

MAYO 20 DE 2024

INFORME FINAL

.

Presentado por:

MEDITODO

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 2
2 FECHA DEL LEVANTAMIENTO 2
3 ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE REFERENCIA. 2
4 LOCALIZACIÓN 3
5 GEORREFERENCIACIÓN 4
5.1 POSICIONAMIENTO DIFERENCIAL GPS 4
Adjustment Page 1 of 1 4
5.2 Project Summary 4
5.3 Adjustment Summary 4
5.4 Used GPS Observations 5
5.5 PRECISIÓN SUBMÉTRICA 10
5.6 EQUIPOS UTILIZADOS GNSS 11
5.7 MÉTODO DE TRABAJO 11
6 ESTUDIO TOPOGRAFICO 12
6.1 METODOLOGÍA 12
6.1.1 ETAPA 1: TRABAJOS DE CAMPO 12
6.1.2 ETAPA 2: ACTIVIDADES DE OFICINAS 13
6.2 EQUIPO UTILIZADO 13
7 RELACIÓN DE PERSONAL 14
8 REGISTRO FOTOGRÁFICO 17
8.1 Reconocimiento de linderos por fotografías 17

1 INTRODUCCIÓN

Este documento presenta el Estudio Topográfico realizado para un proyecto de gestión para el munipio de guachené.

El levantamiento topográfico se realizó combinando diversas metodologías como lo son RTK, Fotogrametría.

El alcance del contrato de consultoría contempla cuatro frentes de trabajo los cuales son:

1. Georreferencia del predio.
2. Ortofoto del terreno con curvas de nivel.

2 FECHA DEL LEVANTAMIENTO

El estudio topográfico se dio inicio el día 10 de mayo de 2024 y se terminó el día 20 de mayo de 2024.

3 ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE REFERENCIA.

- Sistema de referencia: MAGNA SIRGAS
- Elipsoide de referencia: GRS80
- Proyección: Transversal Mercator
- Meridiano Central: 73° O
- Paralelo Central: 04° N
- Falso Norte: 2000000.000 m
- Falso Este: 5000000.000 m
- Factor de escala: 0.9992
- Unidades: Metros

4 LOCALIZACIÓN.

El alcance de los estudios de topografía se encuentra ubicado en el municipio de guachene-cauca



Ilustración 1: Localización del sector del proyecto

5 GEORREFERENCIACIÓN

5.1 POSICIONAMIENTO DIFERENCIAL GPS

La precisión de la información capturada a partir de equipos GNSS depende de la geometría de los satélites, del tiempo de captura de datos y las características técnicas de los equipos.

A continuación aportamos los RINEX el reporte

Adjustment

Page 1 of 1



5.2 Project Summary

Project name: **trabajo_guachene.ttp**

Surveyor:
Comment:
Linear unit: **Meters**

Projection: **Magna colombia oeste**

Geoid:

5.3 Adjustment Summary

Adjustment type: **Plane + Height, Minimal constraint**

Confidence level: 95 %
Number of adjusted points: 3
Number of plane control points: 1
Number of used GPS vectors: 2
A posteriori plane UWE: 1 , Bounds: (1 , 1) Number of height control points: 1
A posteriori height UWE: 1 , Bounds: (1 , 1)

5.4 Used GPS Observations

Name	dN (m)	dE (m)	dHt (m)	Horz RMS (m)	Vert RMS (m)
CALI−base_1_lina	-43871,513	365,576	1245,351	*0,024*	0,040

GPS Observation Residuals

Name	dN (m)	dE (m)	dHt (m)	Horz RMS (m)	Vert RMS (m)
CALI−base_1_lina	-43871,513	365,576	1245,351	*0,024*	0,040

Control Points

Name	Grid Northing (m)	Grid Easting (m)	Elevation (m)	Code
CALI	865064.228	1060559.217	1027.486	

Adjusted Points

Name	Grid Northing (m)	Grid Easting (m)	Elevation (m)	Code
base_1_lina	823696.585	1066111.056	1058,099	

2.10 OBSERVATION DATA M (MIXED) RINEX VERSION / TYPE
CONVBIN 2.4.3 Emlid 20240213 134811 UTC PGM / RUN BY / DATE
log: raw_202402131342 COMMENT
format: u-blox COMMENT
MARKER NAME
MARKER NUMBER
OBSERVER / AGENCY
REC # / TYPE / VERS
ANT # / TYPE
1489046.2639 -6194127.8809 331822.1625 APPROX POSITION XYZ
0.0000 0.0000 0.0000 ANTENNA: DELTA H/E/N
1 1 WAVELENGTH FACT L1/2

8 C1 L1 D1 S1 C2 L2 D2 S2 # / TYPES OF OBSERV
2024 2 13 13 43 13.9960000 GPS TIME OF FIRST OBS
2024 2 13 13 48 29.9960000 GPS TIME OF LAST OBS
END OF HEADER
24 2 13 13 43 13.9960000 0 25G16G26G27G32G 3G31G 8G28E 4R 1R13R 2
R12R 8R23E24E 9G21E18R14R22G 2G 4G10
R24
19070263.776 1 100214898.92211 -877.867 46.000
20328664.207 1 106827907.916 1 -2484.464 44.000
20001371.735 1 105107923.35511 2438.609 46.000
21135472.546 1 111067640.348 1 -1277.209 44.000
21085756.666 1 110806370.45211 1416.958 43.000
22113209.302 1 116205669.79111 -442.412 42.000
22045718.813 1 115851030.676 1 3431.358 40.000
22966677.019 1 120690686.795 1 -258.123 40.000
22730579.995 1 119449992.450 1 1108.032 44.000
17968440.493 1 96051566.74711 -428.375 45.000
20029230.737 2 106954936.21511 -1129.474 35.000
19399867.080 1 103521298.722 1 3438.140 48.000
20938274.732 1 111848430.385 1 -2601.058 44.000
21362977.406 2 114397688.453 1 -3607.327 38.000

21974493.926 2 117548681.15911 1750.647 38.000

23307212.589 1 122480229.249 1 673.842 43.000

24705163.981 1 129826519.534 1 2522.483 40.000

23273484.444 2 122302920.25411 921.532 35.000

25232078.759 1 132595450.442 1 2137.431 42.000

22286706.911 1 118800620.998 1 1375.472 38.000

22584674.412 1 120558443.80911 852.856 41.000

23871846.207 1 125447343.727 1 688.722 39.000

23364543.859 1 122781481.875 1 3289.873 39.000

23225326.781 1 122049851.96411 -3312.671 39.000

23165069.658 1 123873976.63411 1541.082 39.000

24 2 13 13 43 14.9960000 0 25G16G26G27G32G 3G31G 8G28E 4R 1R13R 2
R12R 8R23E24E 9G21E18R14R22G 2G 4G10

Base cali
teqc 2019Feb25 20240212 12:33:02UTCPGM / RUN BY / DATE
Linux2.6.32-573.12.1.el6.x86_64|x86_64|gcc|Win64-MinGW64|=+ COMMENT
teqc 2019Feb25 MAGNA-ECO 20240212 12:15:03UTCCOMMENT
cnvtToRINEX 3.14.0 convertToRINEX OPR 20240212 064649 UTC COMMENT

---------- COMMENT
CALI MARKER NAME
41903S001 MARKER NUMBER
MAGNA-ECO Instituto Geografico Agustin Codazzi OBSERVER / AGENCY
5145K79436 TRIMBLE NETR9 4.81 REC # / TYPE / VERS
5134354245 TRM59800.00 SCIS ANT # / TYPE
1483098.0290 -6193060.8181 373126.4732 APPROX POSITION XYZ
0.1400 0.0000 0.0000 ANTENNA: DELTA H/E/N
1 1 WAVELENGTH FACT L1/2
7 C1 C5 L1 L2 L5 P1 P2 # / TYPES OF OBSERV
15.0000 INTERVAL
0 RCV CLOCK OFFS APPL
18 LEAP SECONDS
CARRIER PHASE MEASUREMENTS: PHASE SHIFTS REMOVED COMMENT
Forced Modulo Decimation to 15 seconds COMMENT
2024 2 11 0 0 0.0000000 GPS TIME OF FIRST OBS
END OF HEADER
24 2 11 0 0 0.0000000 0 21G05G06G09G11G13G14G17G19G20G22G24G30
R01R02R03R12R13R14R15R17R24
23454315.844 5 123253310.163 5 96041687.16947
23454333.80947
22605440.352 6 22605455.891 9 118792616.321 6 92565903.54847 88709013.773 9
22605455.39847
24042161.180 5 24042183.043 8 126342395.547 5 98448754.58947 94346662.634 8
24042180.65647

22424957.375 6 22424973.578 9 117844249.087 6
91826851.41448 88000767.731 9
22424970.12148
24778698.359 3 130212800.250 3
101464761.97145
24778719.58245
21349139.898 7 21349159.871 9 112190608.050 7
87421376.89848 83778842.806 9
21349154.38348
22794128.352 6 119784116.645 6
93338446.18747
22794142.21947
22246943.938 6 116908628.778 6
91097904.52947
22246955.10947
20699390.852 7 108776227.458 7
84760871.62249
20699401.71149
20496872.883 7 107711875.557 7
83931465.50249
20496883.59049
25141052.734 2 25141074.777 8 132117105.456 2
102948480.52245 98658972.333 8
25141071.73445
24205079.875 5 24205102.004 8 127198551.706 5
99115876.63246 94986053.008 8
24205099.61746
21076932.234 7 112667957.468 7 87631027.794 8
21076931.094 7 21076944.824 8
21067351.305 8 112419586.732 8 87437569.816 9
21067349.840 7 21067363.383 9
23934601.047 5 128124023.043 5 99651922.791 8
23934600.117 4 23934617.633 8
23816810.633 5 127225109.271 5 98952918.726 8
23816809.734 4 23816826.098 8
20548513.141 5 109727991.425 5 85344021.862 9
20548511.594 4 20548523.273 9
20367095.820 8 108567724.422 8 84441984.013 9
20367094.656 8 20367104.430 9
24041020.859 5 128467917.921 5 99919507.238 8
24041019.883 3 24041032.262 8

23592629.180 5 126249284.817 5 98193888.969 8
23592627.770 4 23592640.441 8
23159503.055 5 123844500.065 5 96323580.647 8
23159503.582 5 23159514.676 8
24 2 11 0 0 15.0000000 0
21G05G06G09G11G13G14G17G19G20G22G24G30
R01R02R03R12R13R14R15R17R24
23444979.609 5 123204251.601 5
96003459.85747

5.5 PRECISIÓN SUBMÉTRICA

Es la precisión obtenida tras efectuar la corrección diferencial de los datos tomados en campo, esta precisión llega a ser de milímetros (mm), para llegar a obtener esta precisión se utilizan receptores GNSS de doble frecuencia, dichos equipos pueden ser utilizados en el campo para la captura de datos en modo estático y en RTK.

Este tipo de equipos reciben las frecuencias L1 y L2 de los satélites, conocido como equipos doble frecuencia, lo que permite adquirir una exactitud Submétrica. La frecuencia L1 (1575.42 MHz) transporta el mensaje de navegación y las señales del servicio de posicionamiento standard SPS. La frecuencia L2 (1227.60 MHz) se emplea para el servicio de posicionamiento de precisión PPS y sirve para medir los retrasos de propagación de las señales en la atmosfera.

5.6 EQUIPOS UTILIZADOS GNSS

Para el trabajo de posicionamiento de los mojones se utilizaron dos equipos (rovers) GPS doble frecuencia (L1-L2) marca alpha-geo modelo L-3000.



Ilustración 2: Equipo GPS marca a-geo modelo L-3000:

5.7 MÉTODO DE TRABAJO

El procedimiento de campo se inició con la planeación de la secuencia de rastreos, previendo que los tiempos comunes de rastreo fueran los necesarios para generar solución en el Postprocesamiento de los datos GPS, teniendo como parámetro básico la siguiente relación:

$$T = 65min + (3min\, x(d - 10))$$

Dónde:

T = tiempo de rastreo

D = número de kilómetros del vector

Donde la distancia de la base ubicada en la ciudad de Cali hasta los mojones ubicados en Bolo, denominados GPS1 Y GPS2. es de 23 km, dando como resultado un tiempo de rastreo de 104'.

$$T = 65min + \big(3min\, x(23 - 10)\big) = 104min$$

Se empleó para la captura de los datos dos métodos:

Para la base se utilizó el método estático, el cual es el método clásico para la toma de datos GPS. El término estático se ha aplicado debido a que los receptores GNSS ocupan estaciones por sesiones prolongadas (de una hora o más). Una sesión consiste en un periodo de tiempo donde dos o más receptores están en funcionamiento y captando información al mismo tiempo.

Para los puntos de control se utilizó el método RTK1, el cual nos da coordenadas con precisiones milimétricas en máximo 10 segundos, utilizando como base nuestro GPS posicionado en el punto fijo.

6 ESTUDIO TOPOGRAFICO

6.1 METODOLOGÍA

Como cualquier estudio topográfico contiene dos etapas, la primera corresponde a los trabajos de campo donde se hace las mediciones de puntos de terreno levantados, para calcular las coordenadas planas y distancias entre los elementos existentes de la zona, esta actividad se desarrolló utilizando drones, RTK para puntos de control y circuitos de nivelación para garantizar precisión en cotas.

La segunda etapa corresponde a las actividades de oficinas donde se calcula la precisión del trabajo de campo, se ajusta los errores de medición, se elabora los planos topográficos y se calculan datos específicos.

6.1.1 ETAPA 1: TRABAJOS DE CAMPO

El levantamiento topográfico se realizó combinando diversas metodologías como lo son el posicionamiento GPS para georreferenciar la zona con precisión y el levantamiento con RTK, donde se tomaron radiaciones de las redes de puntos de control,reconocimiento de linderos, después se realizaron los vuelos con el dron DJI Air2s cubriendo toda el área de Se realizó el plan de vuelo, que consistió cubrir toda la zona de estudio, se realizaron a distintas alturas, unos de 60, 80m, 100, y 120m, dependiendo la zona, y recubrimiento al 75% transversal y 70% longitudinal con el fin de lograr un buen traslape entre fotografías. También usamos la estación

Con las imágenes obtenidas y los puntos de control, se realiza la orientación de las imágenes. Una vez orientadas se puede extraer los pares estereoscópicos y digitalizar. Obteniendo un modelo 3D del campo de vuelo a radio control y una orto fotografía., también se genero un MDE donde nos precisa una calidad alta en las curvas de nivel.

[1] Real Time Kinect

6.1.2 ETAPA 2: ACTIVIDADES DE OFICINAS

Una vez terminada la etapa 1: Trabajo de campo, se procede en oficinas a realizar la descarga de la nube de puntos directamente desde los GPS, que corresponde a los datos de medición y coordenadas de los trabajos de campo, luego se construye la cartera de campo. Dicha nube de puntos contiene los puntos de control para el procesamiento de las imágenes tomadas con el dron, mediante el software Agisoft Metashape Professional. Entonces se procede a realizar la orientación de las imágenes. Una vez orientadas se puede extraer los pares estereoscópicos y digitalizar. Luego se involucran los puntos de control a las imágenes homologas y se genera la nube de puntos densa, para luego generar la Ortofoto y el modelo digital de terreno. procesando todos los datos tomados en campo, como bateas, rasantes, cotas y material de las tuberías, como también las características de las cámaras. En el punto 8.1.3 Resultados se muestran todos los resultados de los procesos que se hicieron para obtener los planos, ortofoto y mdt.

6.2 EQUIPO UTILIZADO

DJI MINI 2 PRO



Características:

Número de rotores	4 rotores
Número de palas de la hélice	2
Velocidad máxima	19 m/s
Capacidad máxima de peso	- kg
Distancia de funcionamiento máximo	6000 m
Altitud máxima de vuelo	- m
Número de ejes	3

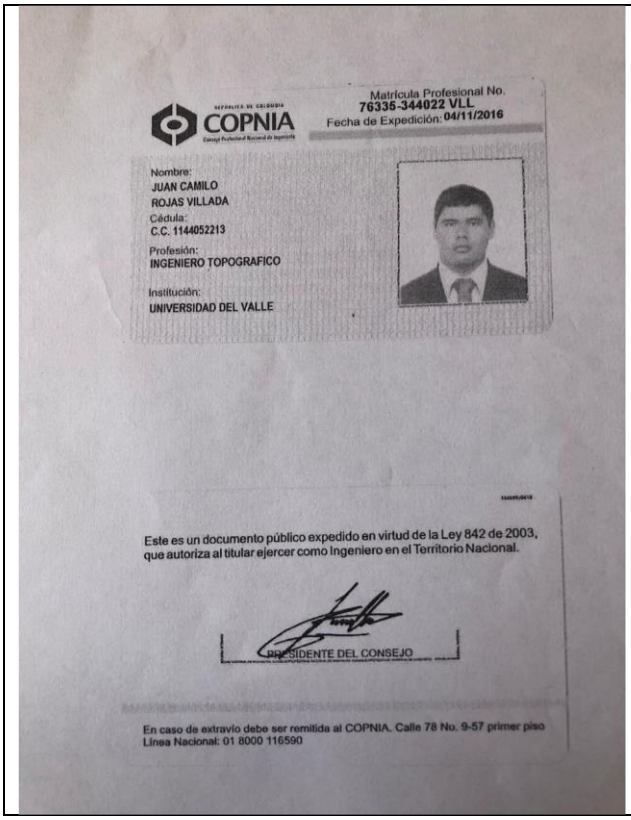
Cámara:

Megapixeles	20 MP
Máxima resolución de video	5376 x 2688 Pixeles
Resoluciones de video	1920 x 1080,2704 x 1524,3840 x 2160,5760 x 2880 Pixeles
Formato de vídeo soportado	1080p, 1520p, 2160p, 2880p
Tipo de sensor	CMOS
Tamaño del sensor óptico	1/1 "
Emisión de vídeo	Si
Modos de retransmisión de vídeo compatibles	1080p, 1520p, 2160p
Velocidad máxima de cuadro	60 pps

7 RELACIÓN DE PERSONAL

El estudio topográfico y fotogramétrico fue desarrolla por profesionales en Topografía con experiencia en estudios topográficos y catastro de redes para proyectos de infraestructura y Gestión predial.

Ingeniero Topógrafico Juan camilo Rojas
M.P. 76335 – 305655 VLL
Universidad del Valle.



COPNIA

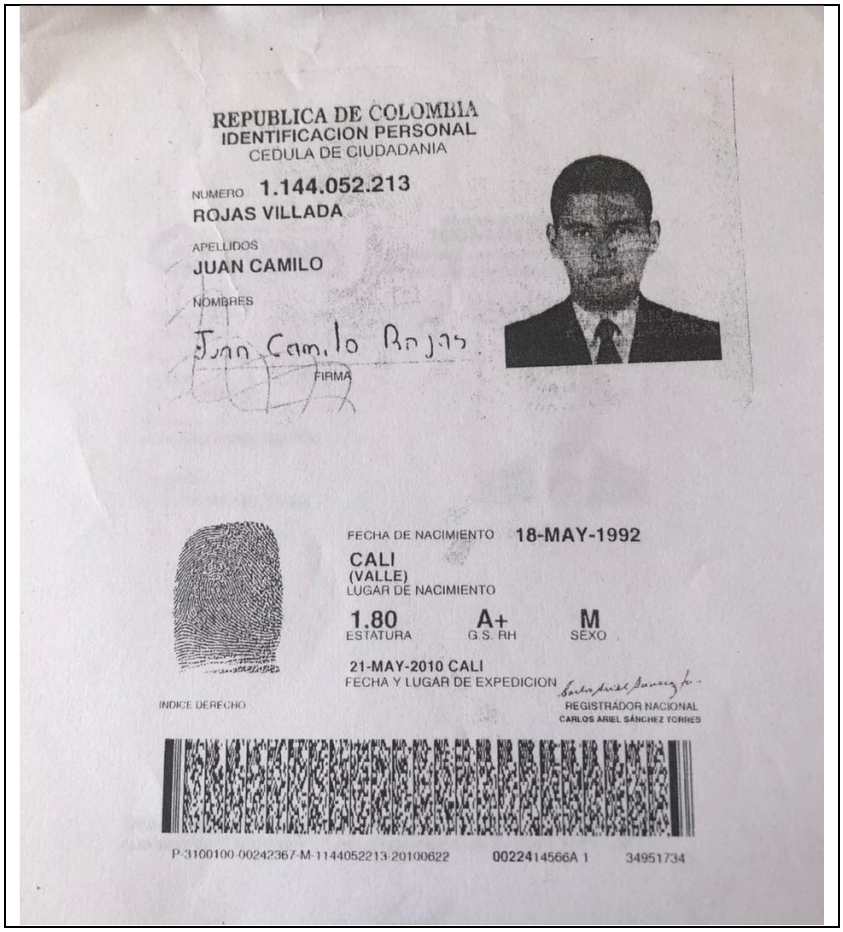
Matrícula Profesional No.
76335-344022 VLL
Fecha de Expedición: 04/11/2016

Nombre:
JUAN CAMILO
ROJAS VILLADA
Cédula:
C.C. 1144052213
Profesión:
INGENIERO TOPOGRAFICO
Institución:
UNIVERSIDAD DEL VALLE

Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza al titular ejercer como Ingeniero en el Territorio Nacional.

PRESIDENTE DEL CONSEJO

En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA. Calle 78 No. 9-57 primer piso
Línea Nacional: 01 8000 116590



REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 1.144.052.213
ROJAS VILLADA
APELLIDOS
JUAN CAMILO
NOMBRES

Juan Camilo Rojas
FIRMA

FECHA DE NACIMIENTO 18-MAY-1992
CALI
(VALLE)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.80 ESTATURA
A+ G.S. RH
M SEXO

21-MAY-2010 CALI
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES

INDICE DERECHO

P-3100100-00242367-M-1144052213-20100622 0022414566A 1 34951734

8 REGISTRO FOTOGRÁFICO

8.1 Reconocimiento de linderos por fotografías









Delta 1



Delta 2