0.0000 m
X:	5040231.0097 m	D.Est X:	0.0000 m
Coordenada Y:	1841064.5828 m	D.Est Y:	0.0000 m
Altura Elipsoidal:	-	DE Alt:	0.0004 m
Altura Ortom.:	180.4054 m		

Resumen de líneas de base BASE_GILIBERT

Distancia máxima entre el promedio y la medición

Posición: 0.1 m
Altura: 0.1 m

ID-Punto	Referencia	Longitud de Línea Base [m]	3D QC [m]	ΔPos [m]	ΔAltura [m]	ΔPos [m] & Altura [m]	X [m]	Y [m]	Altura [m]
BASE_GILIBERT							5040231.0097 m	1841064.5828 m	180.4054 m
	CLMA	66529.3686 m	0.0107 m	0.7825m	-0.0206 m	0.7825m	5040230.2290 m	1841064.6358 m	180.4260 m
	PRIC	75056.3594 m	0.0021 m	0.0232m	-0.2843 m	0.0232m	5040231.0123 m	1841064.5598 m	180.6897 m
	SJGU	1351.7952 m	0.0004 m	0.0000m	0.0000 m	0.0000m	5040231.0097 m	1841064.5828 m	180.4054 m

Resultados de líneas base

Tabla 5 Reporte de ajuste del punto de control. Fuente: Elaboración propia.

Luego en un proyecto secundario se realiza el Cambio de Base. Este procedimiento consiste en tomar las coordenadas ajustadas del punto BASE, de manera que se cambien frente a las coordenadas que actualmente cuenta el punto. A continuación, un ejemplo del cambio de base.

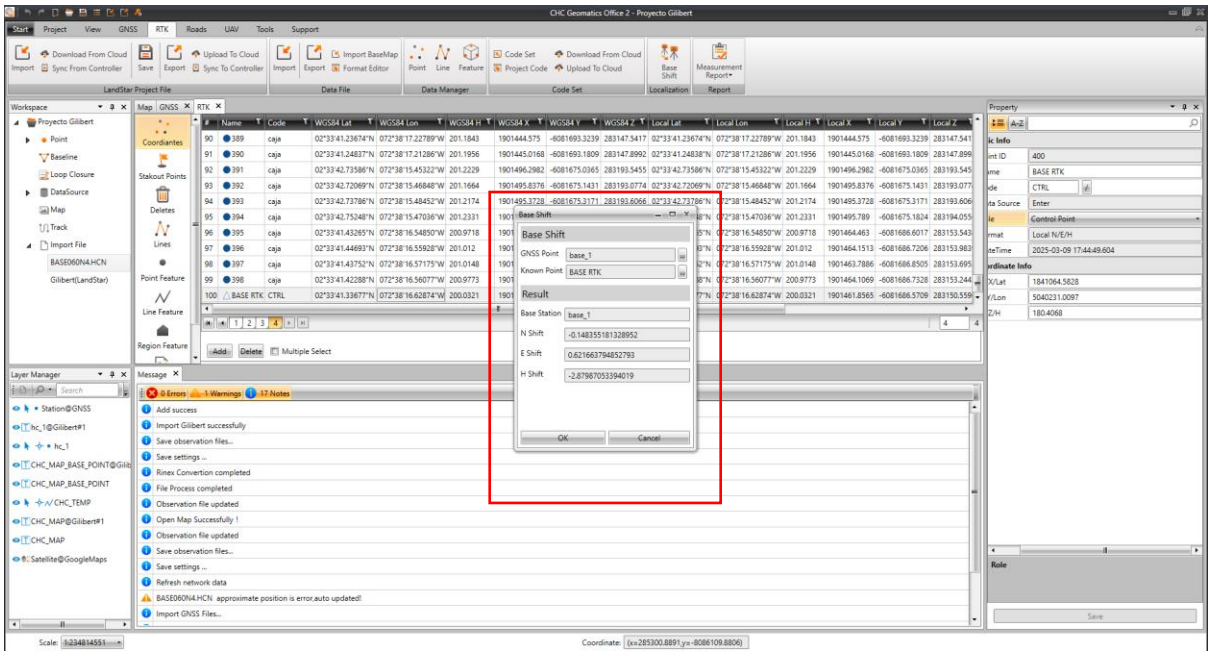


Ilustración 7 Reporte de Cambio de base BASE1. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar el cambio de base arrojó una diferencia de coordenadas en el mismo punto después del procesamiento de la base, de 14 cm en Norte y 62 cm en Este, estos valores no presentan relevancia debido a que la precisión de los puntos levantados por la metodología RTK, presenta precisiones inferiores a 2 cm, garantizando la posición.

Finalizado este proceso, se exportan los datos obtenidos en formato .xlsx, .dxf y .shp de ser el caso, para la construcción de los productos y entregables.

3.5. Elaboración de productos y entregables.

Durante el procesamiento de los datos GNSS se obtienen los siguientes productos:

Anexo 7. Postproceso y ajuste de datos

- Anexo 7.1 Informe de Procesamiento BASE1
- Anexo 7.2 - Reporte del Levantamiento RTK

Anexo 11. Registro fotográfico

Se encuentra el registro fotográfico de todo el proyecto, para las actividades de campo.

A partir de las coordenadas obtenidas en el procesamiento se procede a llevar los datos al software AutoCAD, allí con ayuda de las herramientas como CivilCAD y AutoCAD Civil3D, se procesa la información y se generan los siguientes productos:

Anexo 12. Planos topográficos.

- Plano topográfico en planta.
- Planos en perfil del area del proyecto.

Anexo 14. Otros entregables

- Anexo 14.1 Cartera de Puntos RTK Ajustados.txt

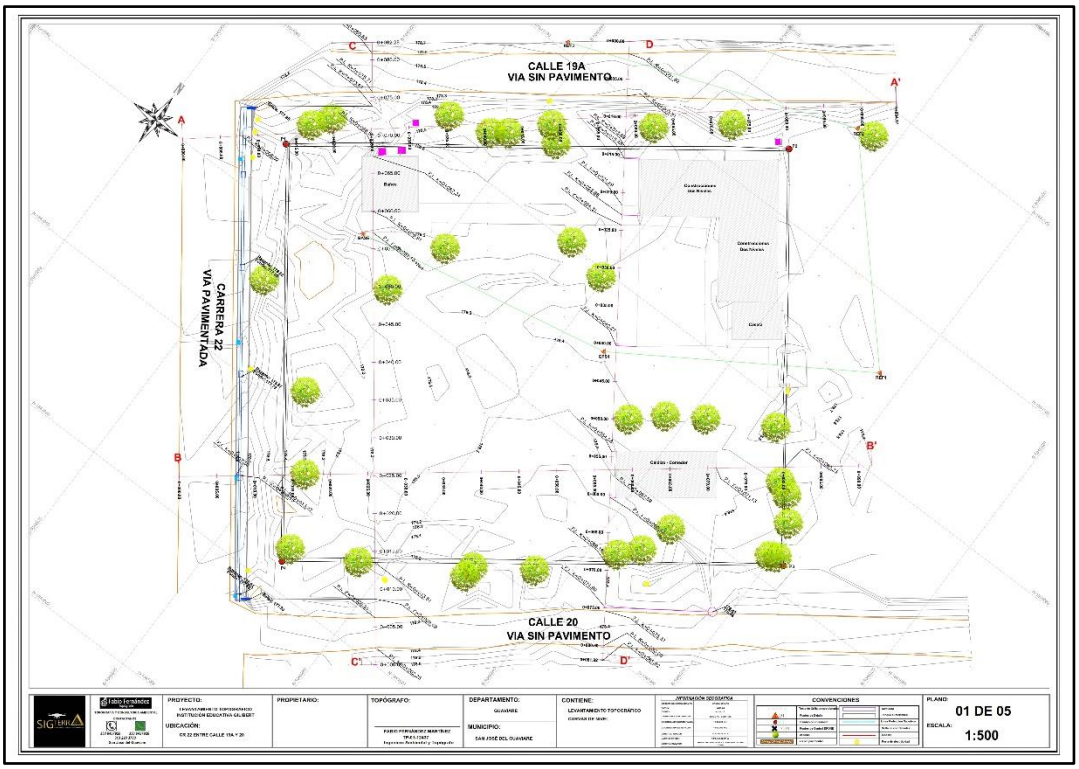
ID	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIP	TIPO
1	5040296.636	1841091.187	178.417	D1	CVL_PUNTO
2	5040274.797	1841115.196	178.640	REF2	CVL_PUNTO
3	5040237.339	1841101.150	178.591	REF3	CVL_PUNTO
4	5040265.799	1841071.382	178.468	GPS	CVL_PUNTO
5	5040265.799	1841071.382	178.468	GPS1	CVL_PUNTO
6	5040274.783	1841115.191	178.635	REF2	CVL_PUNTO
7	5040230.949	1841064.571	178.426	BASE	CVL_PUNTO
8	5040296.657	1841091.164	178.406	REF1	CVL_PUNTO
9	5040265.766	1841071.361	178.451	GPS1	CVL_PUNTO
10	5040230.936	1841064.569	178.426	BASE	CVL_PUNTO
11	5040249.321	1841031.458	178.150	PUNTO	CVL_PUNTO
12	5040273.805	1841066.201	178.385	ARBOL	CVL_PUNTO
13	5040261.236	1841105.589	178.544	ARBOL	CVL_PUNTO
14	5040269.159	1841107.213	178.382	CERRAM	CVL_PUNTO
15	5040229.230	1841050.168	178.175	CERRAM	CVL_PUNTO
16	5040254.109	1841094.550	178.480	CONSTRUC	CVL_PUNTO
17	5040246.099	1841036.069	178.191	PUNTO	CVL_PUNTO
18	5040234.903	1841042.451	178.035	CERRAM	CVL_PUNTO
19	5040243.301	1841041.381	178.157	PUNTO	CVL_PUNTO
20	5040281.949	1841072.385	178.444	ARBOL	CVL_PUNTO
21	5040273.436	1841101.510	178.468	CERRAM	CVL_PUNTO

- Archivos de intercambio de dibujo, .xml, .mdt entre otros.

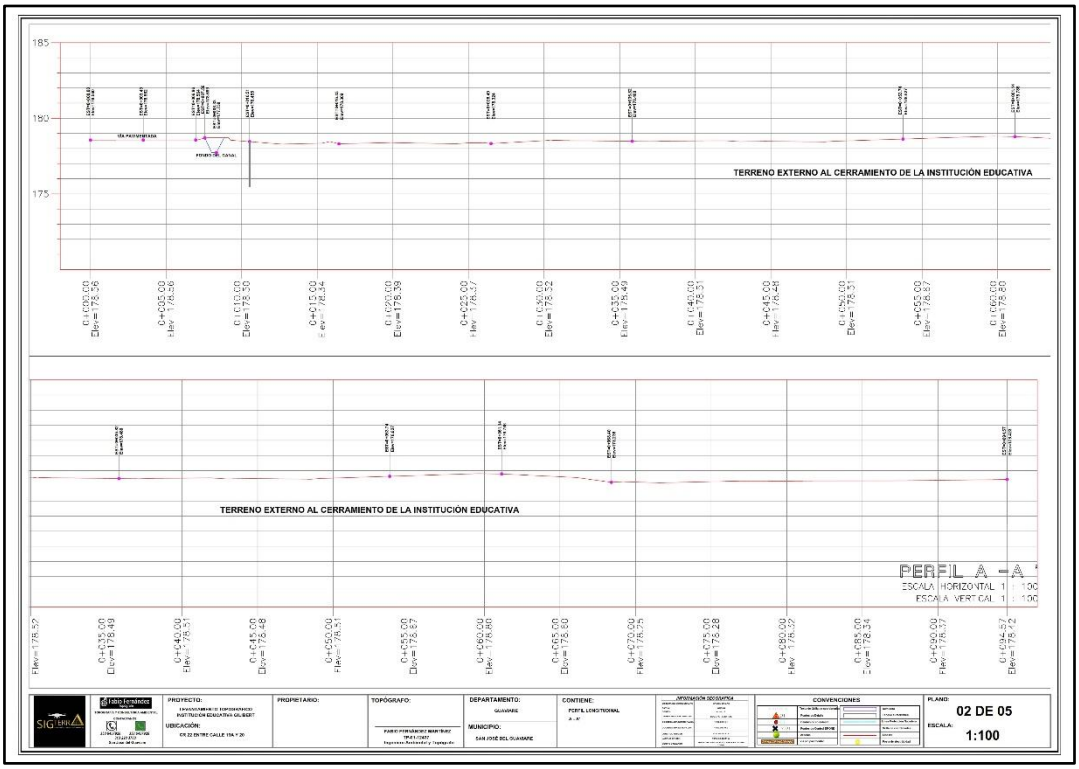
4. Resultados

Como resultados se presentan imágenes de los archivos originales que se encuentra en las carpetas de los anexos. Presentación de los datos topográficos obtenidos:

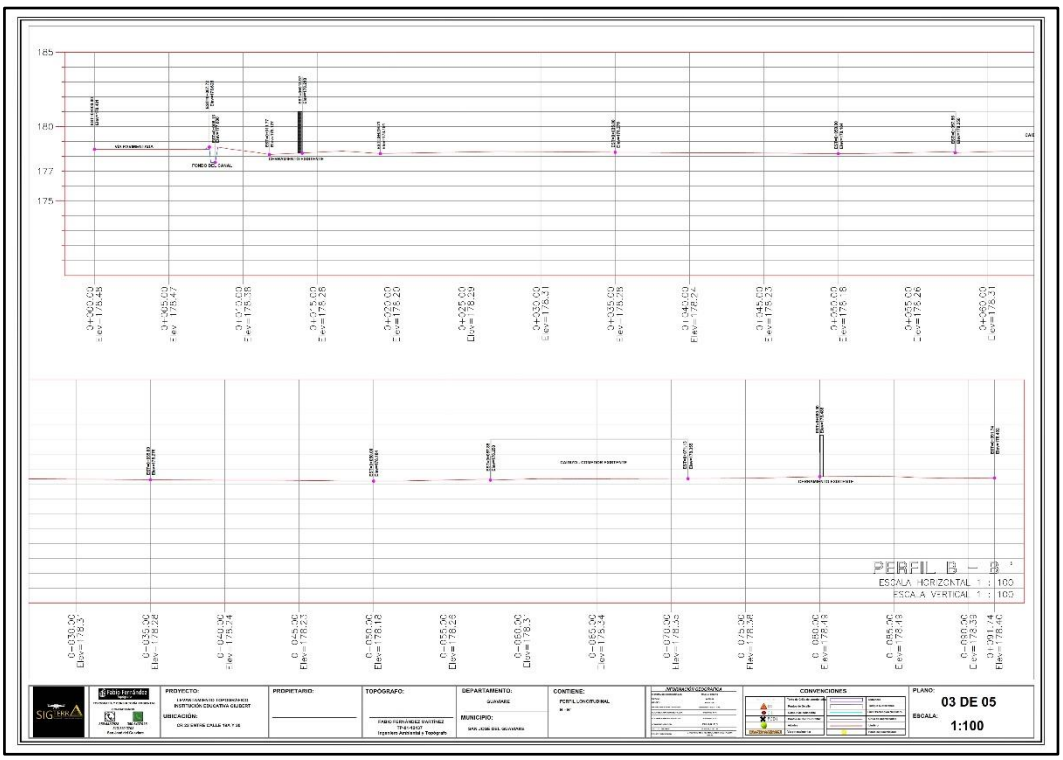
- Anexo 12. Planos topográficos: Planta



Mapa 5 Planta Fuente: Elaboración propia.

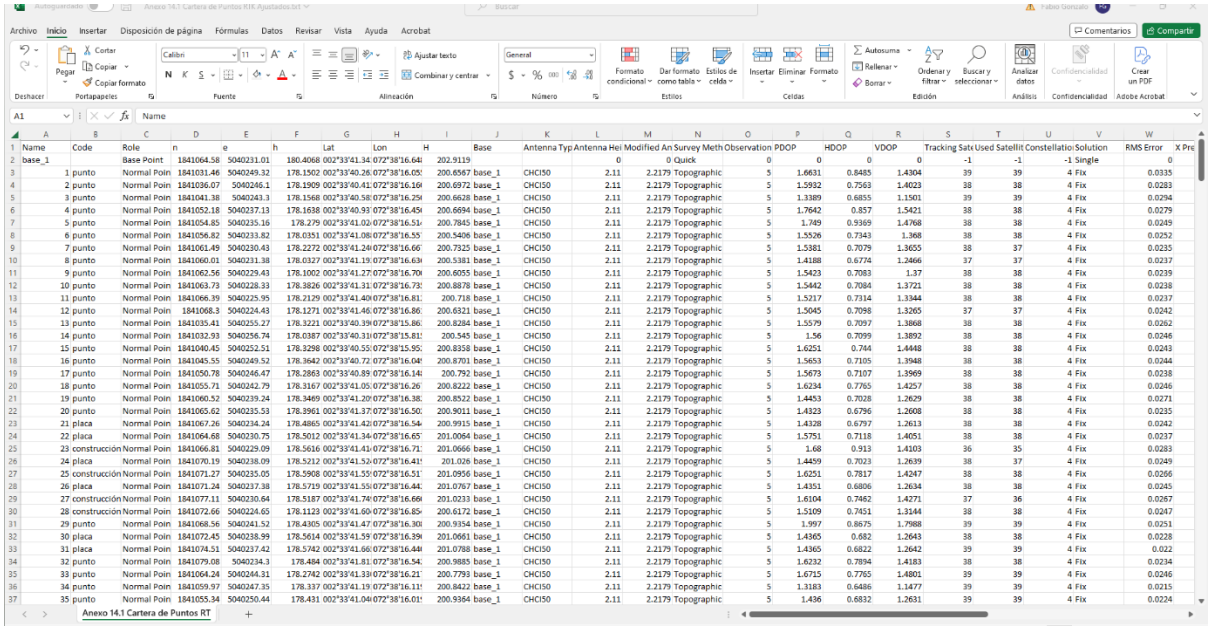


Mapa 6 Perfil A -A' - Fuente: Elaboración propia.



Mapa 7 Perfil B -B' - Fuente: Elaboración propia.

- Archivo .xlsx con las coordenadas de los puntos procesados



Name	Code	Role	n	e	h	Lat	Lon	H	Base	Antenna Typ	Antenna Hei	Modified An	Survey Meth	Observation	PDOP	HDOP	VDOP	Tracking Sat	Used Satellit	Constellatio	Solution	RMS Error	X Pre
base_1		Base Point	1841064.58	5040231.01	180.4068	002°33'41.34	072°38'16.64	202.9119			0	0	Quick	0	0	0	0	-1	-1	-1	Single	0	
1	punto	Normal Poin	1841031.46	5040249.32	178.1502	002°33'40.26	072°38'16.05	200.6567	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.6631	0.8485	1.4304	39	39	4	Fix	0.0335	
2	punto	Normal Poin	1841036.07	5040246.1	178.1909	002°33'40.41	072°38'16.16	200.6972	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.5932	0.7563	1.4023	38	38	4	Fix	0.0283	
3	punto	Normal Poin	1841041.38	5040243.3	178.1568	002°33'40.58	072°38'16.25	200.6628	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.3389	0.6855	1.1501	39	39	4	Fix	0.0294	
4	punto	Normal Poin	1841052.18	5040237.13	178.1638	002°33'40.93	072°38'16.45	200.6694	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.7642	0.857	1.5421	38	38	4	Fix	0.0279	
5	punto	Normal Poin	1841054.85	5040235.16	178.279	002°33'41.02	072°38'16.51	200.7845	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.749	0.9369	1.4768	38	38	4	Fix	0.0249	
6	punto	Normal Poin	1841056.82	5040233.82	178.0351	002°33'41.08	072°38'16.55	200.5406	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.5526	0.7343	1.368	38	38	4	Fix	0.0252	
7	punto	Normal Poin	1841061.49	5040230.43	178.2272	002°33'41.24	072°38'16.66	200.7325	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.5381	0.7079	1.3655	38	37	4	Fix	0.0235	
8	punto	Normal Poin	1841060.01	5040231.38	178.0327	002°33'41.19	072°38'16.63	200.5381	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.4188	0.6774	1.2466	37	37	4	Fix	0.0237	
9	punto	Normal Poin	1841062.56	5040229.43	178.1002	002°33'41.27	072°38'16.70	200.6055	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.5423	0.7083	1.37	38	38	4	Fix	0.0239	
10	punto	Normal Poin	1841063.73	5040228.33	178.3826	002°33'41.31	072°38'16.73	200.8878	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.5442	0.7084	1.3721	38	38	4	Fix	0.0238	
11	punto	Normal Poin	1841066.39	5040225.95	178.2129	002°33'41.40	072°38'16.81	200.718	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.5217	0.7314	1.3344	38	38	4	Fix	0.0237	
12	punto	Normal Poin	1841068.3	5040224.43	178.1271	002°33'41.46	072°38'16.86	200.6321	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.5045	0.7098	1.3265	37	37	4	Fix	0.0242	
13	punto	Normal Poin	1841035.41	5040255.27	178.3221	002°33'40.39	072°38'15.86	200.8284	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.5579	0.7097	1.3868	38	38	4	Fix	0.0262	
14	punto	Normal Poin	1841032.93	5040256.74	178.0387	002°33'40.31	072°38'15.81	200.545	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.56	0.7099	1.3892	38	38	4	Fix	0.0246	
15	punto	Normal Poin	1841040.45	5040252.51	178.3298	002°33'40.55	072°38'15.95	200.8358	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.6251	0.744	1.4448	38	38	4	Fix	0.0243	
16	punto	Normal Poin	1841045.55	5040249.52	178.3642	002°33'40.72	072°38'16.04	200.8701	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.5653	0.7105	1.3948	38	38	4	Fix	0.0244	
17	punto	Normal Poin	1841050.78	5040246.47	178.2863	002°33'40.89	072°38'16.14	200.792	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.5673	0.7107	1.3969	38	38	4	Fix	0.0238	
18	punto	Normal Poin	1841055.71	5040242.79	178.3167	002°33'41.05	072°38'16.26	200.8222	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.6234	0.7765	1.4257	38	38	4	Fix	0.0246	
19	punto	Normal Poin	1841060.52	5040239.24	178.3469	002°33'41.20	072°38'16.38	200.8522	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.4453	0.7028	1.2629	38	38	4	Fix	0.0271	
20	punto	Normal Poin	1841065.62	5040235.53	178.3961	002°33'41.37	072°38'16.50	200.9011	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.4323	0.6796	1.2608	38	38	4	Fix	0.0235	
21	placa	Normal Poin	1841067.26	5040234.24	178.4865	002°33'41.42	072°38'16.54	200.9915	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.4328	0.6797	1.2613	38	38	4	Fix	0.0242	
22	placa	Normal Poin	1841064.68	5040230.75	178.5012	002°33'41.34	072°38'16.65	201.0064	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.5751	0.7118	1.4051	38	38	4	Fix	0.0237	
23	construcción	Normal Poin	1841066.81	5040229.09	178.5616	002°33'41.41	072°38'16.71	201.0666	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.68	0.913	1.4103	36	35	4	Fix	0.0283	
24	placa	Normal Poin	1841070.19	5040238.09	178.5212	002°33'41.52	072°38'16.41	201.026	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.4459	0.7023	1.2639	38	37	4	Fix	0.0249	
25	construcción	Normal Poin	1841071.27	5040235.05	178.5908	002°33'41.55	072°38'16.51	201.0956	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.6251	0.7817	1.4247	38	38	4	Fix	0.0266	
26	placa	Normal Poin	1841071.24	5040237.38	178.5719	002°33'41.55	072°38'16.44	201.0767	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.4351	0.6806	1.2634	38	38	4	Fix	0.0245	
27	construcción	Normal Poin	1841077.11	5040230.64	178.5187	002°33'41.74	072°38'16.66	201.0233	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.6104	0.7462	1.4271	37	36	4	Fix	0.0267	
28	construcción	Normal Poin	1841072.66	5040224.65	178.1123	002°33'41.60	072°38'16.85	200.6172	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.5109	0.7451	1.3144	38	38	4	Fix	0.0247	
29	punto	Normal Poin	1841068.56	5040241.52	178.4305	002°33'41.47	072°38'16.30	200.9354	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.997	0.8675	1.7988	39	39	4	Fix	0.0251	
30	placa	Normal Poin	1841072.45	5040238.99	178.5614	002°33'41.59	072°38'16.39	201.0661	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.4365	0.682	1.2643	38	38	4	Fix	0.0228	
31	placa	Normal Poin	1841074.51	5040237.42	178.5742	002°33'41.66	072°38'16.44	201.0788	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.4365	0.6822	1.2642	39	39	4	Fix	0.022	
32	punto	Normal Poin	1841079.08	5040234.3	178.484	002°33'41.81	072°38'16.54	200.9885	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.6232	0.7894	1.4183	38	38	4	Fix	0.0234	
33	punto	Normal Poin	1841064.24	5040244.31	178.2742	002°33'41.33	072°38'16.21	200.7793	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.6715	0.7765	1.4801	39	39	4	Fix	0.0246	
34	punto	Normal Poin	1841059.97	5040247.35	178.337	002°33'41.19	072°38'16.11	200.8422	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.3183	0.6486	1.1477	39	39	4	Fix	0.0215	
35	punto	Normal Poin	1841055.34	5040250.44	178.431	002°33'41.04	072°38'16.01	200.9364	base_1	CHCI50	2.11	2.2179	Topographic	5	1.436	0.6832	1.2631	39	39	4	Fix	0.0224	

5. Análisis de los Resultados

El análisis de resultados del presente informe tiene como objetivo dar a conocer los resultados obtenidos en el procesamiento de los datos GNSS, usados para la determinación de las coordenadas de referencia de los puntos de control GNSS materializados en campo. Adicional a esto, en ese apartado se identificarán las estructuras húmedas que posiblemente se encuentran en la zona de trabajo, sus dimensiones y registro fotográfico.

- Identificación de discrepancias y justificación de las diferencias.

El informe de procesamiento de líneas base muestra como resultado promedio en el error medio cuadrático (RMS) de 0.02 m. Este valor ha referencia al error promedio obtenido en cada una de las líneas base procesadas, lo que indica que se encuentra dentro de los parámetros establecidos por el anexo técnico.

- Obras existentes en la zona de trabajo.

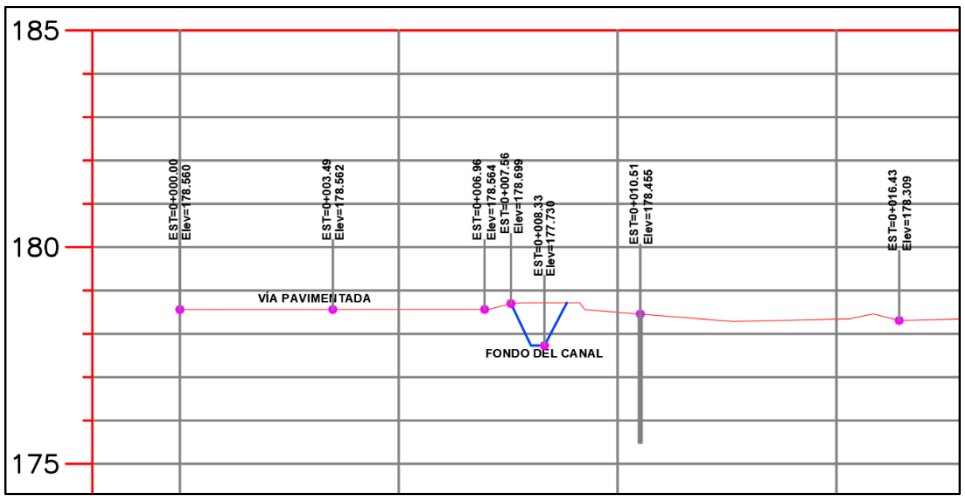
En el anexo 13. Inspección de redes, se encuentra el registro fotográfico completo de la inspección de redes existentes. De igual forma es de aclarar que

la información topográfica de estos sitios se establece claramente en el plano topográfico de planta perfil, que se encuentra en el anexo 12.

Registro fotográfico: a continuación, se evidencia los registros de los datos de las redes cercanas al area del proyecto.

Para este caso se recomienda observar los planos de perfil del predio, donde se encuentran las alturas de las redes existentes.

Planta topográfica de la alcantarilla:



En este esquema que se encuentra en el plano anexo del perfil A -A', en el se puede ver la profundidad del canal existente respecto a la via pavimentada y el terreno natural del colegio.

Planta topográfica de la alcantarilla:

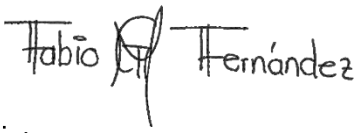
6. Conclusiones y Recomendaciones

- Los puntos de referencia se encuentran en el costado norte del predio y dos de ellos dentro del predio.
- Se recomienda proteger dichos puntos de referencia, ya que son parte de fundamental para el replanteo de diseños.
- El resultado obtenido en el ajuste de las líneas base es válido, toda vez que las coordenadas de los puntos levantados se ajustaron con la precisión relativa de cada uno, aproximadamente 0.02 metros. Por lo tanto, la precisión obtenida en la base no afecta la topografía, siempre y cuando los puntos de referencia no se pierdan en el transcurso del tiempo.

7. Anexos

- Planos impresos a escala.
- Tablas con las coordenadas de los puntos levantados.
- Certificados de calibración de los equipos utilizados.
- Fotografías del trabajo de campo.
- Datos crudos obtenidos
- Descripción de los puntos de control.

8. Firmas



Firma

Fabio Gonzalo Fernández Martínez

C.c. 1.030.551.673 de Bogotá

Topógrafo: T.P. 01 – 12437 CPNT

Ing. Ambiental: M.P. 091021-0604045 CND