



VOLUMEN I: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

**ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCIÓN DE UN MURO DE PIEDRA EN LA
CARRERA 10 ENTRE CALLES 13ª Y 15 EN EL MUNICIPIO DE TUNJA DEPARTAMENTO
DE BOYACA.**

VOLUMEN I: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

PRESENTADO POR:



SOLICITADO POR:



BUCARAMANGA, DICIEMBRE 2022



CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS.....	6
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	6
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
3. GENERALIDADES	7
3.1 LOCALIZACIÓN	7
3.2 ALCANCES	9
4. MARCO TEORICO	10
4.1 PALABRAS CLAVES.....	10
4.2 EQUIPOS	11
4.3 CARACTERÍSTICA DEL RECEPTOR GNSS GPS STONEX S800A	11
5. DESARROLLO DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	14
5.1 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE Y REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.....	14
5.2 LOCALIZACIÓN PUNTO DE AMARRE PARA EL TRASLADO DE COORDENADAS.....	15
5.3 MONUMENTACIÓN DE LOS MOJONES Y PUNTOS DE CONTROL	17
5.4 METODOLOGÍA DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.....	20
5.5 TRABAJO DE CAMPO	22
5.6 TRABAJO DE OFICINA.....	22
6. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES	24
7. BIBLIOGRAFIA.....	25
8. ANEXOS.....	26
8.1 CALIBRACIÓN GNSS STONEX	26
8.2 CARTERA TOPOGRAFICA	27
8.3 REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	30



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización del municipio de Tunja, departamento de Boyaca.....	7
Figura 2. Ubicación del sitio en estudio.	8
Figura 3. Localización del área en estudio.	9
Figura 4. Receptor GNSS.....	12
Figura 5. Descripción del punto geodesico mojon A47-NE-1.	15
Figura 6. Localización del mojon para el traslado de coordenadas.....	16
Figura 7. Mojon georreferenciado y traslado de coordenadas al area de estudio.....	17
Figura 8. Localización del mojon 1 en la zona de estudio.	18
Figura 9. Localización del mojon 2 en la zona de estudio.	19
Figura 10. Levantamiento topográfico en campo mediante equipo de precisión.....	21
Figura 11. Digitalización levantamiento topográfico del sitio en estudio.	23
Figura 12. Certificado de calibración.	26
Figura 13. Levantamiento detalles topográficos y terreno.....	30
Figura 14. Levantamiento detalles topográficos y terreno.....	31
Figura 15. Levantamiento detalles topográficos y terreno.....	32
Figura 16. Levantamiento detalles topográficos y terreno.....	33
Figura 17. Levantamiento detalles topográficos y terreno.....	34
Figura 18. Levantamiento detalles topográficos y terreno.....	35
Figura 19. Levantamiento detalles topográficos y terreno.....	36



LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Especificación técnica Receptor GNSS.....	13
Tabla 2. Coordenadas de los mojones y puntos de control.....	19
Tabla 3. Cartera topografica.....	27



1. INTRODUCCIÓN

La topografía es una ciencia geométrica dedicada a la representación gráfica de la superficie terrestre. Es la disciplina que estudia los principios y procedimientos que permiten ilustrar las formas, detalles y elementos de la Tierra, tanto los naturales como los creados por el ser humano.

Dicha representación se hace siempre respecto de una extensión de terreno limitada, aplicando un plano imaginario y un conjunto de coordenadas tridimensionales (x, y, z). El resultado es un mapa topográfico, que indica cuál es el relieve de la zona estudiada, así, los mapas topográficos muestran la elevación del terreno mediante sistemas de líneas que conectan puntos específicos con un plano de referencia, el cual suele ser el nivel del mar.

El amarre de coordenadas consiste en realizar trabajos donde el sistema de coordenadas está relacionado con respecto a una red, bien sea, local, nacional o internacional y donde actualmente se utilizan las coordenadas MAGNA-SIRGAS, para el presente trabajo se amarro a la red pasiva del Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC al punto materializado y georreferenciado: A47-NE-1.

Permitiendo realizar una precisa vinculación del terreno a la red geoposicionamiento Satelital con base a las coordenadas, de esta manera hacer un más exacto levantamiento del terreno. Dicho servicio requiere de los equipos más adecuados de tal manera que esta vinculación sea lo más precisa posible y se realice en los tiempos adecuados para este trabajo.

El levantamiento topográfico de la zona de interés donde se proyectaran obras de solución, es mediante equipos de precisión de última tecnología GNSS aplicando metodología RTK, realizando traslado de coordenadas amarradas al sistema de referencia MAGNA SIRGAS / COLOMBIA BOGOTA ZONE.

El siguiente documento corresponde el estudio topográfico del proyecto ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCIÓN DE UN MURO EN PIEDRA EN LA CARRERA 10 ENTRE CALLES 13ª Y 15 EN EL MUNICIPIO DE TUNJA, DEPARTAMENTO DE BOYACA, en el se presenta el levantamiento topográfico detallado de la zona de estudio, la descripción de actividades ejecutadas en campo, la normatividad vigente empleada para la ejecución del estudio, la georeferenciación



**ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCIÓN DE UN MURO
DE PIEDRA EN LA CARRERA 10 ENTRE CALLES 13ª Y 15 EN EL
MUNICIPIO DE TUNJA DEPARTAMENTO DE BOYACA.**



VOLUMEN I: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

de los puntos de amarre y la materialización de la información topográfica en planos y carteras topográficas anexas al presente documento, así como la descripción de los equipos topográficos utilizados para la ejecución de las actividades y las respectivas conclusiones de tipo topográfico identificadas durante la ejecución del estudio.



2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el levantamiento topográfico de la zona en estudio en las coordenadas Magna Sirgas Origen Bogota 1079101.747 E – 1103024.03 N correspondiente a un muro en piedra que se encuentra afectado en la carrera 10 con calle 13ª, localizado en el municipio de Tunja, departamento de Boyacá.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Referenciar cartográficamente la zona de estudio.
- Realizar la materialización y localización de los puntos de amarre con coordenadas IGAC.
- Realizar levantamiento topográfico empleando equipos de topografía calibrados.
- Generar las carteras de los levantamientos topográficos en campo.
- Realizar planos con el levantamiento detallado, incluyendo curvas de nivel, estructuras existentes e información relevante del terreno para el proyecto.
- Presentar las conclusiones del estudio topográfico.
- Ubicar y levantar todos los elementos cartográficos necesarios para la proyección de las obras de control.

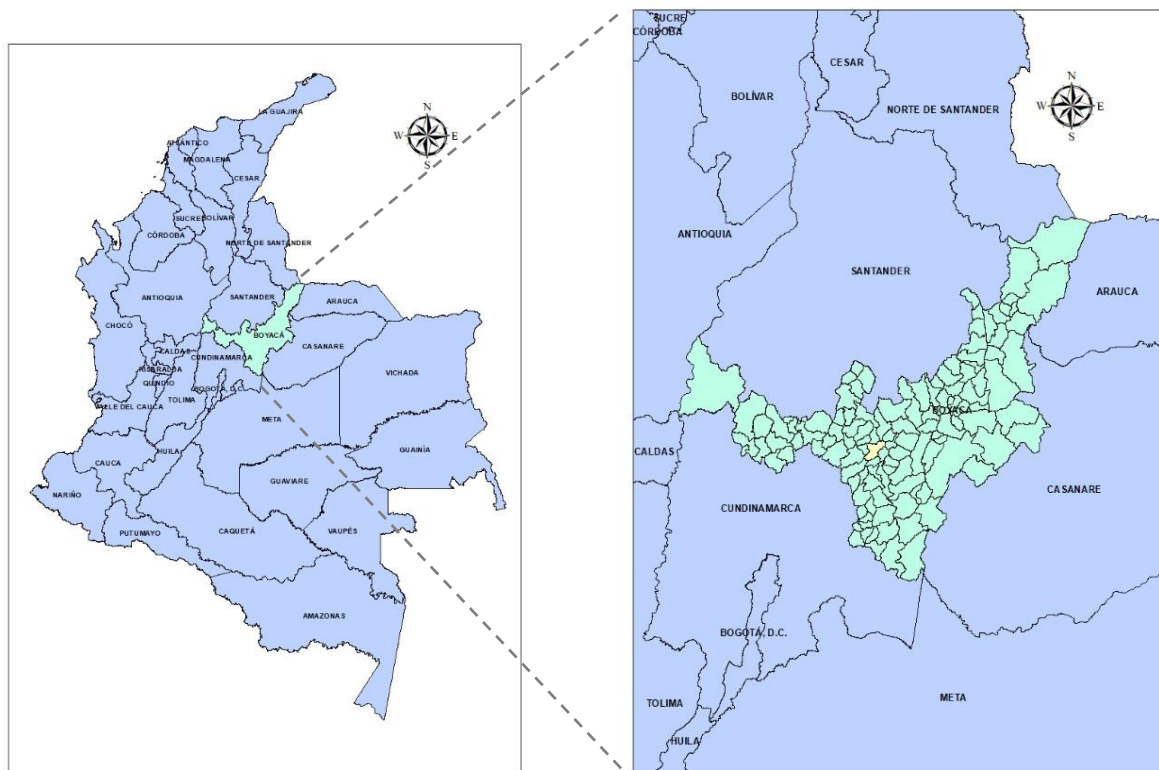


3. GENERALIDADES

3.1 LOCALIZACIÓN

El municipio de Tunja está ubicado sobre la cordillera oriental, en la parte central del departamento de Boyacá, limita por el norte con los municipios de Motavita y Cóbbita, al oriente con los municipios de Oicatá, Chivatá, Soracá y Boyacá, por el sur con Ventaquemada y por el occidente con los municipios de Samacá, Cucaita y Sora. Localizado en las coordenadas geográficas : 5°32'7"N – 73°22'04"W, este cuenta con una extensión territorial de 121.4 Km2 con alturas que van desde los 2.700 m.s.n.m. hasta 3.150 m.s.n.m.

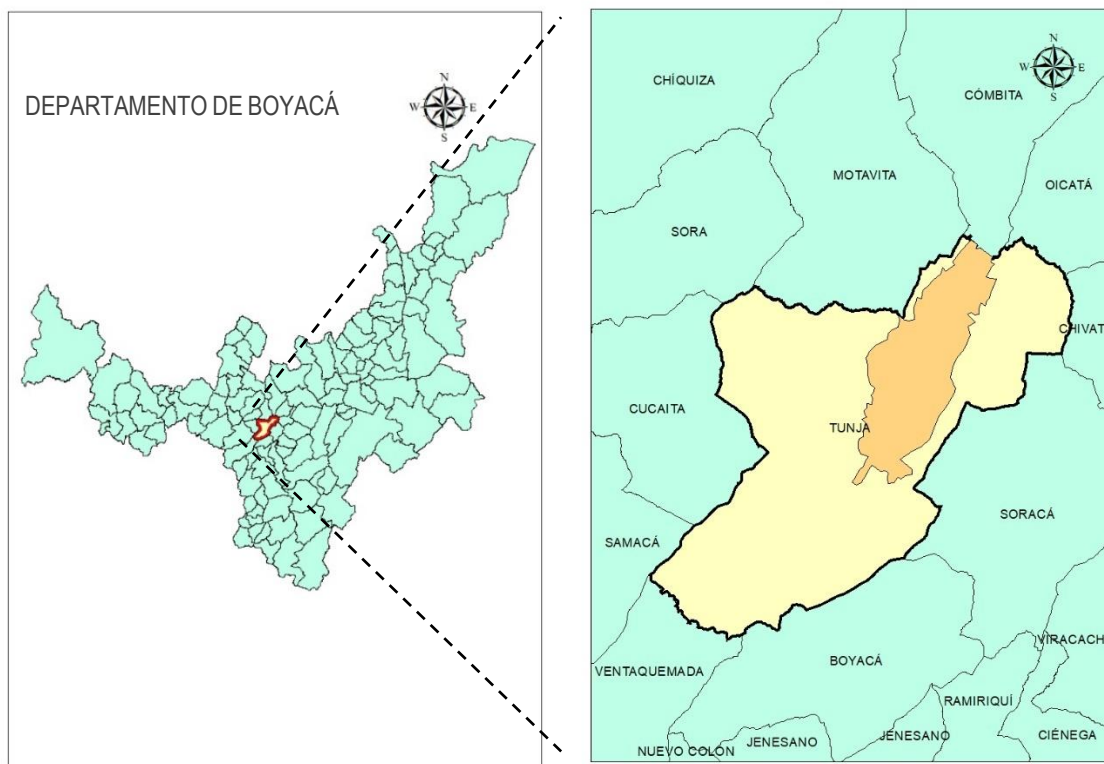
Figura 1. Localización del municipio de Tunja, departamento de Boyaca.



Fuente: Modificado del Instituto Geográfico Agustín Codazzi.



Figura 2. Ubicación del sitio en estudio.

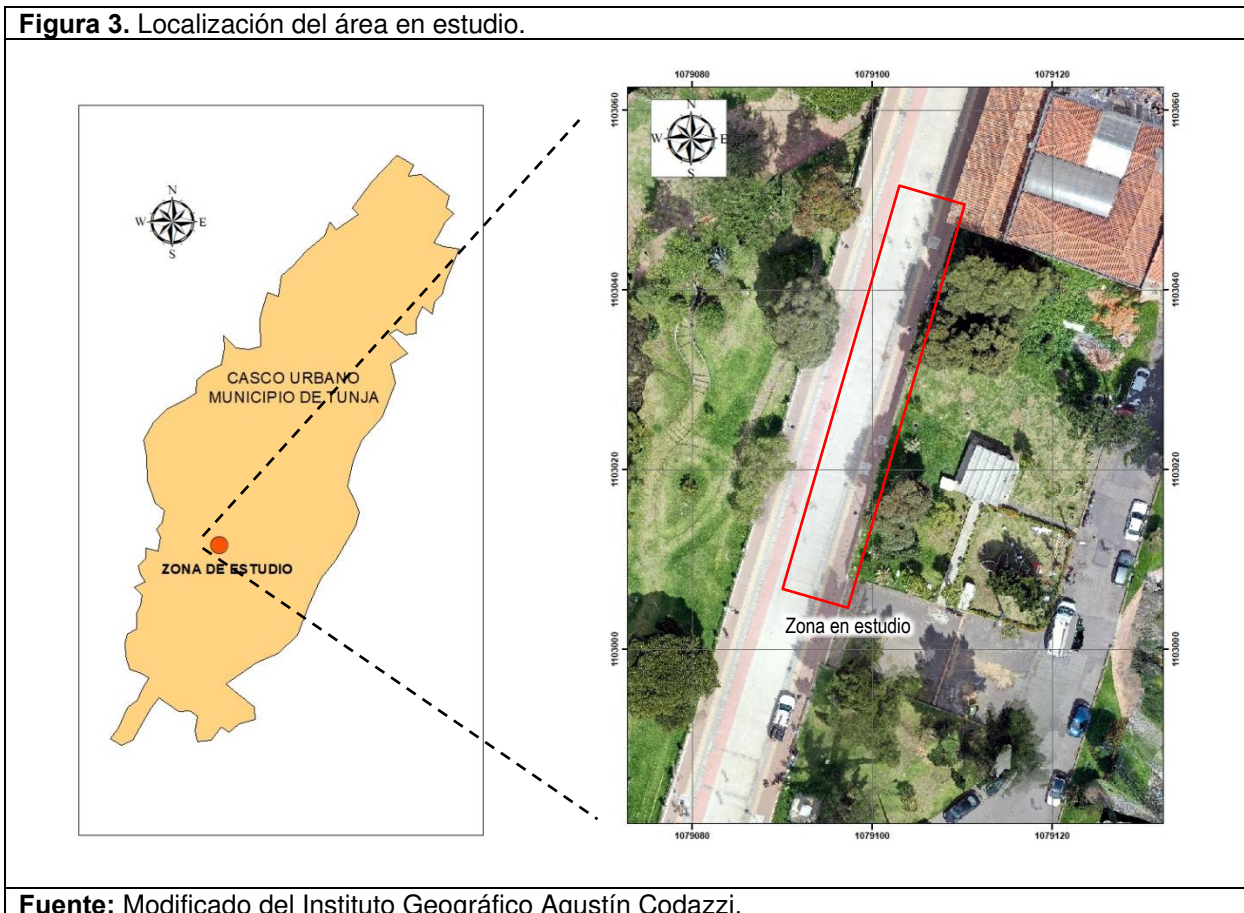


Fuente: Modificado del Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

La zona en estudio se encuentra localizada en el casco urbano del municipio de Tunja, sobre la carrera 10 con calle 13ª, sector que hace parte del área de preservación del centro histórico de la ciudad, donde se encuentra la estructura a intervenir, en las coordenadas WGS 5°31'6.44" N y 73°21'8.21" W según datos obtenidos mediante Google Earth y en el sistema de referencia MAGNA-SIRGAS / Colombia Bogotá con las coordenadas 1102709.49 N y 1079479.26 E. (Figura 3).



Figura 3. Localización del área en estudio.



Fuente: Modificado del Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

3.2 ALCANCES

El siguiente documento tiene como alcance presentar las actividades correspondientes a la topografía del sector, se describe de manera detallada el levantamiento topográfico desarrollado en campo, los puntos de amarre, equipos utilizados en el proceso del levantamiento y amarre, así como la elaboración de planos y presentación de las carteras con la información topográfica del sitio en estudio.



4. MARCO TEORICO

4.1 PALABRAS CLAVES

El **Levantamiento Topográfico** es un estudio técnico y descriptivo de un terreno, examinando la superficie terrestre en la cual se tienen en cuenta las características físicas, geográficas y geológicas del terreno, pero también sus variaciones y alteraciones. Se define como tal el conjunto de operaciones ejecutadas sobre un terreno con los instrumentos adecuados para poder confeccionar una correcta representación gráfica o plano. Este plano resulta esencial para situar correctamente cualquier obra que se desee llevar a cabo, así como para elaborar cualquier proyecto técnico. Si se desea conocer la posición de puntos en el área de interés, es necesario determinar su ubicación mediante tres coordenadas que son latitud, longitud y elevación o cota. Para realizar levantamientos topográficos se necesitan varios instrumentos, como el nivel y la estación total. El levantamiento topográfico es el punto de partida para poder realizar toda una serie de etapas básicas dentro de la identificación y señalamiento del terreno a edificar, como levantamiento de planos (planimétricos y altimétricos), replanteo de planos, deslindes, amojonamientos y demás. Existen dos grandes modalidades:

- Levantamiento topográfico planimétrico: es el conjunto de operaciones necesarias para obtener los puntos y definir la proyección sobre el plano de comparación.
- Levantamiento topográfico altimétrico: es el conjunto de operaciones necesarias para obtener las alturas respecto al plano de comparación.

Los **Receptores GNSS** son la interfaz de usuario a cualquier Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) y su objetivo es procesar las Señales En el Espacio (SIS) transmitidas por los satélites. La mayoría de ellos se basan en soluciones de navegación del receptor que proporcionan posición, velocidad y tiempo.

El **plano topográfico** representa las principales características físicas del terreno, tales como edificios, cercas, caminos, ríos lagos y bosques, así como las diferencias de altura que existen entre los accidentes de la tierra tales como valles y colinas (llamadas también relieves verticales). Los planos y mapas topográficos se basan en los datos que se recogen durante los levantamientos topográficos.



VOLUMEN I: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Un **perfil topográfico** es una representación del relieve del terreno que se obtiene cortando transversalmente las líneas de un mapa de curvas de nivel, o mapa topográfico.

Las **curvas de nivel** son aquellas líneas que en un plano topográfico une todos los puntos que tienen igualdad de altura sobre el nivel del mar y permite representar la superficie del terreno.

Un **punto de control** corresponde a un punto levantado en el terreno por topografía o geodesia, los cuales sirven de base para la orientación absoluta en la restitución fotogramétrica y para efectuar un tratamiento geométrico o georreferenciación de los datos en teledetección. Estos puntos de control tienen coordenadas planas y geográficas amarrados a un sistema de referencia y son tomadas con GPS RTK de precisión milimétrica.

4.2 EQUIPOS

- Vehículo.
- Dos Receptores GNSS Stonex S800A.
- Controlador del GNSS Stonex S800A.
- Dos bastones del GNSS Stonex S800A.
- Dos Trípodes Metálicos.
- Cinta Métrica.
- Pintura de aceite roja.
- Materiales para la materialización de los puntos de amarre.

4.3 CARACTERÍSTICA DEL RECEPTOR GNSS GPS STONEX S800A

Sistema de múltiples constelaciones, admite BEIDOU, GPS, GLONASS y GALILEO. Navegación y posicionamiento multisistema.

- Compacto y conveniente, alta integración.
- Antena interna, altamente integrada, desplazamiento central de fase cero. Memoria integrada 8G.



VOLUMEN I: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

- Gran capacidad de batería de 6800 mAH, permite trabajar hasta 10 horas. Modem de radio UHF Interno, es posible pedir el equipo de precisión con la radio habilitada u ordenar al receptor sin la radio activa, y activarlo más tarde.
- Control de la IU web, para inicializar, administrar, controlar la configuración del receptor y descargar datos mediante un dispositivo portátil o PC, teléfono inteligente o tableta con capacidad Wi-Fi.
- Clasificación y certificación IP67 a prueba de agua y polvo, resistente a los golpes. El receptor GNSS garantizara las operaciones en varios tipos de entornos extremadamente difíciles.
- El receptor GNSS, gracias a la función RTK y al servicio de corrección ATLAS, es una solución ideal para cualquier trabajo de campo topográfico y en áreas difíciles. ATLAS ofrece datos de corrección de nivel centimétrico en todo el mundo a través de satélites de comunicación en Banda L e Internet.

Figura 4. Receptor GNSS.



En la (Tabla 1) se observan las especificaciones técnicas del Receptor GNSS.



**ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCIÓN DE UN MURO
DE PIEDRA EN LA CARRERA 10 ENTRE CALLES 13ª Y 15 EN EL
MUNICIPIO DE TUNJA DEPARTAMENTO DE BOYACA.**



VOLUMEN I: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Tabla 1. Especificación técnica Receptor GNSS.

RECEIVER		COMMUNICATION	
Satellite Tracked	GPS: L1 C/A, L1C, L1P, L2C, L2P, L5	I/O Connectors	7-pins Lemo and 5-pins Lemo interfaces. Multifunction cable with USB interface for PC connection
	GLONASS: L1 C/A, L1P, L2C, L2P	Bluetooth	V2.0 Class2/V4.1LE
	BEIDOU: B1, B2, B3	Wi-Fi	802.11 b/g
	GALILEO: E1, E5a, E5b	Web UI	To upgrade the software, manage the status and settings, data download, etc. via smart phone, tablet or other internet enabled electronic device
	QZSS: L1 C/A, L1C, L2C, L5		
	SBAS: L1, L5	Reference outputs	RTCM 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 CMR, CMR+
L-Band	Atlas H10 / H30 / H100	Navigation outputs	GGA, ZDA, GSA, GSV, GST, VTG, RMC, GLL
Channels	394	POWER SUPPLY	
Position Rate	5 Hz, optional up to 20 Hz	Battery	Rechargeable 7.2 V - 6800 mAh Rechargeable 7.2 V - 5200 mAh ⁵
Signal Reacquisition	< 1 sec	Voltage	9 to 18 V DC external power input with over-voltage protection (5 pins Lemo)
RTK Signal Initialization	Typically < 10 sec	Working Time	Up to 10 hours Up to 8 hours ⁵
Hot Start	Typically < 15 sec	Charge Time	Typically 4 hours
Initialization Reliability	> 99.9 %	PHYSICAL SPECIFICATION	
Internal Memory	8 GB	Dimensions	146 mm x 146 mm x 76 mm
POSITIONING¹		Weight	1.2 Kg
HIGH PRECISION STATIC SURVEYING		Operating Temperature	-30°C to 65°C (-22°F to 149°F) -40°C to 65°C (-40°F to 149°F) ⁵
Horizontal	2.5 mm + 1 ppm RMS	Storage Temperature	-40°C to 80°C (-40°F to 176°F)
Vertical	5.0 mm + 1 ppm RMS	Waterproof/Dustproof	IP67
CODE DIFFERENTIAL POSITIONING		Shock Resistance	Designed to endure to a 2 m pole drop on concrete floor with no damage
Horizontal	<0.5 m RMS	Vibration	Vibration resistant
Vertical	<1.0 m RMS		
SBAS POSITIONING			
Horizontal	<0.6 m RMS ²		
Vertical	<1.2 m RMS ²		
REAL TIME KINEMATIC (< 30 Km) - NETWORK SURVEYING³			
Fixed RTK Horizontal	8 mm + 1 ppm RMS		
Fixed RTK Vertical	15 mm + 1 ppm RMS		
INTEGRATED GNSS ANTENNA			
High accuracy four constellation micro-strip antenna, zero phase center, with internal multipath suppressive board			
INTERNAL RADIO			
Type	Tx - Rx		
Frequency Range	410 - 470 MHz		
Channel Spacing	12.5 KHz / 25 KHz		
Maximum Range	3-4 Km in urban environment Up to 10 Km with optimal conditions ⁴		

Fuente: Consultor.



5. DESARROLLO DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

De acuerdo con los objetivos específicos se realizó la recopilación de información temática en el campo con el fin de identificar las características físicas del terreno para generar su diagnóstico.

La topografía en su definición es aquella que estudia el conjunto de procedimientos para determinar la posición de un punto sobre la superficie terrestre, por medio de medidas según los tres elementos del espacio: dos distancias y una elevación o una distancia, una elevación y una dirección.

El proceso para el desarrollo de los estudios topográficos se fundamenta en la adquisición del sitio crítico en estudio, localizado sobre la carrera 10 en el municipio de Tunja, departamento de Boyaca, sus formas e inventario de todos los detalles naturales o artificiales allí presentes tomados en el área de trabajo, tales como: bordes de vías, bordes de andenes, muros, cunetas, etc. Esta información se recopiló en equipos topográficos de precisión hasta levantar la totalidad de los puntos requeridos para la elaboración de los planos con la información recolectada en campo.

El levantamiento con equipos de precisión GNSS, es usado para trabajos topográficos, ya que nos permite obtener información de todos los componentes artificiales o naturales de un área específica (coordenadas, altura, distancia), este tipo de levantamiento está basado en localizar puntos de control o deltas en el área de estudio y desde estos puntos capturar la información necesaria a su alrededor.

A continuación, se describen las actividades desarrolladas para la ejecución y elaboración del presente estudio.

5.1 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE Y REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

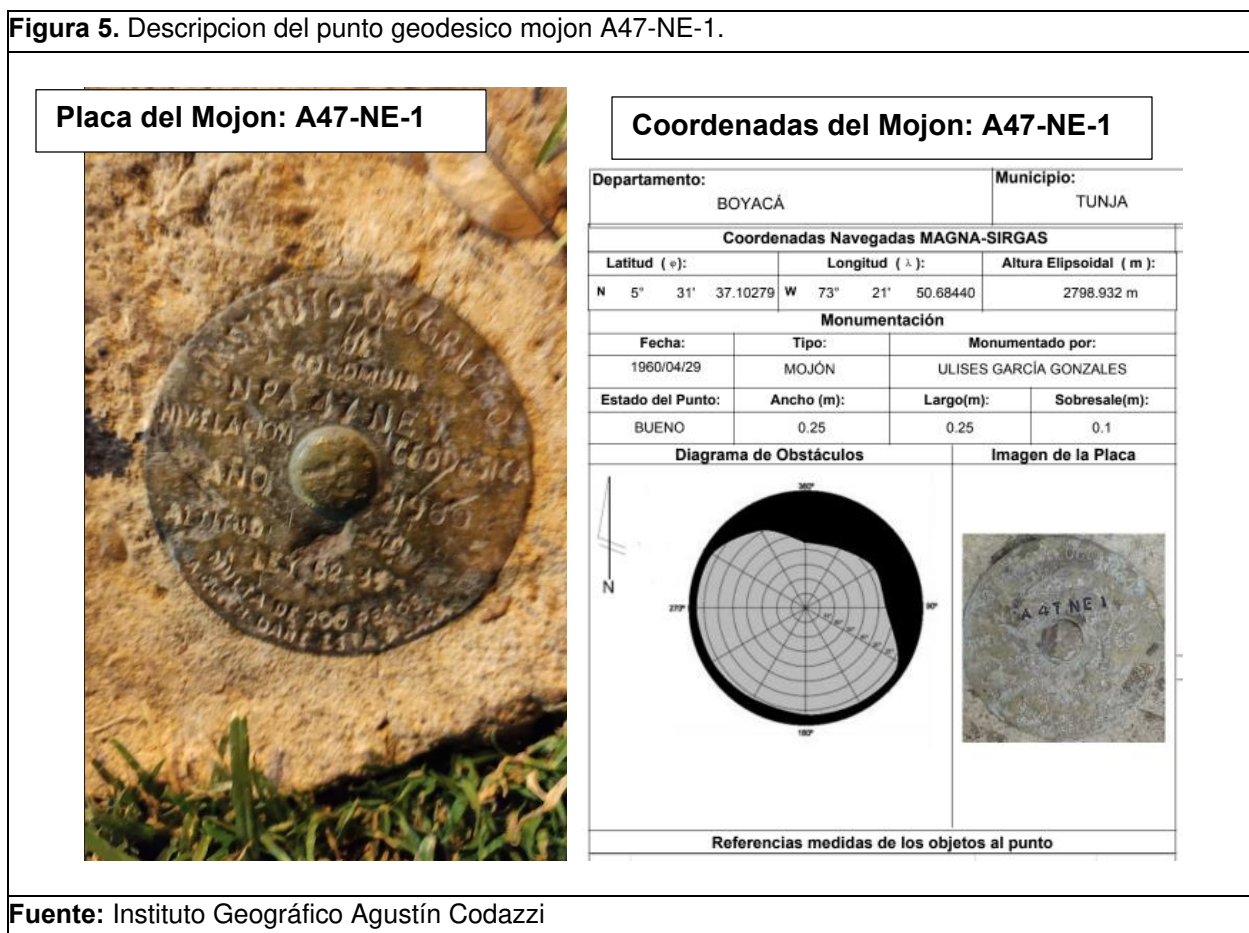
Se realiza revisión de información secundaria de diversas fuentes como Plan de Ordenamiento Territorial de Acacias, información del IGAC - Instituto Geográfico Agustín Codazzi, google earth.



5.2 LOCALIZACION PUNTO DE AMARRE PARA EL TRASLADO DE COORDENADAS

Para hacer un adecuado amarre el proyecto, se realizo la georreferenciación y traslado de coordenadas a partir del punto geodesico con incrustación de placa A47-NE-1 materializado y georreferenciado, estando conectado a la Red Pasiva del Instituto Geografico Agustín Codazzi IGAC. Ubicado en las siguientes coordenadas: 1079053.797 E – 1102974.977 N – 2798.932 msnm elevación.

Figura 5. Descripción del punto geodesico mojon A47-NE-1.



Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi



Figura 6. Localizacion del mojon para el traslado de coordenadas.



Fuente: Consultor.



Figura 7. Mojon georreferenciado y traslado de coordenadas al area de estudio.



Mojon: A47-NE-1



**Traslado de coordenada a la
zona de estudio**

Fuente: Consultor.

5.3 MONUMENTACION DE LOS MOJONES Y PUNTOS DE CONTROL

Con el fin de realizar un amarre adecuado al proyecto, se realiza la monumentación, materialización de los mojones en concreto y puntos de control con pintura roja localizados en la zona de estudio.



Figura 8. Localización del mojon 1 en la zona de estudio.



Fuente: Consultor.



Figura 9. Localizacion del mojon 2 en la zona de estudio.



Fuente: Consultor.

Tabla 2. Coordenadas de los mojones y puntos de control.

PTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
1	1103029.539	1079105.356	2801.43	Mojon 1
2	1103021.055	1079122.636	2802.51	Mojon 2

Fuente: Consultor.



5.4 METODOLOGIA DEL LEVATAMIENTO TOPOGRAFICO

Se desarrolla el proceso del estudio topográfico en campo y oficina. En campo se recolecta la información planimétrica y altimétrica y en oficina se revisa la información capturada con el fin de realizar ajustes de coordenadas y generar los productos topográficos con buena precisión.

El levantamiento topográfico comprende la ubicación detallada del sitio crítico en estudio, mediante equipos de precisión, se identifica en terreno deltas o puntos de control con buena visibilidad, a su vez se arma o posiciona el equipo topográfico en estos puntos y desde allí con la ayuda del rover se captura la información de corredores viales, detalles naturales o artificiales tales como: bordes de calles, andenes, elementos existente, muros, zonas afectadas, terreno natural, entre otras.



Figura 10. Levantamiento topográfico en campo mediante equipo de precisión.



Fuente: Consultor.



5.5 TRABAJO DE CAMPO

Identificado el sitio a levantar, se procede a realizar el levantamiento topográfico mediante topografía de precisión, detallando cada punto de interés dentro del área indicada donde se va a levantar.

Por medio del equipo topográfico GNSS a travez de metodología RTK siguiendo el proceso, se realiza la captura de coordenadas reales en campo.

5.6 TRABAJO DE OFICINA

Concluidas las operaciones en campo y con base a lo efectuado se realiza:

- Descargue de la información de los instrumentos a la computadora, por medio de un interfaz de comunicación y guárdalos en el disco duro, habilitando una carpeta específica para ello.
- Ordenar los datos para realizar el ajuste del levantamiento .
- Diseñar los planos topográficos a escala (representación gráfica o dibujo) de los puntos y objetos de los detalles levantados en campo.

A continuación, se presenta el levantamiento topográfico digital del sitio critico en estudio, para los estudios y diseños del muro en la carrera 10 localizado en el municipio de Tunja, departamento de Boyaca.

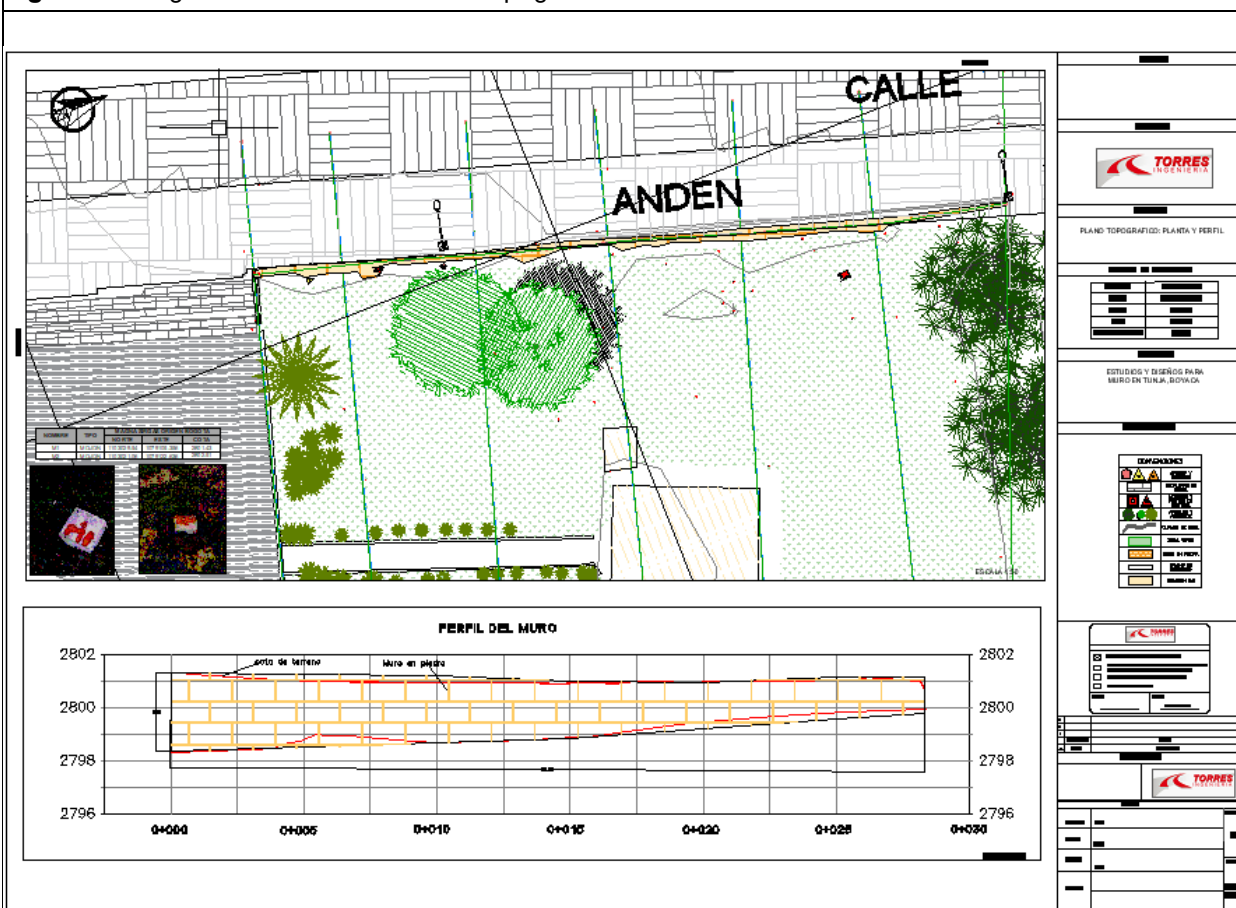


ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCIÓN DE UN MURO
DE PIEDRA EN LA CARRERA 10 ENTRE CALLES 13ª Y 15 EN EL
MUNICIPIO DE TUNJA DEPARTAMENTO DE BOYACA.



VOLUMEN I: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Figura 11. Digitalización levantamiento topográfico del sitio en estudio.



Fuente: Consultor.



6. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

De acuerdo con los datos obtenidos en el levantamiento, se establecieron las siguientes recomendaciones y conclusiones:

- Dentro de la zona se localizaron y se materializaron mojones y puntos de control con equipos de alta precisión, distribuido estratégicamente en el sitio de estudio.
- Se realizó el plano topográfico del área de estudio plasmando en ella su forma, accidentes del terreno y detalles.
- El error lineal corresponde a 2.4 cm horizontales con el debido procesamiento de datos georreferenciación de alta precisión.



7. BIBLIOGRAFIA

Brunini, C. (2007). SIRGAS: Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas. In *La Plata, Argentina Simposio "IDE América: Conceptos, Prácticas y Proyectos*.

Pineda Vargas, C. L. (2019). Apoyo en la construcción del instructivo y la herramienta de validación para los levantamientos topográficos por métodos ópticos con fines catastrales.



ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCIÓN DE UN MURO
DE PIEDRA EN LA CARRERA 10 ENTRE CALLES 13ª Y 15 EN EL
MUNICIPIO DE TUNJA DEPARTAMENTO DE BOYACA.



VOLUMEN I: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

8. ANEXOS

8.1 CALIBRACION GNSS STONEX

Figura 12. Certificado de calibración.

 **Instrumentos de Ingeniería**
GGP S.A.S.
NIT. 901 346 434-7

Santander Bucaramanga 28 de Julio de 2020

Señor (es)
TORRES ING. S.A.S.
NIT: 900.335.343-4

 Instrumentos de Ingeniería
GGP S.A.S.
NIT. 901.346.434-7

CERTIFICACIÓN DE AJUSTE Y PATRONAMIENTO No. GG5271

Descripción del instrumento (Equipo, Marca, Referencia, Número serial, Precisión):

RECEPTOR RTK GNSS Marca STONEX Ref. S800A BASE #S813581001034R0
, STONEX Ref. Precisión 06 Milímetros X, Y / Cota 15 Milímetros Tiempo real RTK; Con
post proceso (4 milímetros HTL Y 6 Milímetros en cota)

1. Inspección:

1. Tipo de Lectura	* Planas, Geográficas
2. Origen coordenadas	* MAGNA, BOGOTA entre otras
3. Pantallas	* Configuradas.
4. Canales	* Capacidad de 394 Canales.
5. Colector	* Ajustado a sistema reconocimiento receptores
6. Radio	* UHF ajustado alcense de 8 a 10 Kilómetros urbano
7. Constelación	* GLONASS, GPS, BEIBOU, GALILEO
8. Intervalo de señal	* Primera 15" segundos, inicializar RTK 10 "seg. Recaptura de señal 1 segundo

INSTRUMENTOS DE INGENIERIA GGP SAS con nit. 901.346.434-7, Exclusivo de STONEX COLOMBIA; CERTIFICA que los instrumentos descritos anteriormente, fueron revisados, calibrados y sometidos a pruebas técnicas bajo parámetros y características de funcionamiento de los fabricantes.

Nota: Los equipos son recibidos para su Revisión, Calibración y Certificación, posteriormente chequeados y corregidos. Los ajustes se verifican en un punto llamado mojón certificado por el IGAG. Expedida a solicitud del interesado a los Veintiocho (28) días del mes de Julio del año Dos Mil veinte (2.020), y tiene una vigencia de Un año (1) Año a partir de la fecha.

Cordialmente,

 **Instrumentos de Ingeniería**
GGP S.A.S.
GERMAN GEYOGO
Técnico en MANTENIMIENTO
NIT. 901.346.434-7

Bogotá: Calle 48A #71-12 Barrio Normandía Fijo: (+57 1) 9218117 (+57) 316 274 3279
Medellín: Calle 48C # 66-32 Piso 2, Cel. +57 3142961893
Cali: Cra.40A # 9C-05 Of.305, Cel. +57 350 2738753
Bucaramanga: Cra. 24 #103-08 Barrio Provenza, Cel. +57 315 8302271
Barranquilla Cra. 51B # 84-121 Of. 2D Edf. Soho Barrio San Vicente, Cel. (+57) 350 273 8892
Cúcuta: Av.2 #1-40 Barrio Lleras, Cel: +57 320 5893797

www.instrumentosggp.com E-mail: geyogo@yahoo.es

Fuente: Consultor.



8.2 CARTERA TOPOGRAFICA

Carteras generadas a partir de los datos recopilados en campo.

Tabla 3. Cartera topografica.

PTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
1	1102664.73	1079465.88	2801.507	anden
2	1102666	1079468.98	2801.696	anden1
3	1102681.59	1079472.83	2800.463	anden2
4	1102683.01	1079471.45	2800.396	anden3
5	1102686.67	1079474.86	2800.246	anden4
6	1102686.95	1079472.44	2800.181	anden5
7	1102695.66	1079477.2	2799.805	anden6
8	1102697.08	1079475.06	2799.695	anden7
9	1102708.25	1079481.3	2798.865	anden8
10	1102709.49	1079479.26	2798.637	anden9
11	1102723.26	1079485.69	2798.314	anden10
12	1102723.76	1079483.02	2798.174	anden11
13	1102695.37	1079478.05	2799.99	escalera
14	1102694.88	1079480.04	2801.331	escalera1
15	1102685.91	1079476.78	2801.162	escalera2
16	1102686.17	1079475.62	2800.25	escalera3
17	1102674.42	1079473.26	2801.778	LR2 fin
18	1102674.39	1079471.03	2800.965	LR1 fin
19	1102668.07	1079469.42	2801.442	muro
20	1102668.06	1079469.55	2801.479	muro1
21	1102675.17	1079471.73	2801.343	muro2
22	1102675.61	1079471.96	2801.381	muro3
23	1102686.08	1079475	2801.384	muro4
24	1102685.52	1079476.9	2801.34	muro5
25	1102685.36	1079476.8	2801.434	muro6
26	1102685.63	1079475.24	2801.279	muro7
27	1102695.12	1079479.78	2801.162	muro8
28	1102695.22	1079479.79	2801.153	muro9
29	1102695.73	1079478.06	2800.717	muro10
30	1102695.88	1079478.17	2800.979	muro11
31	1102697.81	1079478.73	2801.134	muro12



**ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCIÓN DE UN MURO
DE PIEDRA EN LA CARRERA 10 ENTRE CALLES 13ª Y 15 EN EL
MUNICIPIO DE TUNJA DEPARTAMENTO DE BOYACA.**



VOLUMEN I: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

32	1102698.19	1079478.79	2801.066	muro13
33	1102700.2	1079479.69	2800.973	Delta 1 existente
34	1102697.55	1079479.11	2800.941	spt manual 4
35	1102702.42	1079480.45	2800.926	apique 1
36	1102703.05	1079484.18	2801.414	sondeo 1 con torre
37	1102705.95	1079480.89	2800.949	muro14
38	1102705.79	1079481.09	2801.005	muro15
39	1102715.34	1079484.39	2800.761	apique 2
40	1102720.29	1079485.84	2801.158	spt manual 3
41	1102717.55	1079488.43	2801.376	sondeo 2 con torre
42	1102720.69	1079486.63	2801.273	LR2 iniciÃ³
43	1102730.69	1079487.87	2797.605	LR1 iniciÃ³
44	1102722.95	1079485.86	2801.325	muro16
45	1102722.89	1079486	2801.298	muro17
46	1102716.01	1079487.85	2801.547	zona verde
47	1102709.46	1079488.47	2801.671	zona verde1
48	1102711.95	1079485.98	2800.978	caja abierta
49	1102711.66	1079485.54	2800.893	caja abierta1
50	1102711.83	1079485.15	2801.21	caja abierta2
51	1102712.36	1079484.95	2801.062	caja abierta3
52	1102712.87	1079485.53	2801.317	caja abierta4
53	1102708.49	1079482.35	2800.83	zona verde2
54	1102710.24	1079483.4	2801.198	zona verde3
55	1102712.26	1079483.68	2800.972	zona verde4
56	1102715.6	1079484.93	2801.013	zona verde5
57	1102718.3	1079485.35	2800.957	zona verde6
58	1102718.69	1079491.48	2801.326	zona verde7
59	1102721.62	1079489.65	2800.352	zona verde8
60	1102720	1079495.97	2800.418	zona verde9
61	1102717.9	1079498.23	2801.096	zona verde10
62	1102717.19	1079502.01	2800.873	zona verde11
63	1102709.16	1079497.27	2801.966	estaciÃ³n
64	1102711.04	1079491.88	2801.866	estaciÃ³n1
65	1102705.47	1079489.87	2802.063	estaciÃ³n2
66	1102703.15	1079494.83	2802.062	estaciÃ³n3
67	1102716.34	1079486.23	2801.432	M1
68	1102707.86	1079503.51	2802.512	M2
69	1102704.84	1079501.75	2802.424	zona verde12



**ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCIÓN DE UN MURO
DE PIEDRA EN LA CARRERA 10 ENTRE CALLES 13ª Y 15 EN EL
MUNICIPIO DE TUNJA DEPARTAMENTO DE BOYACA.**



VOLUMEN I: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

70	1102701.02	1079500.79	2802.417	zona verde13
71	1102704.35	1079487.36	2801.488	zona verde14
72	1102705.84	1079487.24	2801.391	zona verde15
73	1102706.94	1079486.31	2801.318	zona verde16
74	1102707.18	1079484.79	2801.109	zona verde17
75	1102696.81	1079486.81	2801.66	zona verde18
76	1102697.02	1079484.06	2801.497	zona verde19
Fuente: Consultor.				



8.3 REGISTRO FOTOGRAFICO

Figura 13. Levantamiento detalles topográficos y terreno.



Fuente: Consultor.



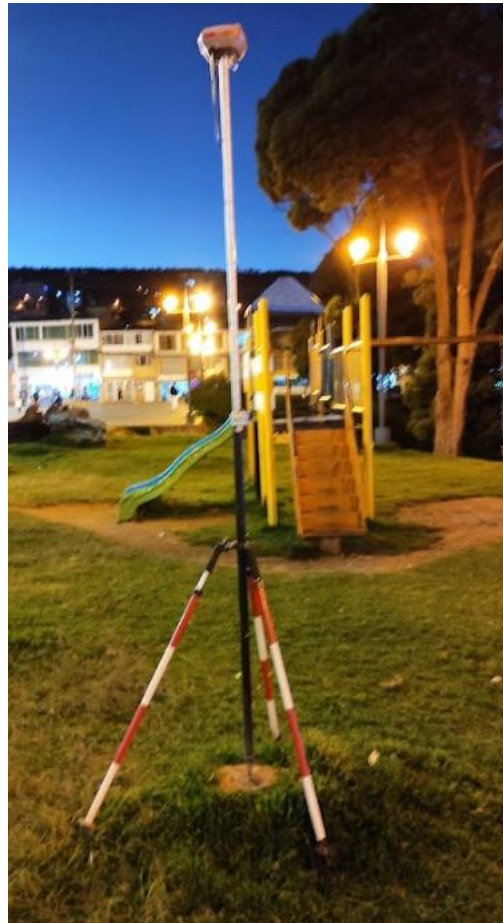
Figura 14. Levantamiento detalles topográficos y terreno.



Fuente: Consultor.



Figura 15. Levantamiento detalles topográficos y terreno.



Fuente: Consultor.



Figura 16. Levantamiento detalles topográficos y terreno.



Fuente: Consultor.



Figura 17. Levantamiento detalles topográficos y terreno.



Fuente: Consultor.



Figura 18. Levantamiento detalles topográficos y terreno.



Fuente: Consultor.



Figura 19. Levantamiento detalles topográficos y terreno.



Fuente: Consultor.