

DEPARTAMENTO DE BOLIVAR MUNICIPIO
DE SANTA CRUZ DE MOMPOX I.E.
NORMAL SUPERIOR DE MOMPOX COD.
DANE 113468000015

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
I.E. NORMAL SUPERIOR DE MOMPOX

Bogotá D.C., Abril de 2025

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	2
TABLA DE ILUSTRACIONES.....	3
1. INTRODUCCION	6
2. OBJETIVOS.....	7
3. LOCALIZACION DEL PROYECTO.....	8
4. MARCO CONCEPTUAL	10
4.1 GPS (Global Positioning System).....	10
4.2 Sistema de Referencia	10
4.3 Tipos de coordenadas manejadas en Colombia	11
4.4 Sistema de referencia Magna – Sirgas.....	11
4.5 Medición con estación total.	11
5. METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS TOPOGRÁFICOS	13
5.1 Inspección de campo	13
5.2 Materialización de vértices de apoyo	14
5.3 Posicionamiento de GPS	23
5.4 Post proceso	23
5.5 Levantamiento Topográfico.....	33
5.5.1 Profesional Responsable	33
5.5.2 Puntos de levantamiento	35
5.5.3 Nivelación geométrica	39
5.5.4 Metodología en campo.....	43
5.5.5 Estudio de alcantarillado sanitario.....	48
5.5.6 Descripción de equipos utilizados.	52
6. CONCLUSIONES	59

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Localización General del Proyecto	8
Ilustración 2 Localización específica.....	9
Ilustración 3 Entrada principal.....	9
Ilustración 4 Sistema de referencia ITRF.....	10
Ilustración 5 Estación total	12
Ilustración 6 ESTACION ASTR	13
Ilustración 7 Estación GGUE	14
Ilustración 8 Materialización y posicionamiento GPS-1	15
Ilustración 9 Localización específica GPS-1	16
Ilustración 10 Impronta GPS-1.....	16
Ilustración 11 Hoja de campo GPS-1.....	17
Ilustración 12 Descripción vértice GPS-1	18
Ilustración 13 Materialización y posicionamiento GPS-2	19
Ilustración 14 Localización específica GPS-2	20
Ilustración 15 Impronta GPS-2.....	20
Ilustración 16 Hoja de campo GPS-2.....	21
Ilustración 17 Descripción vértice GPS-2	22
Ilustración 18 Informe ajuste de red 1.....	25
Ilustración 19 Informe ajuste de red 2.....	26
Ilustración 20 Informe ajuste de red 3.....	27
Ilustración 21 Informe ajuste de red 4.....	28
Ilustración 22 Coordenadas origen Nacional GPS-1	29
Ilustración 23 Coordenadas origen Nacional GPS-2	29
Ilustración 24 Cambio a época 2018.0	30

Ilustración 25 Cambio a época 2018.0	30
Ilustración 26 Cálculo ondulación geoidal.....	31
Ilustración 27 Cálculo de velocidades GPS-1.....	32
Ilustración 28 Calculo de velocidades GPS-2.....	32
Ilustración 29 Matrícula profesional responsable.....	33
Ilustración 30 Certificado de vigencia matrícula profesional.....	34
Ilustración 31 Armada en GPS-1	35
Ilustración 32 Toma de detalles delta-2	36
Ilustración 33 Toma de detalles D-13.....	37
Ilustración 34 D-5, toma de detalles	38
Ilustración 35 Nivelación geométrica GPS-1	39
Ilustración 36 Nivelación deltas internos.....	40
Ilustración 37 Nivelación D-20	41
Ilustración 38 Nivelación D-8	41
Ilustración 39 Cálculo de Nivelación y contra nivelación	42
Ilustración 40 Cálculo poligonal de amarre.....	46
Ilustración 41 Poligonal y deltas auxiliares.	47
Ilustración 42 Reconocimiento pozo No. 1.	48
Ilustración 43 Toma de alturas pozo No. 1.....	49
Ilustración 44 Pozo No. 1 colmatado.	49
Ilustración 45 Reconocimiento Pozo No. 1	50
Ilustración 46 Toma de alturas Pozo No. 2	50
Ilustración 47 Pozo No. 2 colmatado.	51
Ilustración 56 Certificado de Calibración Estación total.....	52
Ilustración 57 certificado equipo patrón GTS252 KB1406.....	53
Ilustración 58 Certificado Patrón ATB2 WZ6935.....	54
Ilustración 59 Certificado asociado ONAC.....	55

Ilustración 60 Especificaciones técnicas estación Pg. 1	56
Ilustración 61 Especificaciones técnicas estación pg. 2	57
Ilustración 62 Especificaciones técnicas estación pg. 3	58

1. INTRODUCCION

Definir con precisión los niveles y la localización de los contornos de la superficie terrestre al igual que de los detalles con fidelidad, es de suma importancia para el desarrollo exitoso de estudios y proyectos de ingeniería. Una buena red de puntos topográficos tomada con precisión presentara como resultados veracidad en la representación gráfica de los espacios existentes y conducirá a estudios y diseños muy acordes a la realidad, lo cual finalmente origina confiabilidad en las estructuras y en los espacios que se proyectan para que sean construidos y utilizados en diferentes propósitos.

Con el levantamiento topográfico a realizar se proyecta confirmar los linderos y verificar las áreas propias del predio para los estudios y diseños en la I.E. NORMAL SUPERIOR DE MOMPOX, ubicada en el Municipio de Santa Cruz de Mompox, Departamento de Bolívar.

En este informe se va a presentar todo el desarrollo del proceso de campo y oficina para el levantamiento topográfico, elaboración de procesos, cálculos y planos topográficos, que sean la base del diseño.

2. OBJETIVOS

- Realizar la Georreferenciación de dos vértices por el método de doble determinación con equipos GNSS de doble frecuencia. El levantamiento topográfico por radiación, ligadas estas actividades a coordenadas Origen Nacional, en época 2018.0 con el sistema magna sirgas.
- Elaborar los planos resultantes con la información tomada en campo para establecer y confirmar los linderos y el área total del predio, los niveles y elementos en estudio con todos los detalles correspondientes encontrados en terreno.
- Efectuar el informe detallado, resultante del proceso topográfico tanto en campo como en Oficina.

3. LOCALIZACION DEL PROYECTO

El predio asignado para el levantamiento topográfico, se encuentra localizado en el barrio Arriba, por la carrera 2 con calle 8, casco urbano del Municipio de Mompo, Departamento de Bolívar.



Ilustración 1 Localización General del Proyecto
Fuente: Portal de mapas google Earth

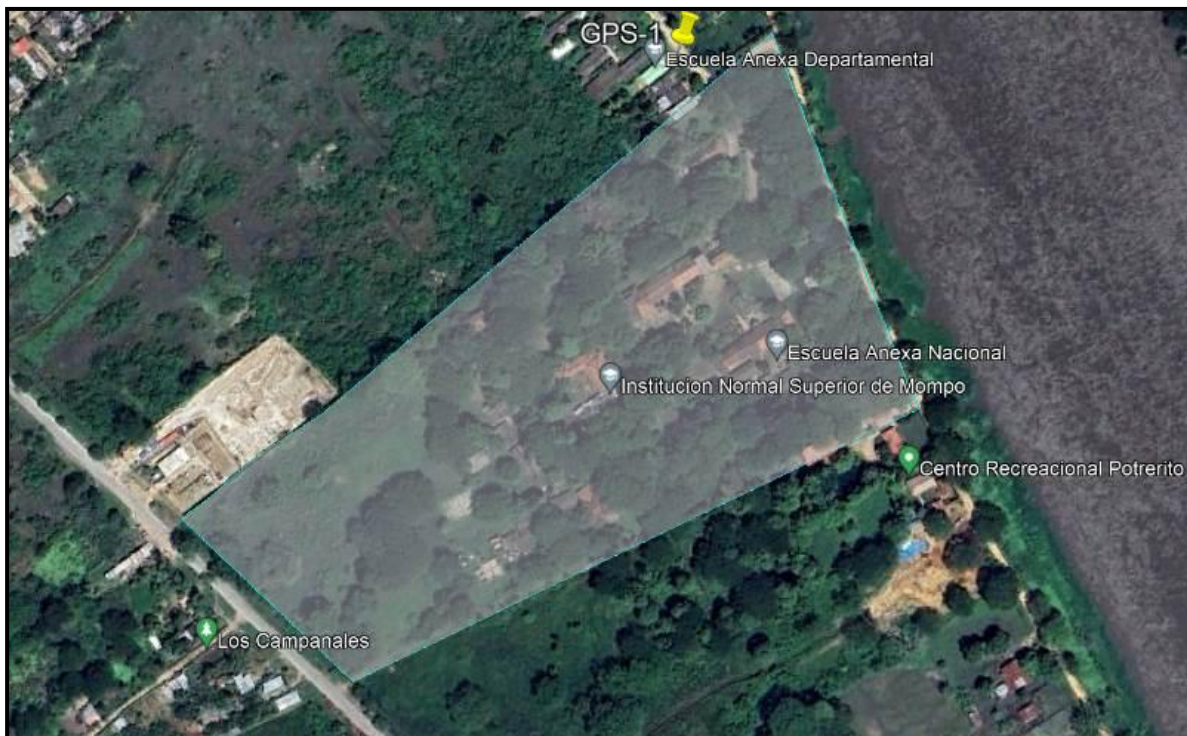


Ilustración 2 Localización específica
Fuente: Portal de mapas google Earth

Ilustración 3 Entrada principal.
Fuente: Propia.

4. MARCO CONCEPTUAL

4.1 GPS (Global Positioning System)

Este es un sistema espacial para la determinación de coordenadas sobre la superficie terrestre, que utiliza como base el sistema de referencia oficial en el país, que fue adoptado por Colombia y está referido a MAGNA-SIRGAS (Marco Geocéntrico Nacional de Referencia, densificación en Colombia del Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas).

4.2 Sistema de Referencia

Un sistema de referencia es el conjunto de convenciones y conceptos teóricos adecuadamente modelados que definen, en cualquier momento, la orientación, ubicación y escala de tres ejes coordenados $[X, Y, Z]$.

El Sistema MAGNA-SIRGAS proporciona, primariamente, coordenadas tridimensionales geocéntricas $[X, Y, Z]$, las cuales pueden expresarse en coordenadas geográficas, latitud (Φ) y longitud (λ) y alturas (h) sobre el elipsoide de referencia. La obtención de alturas clásicas (referidas al nivel medio del mar) requiere la determinación, a partir del análisis del campo de gravedad terrestre, de una superficie vertical de referencia (geoide o cuasi geoide) y su relación con dicho elipsoide.

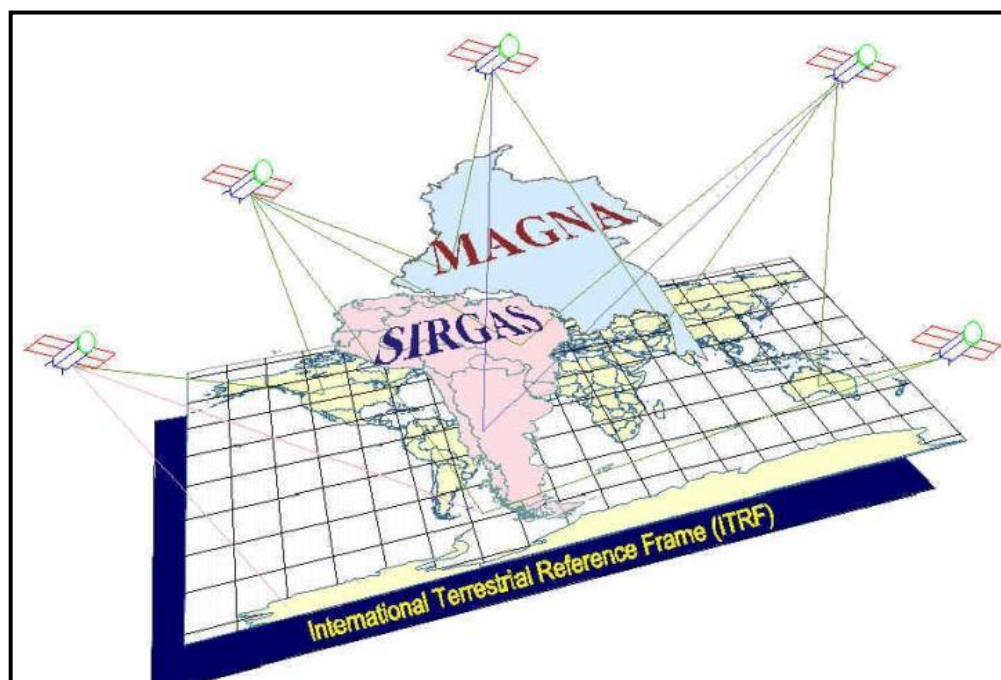


Ilustración 4 Sistema de referencia ITRF

4.3 Tipos de coordenadas manejadas en Colombia

En Colombia se utilizan básicamente tres tipos de coordenadas: las cartesianas tridimensionales (Geocéntricas), las curvilíneas o elipsoidales y las planas de proyección, las cuales pueden ser Gauss-Krueger o cartesianas bidimensionales. Si bien, cada uno de estos tipos tiene sus ventajas y desventajas, en esencia, son tres formas diferentes, pero equivalentes, de establecer la ubicación geográfica de un punto.

4.4 Sistema de referencia Magna – Sirgas

El sistema de referencia tridimensional en Colombia es MAGNA-SIRGAS (Marco Geocéntrico Nacional de Referencia, densificación en Colombia del Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas), el cual es una densificación del marco global ITRF94 (International Terrestrial Reference Frame 1994). Las coordenadas de los vértices MAGNA y de todas aquellas estaciones que han sido determinadas a partir de ellos están definidas en el ITRF2014, época 2018.0. Es decir, las coordenadas tridimensionales que la División de Geodesia del Instituto Geográfico Agustín Codazzi publica a sus usuarios y son válidas para el mes de enero de 2018. Su traslado en el tiempo se adelanta mediante la aplicación de un modelo de velocidades calculado por el proyecto SIRGAS a partir de mediciones geodésicas de alta precisión por más de 15 años.

El origen de coordenadas con las que se realizan los cálculos están dadas en PROYECCION SISTEMA ÚNICO NACIONAL CTM-12. Con los siguientes parámetros:

PROYECCION	CTM12
NOMBRE	CTM12
TIPO DE PROYECCION	TRANSV. MERCATOR
MERIDIANO CENTRAL	-73° 00' 00"
ESCALA	0.9992
LATITUD	4° 00' 00"
ESTE	5.000.000,000
NORTE	2.000.000,000
REGION	COLOMBIA CENTRAL

4.5 Medición con estación total.

Genéricamente se los denomina estaciones totales a los equipos topográficos porque tienen la capacidad de medir ángulos, distancias y niveles, y su vez almacenar toda la información en una memoria interna, es un aparato electro-óptico utilizado en topografía, cuyo funcionamiento se apoya en la tecnología electrónica. Consiste en la incorporación de un distanciométero y un microprocesador a un teodolito electrónico.

Con la estación Total se toman todos los puntos relevantes y determinantes mediante el método de radiación, los cuales quedan grabados en la memoria interna del equipo, para ser utilizados posteriormente en el PC con programas especializados, para hacer los cálculos y dibujos respectivos hasta obtener una representación gráfica del terreno levantado con todos sus elementos existentes.



Ilustración 5 Estación total

5. METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

Los estudios topográficos se adelantaron de conformidad con lo estipulado en las normas para la elaboración de trabajos topográficos, Incluyen actividades de materialización de vértices de apoyo GPS-1 GPS-2, posicionamiento con equipos GNSS de doble frecuencia, post proceso de los mismos, levantamiento topográfico del área de interés por el método CEROS ATRÁS y radiación con equipos convencionales, de acuerdo con la siguiente metodología:

5.1 Inspección de campo

Se realizó un recorrido inicial de la zona donde está ubicada la institución educativa a la cual se le va a realizar el levantamiento topográfico, haciendo una identificación de los elementos existentes como construcciones, linderos, árboles, postes, pozos. Cajas de servicios, vías, paramentos, etc. De igual manera se realizó la investigación de los vértices para el amarre del proyecto a las coordenadas MAGNA SIRGAS del I.G.A.C, previa de la búsqueda por la página del I.G.A.C. de los puntos cercanos al proyecto, se determinó que la señal ASTR y GGUE (Red Activa MAGNA –ECO) del I.G.A.C., localizadas en Astrea (Cesar) y Magangué (Bolívar) respectivamente, son las estaciones a utilizar para el posicionamiento, el día juliano que se desarrolló el rastreo corresponde al número 94, que equivale al 3 de abril de 2024. Ver anexos carpeta 2_POST PROCESO, sub carpeta 01_ARCHIVOS RINEX.



Ilustración 6 ESTACION ASTR



Ilustración 7 Estación GGUE

5.2 Materialización de vértices de apoyo

Teniendo en cuenta que el trabajo a presentar será amarrado a dos vértices de GPS, que servirán también en el levantamiento topográfico y futuros replanteos, se realizó la materialización de dos (2) vértices para darles coordenadas en sistema Magna Sirgas mediante el posicionamiento de GPS DOBLE DETERMINACION con equipos GNSS de última tecnología. Los vértices de partida se ubicaron estratégicamente materializados para que sean fácilmente identificables, el GPS-1 frente al predio donde funciona la institución educativa y el GPS-2 ubicado hacia el norte, en el parque Sagrado Corazón de Jesús. Estos vértices se instalaron empotrados en zonas duras, son dos incrustaciones en aluminio denominados GPS-1 y GPS-2 respectivamente.

Es de anotar que los dos puntos de GPS materializados, se ubicaron de tal forma que sean intervisibles entre sí, ya que servirán como línea de toma de azimut. También se tuvo en cuenta, que las interferencias para el rastreo fueran mínimas.



Ilustración 8 Materialización y posicionamiento GPS-1

Este vértice llamado GPS-1 se encuentra ubicado en el andén del costado occidental, por la carrera 2, frente a la IE. NORMAL SUPERIOR DE MOMPOX.



Ilustración 9 Localización específica GPS-1
Fuente: Portal de mapas google Earth

Ilustración 10 Impronta GPS-1



Ilustración 13 Materialización y posicionamiento GPS-2



Ilustración 14 Localización específica GPS-2

Este vértice llamado GPS-2 se encuentra en el andén del costado sur del parque Sagrado Corazón de Jesús en la carrera 2 con calle 7. El vértice esta materializado con placa de aluminio y empotrado en el andén existente.



Ilustración 15 Impronta GPS-2

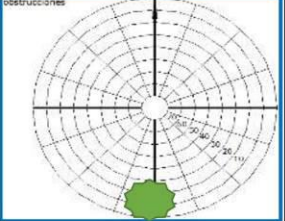
DESCRIPCION DE PUNTO GEODESICO				FECHA	
GRUPO INTERNO DE TRABAJO CONTROL TERRESTRE Y CLASIFICACION DE CAMPO				Abril 2025	
NOMENCLATURA ESTANDARIZADA GPS-2		NOMENCLATURA PLACA GPS-2			
CIUDAD: SANTA CRUZ DE MOMPOX		IE NORMAL SUPERIOR MOMPOX		BARRIO: ARRIBA	
				SECTOR CORAZON DE JESUS	
Coordenadas navegadas MAGNA SIRGAS				Croquis General  Acceso General: El punto denominado GPS-2, Se encuentra materializado sobre el andén del costado sur del parque Santo Domingo. Con placa en aluminio debidamente marcada con los datos del proyecto. Este vertice se encuentra sobre el borde el andén, entre el bordillo y el adoquin existente.	
Latitud(ϕ)	longitud(λ)	Altura Elipsoidal(h)			
9°13'48.05"N	74°24'57.50"W	16.427			
Monumentacion				Croquis Detallado 	
Fecha	Tipo	Monumentacion por:			
03/04/2024	PLACA ALUMINIO	ING. ROBERTO F. RODRIGUEZ S.			
Estado de punto	Ancho(m)	Largo(m)	Altura(m)	Perfil 	
NUEVO	7.0.CM	7.0.CM	0.10.CM		
Diagrama deObstaculos					
					
Referencias medidas de los objetos al punto					
N°	OBJETO	Azimet Magnetico	Distancia(m)		
1	GPS-1	144°23'23"	167.40		
2					
3					
4					
5					
Observaciones:				Descripcion Detallada PLACA METALICA MARCADA COMO GPS-2, SOBRE ANDEN DE LA CALLE 9 CON CARRERA 2, SOBRE SARDINEL AL COSTADO NORTE. COSTADO SUR DEL PARQUE DEL SAGRADO CORAZON DE JESUS.	
Describe: ING. ROBERTO F. RODRIGUEZ S. Nombre					

Ilustración 17 Descripción vértice GPS-2

Ver anexo carpeta 2_POST PROCESO, subcarpeta 07. FORMATOS DE LOCALIZACION

5.3 Posicionamiento de GPS

Mediante el uso de antenas receptoras GNSS (Global Positioning System), marca Trimble R-8 V2 de doble frecuencia (L1 + L2), se procedió al rastreo continuo de los dos vértices materializados en campo, se realizó un posicionamiento en modo estático-Diferencial con Post-proceso, ya que minimiza los errores sistemáticos asociados a los relojes de los satélites y las efemérides.

El tiempo de rastreo estuvo en función a la distancia del vector base-rover,

$t = 65 \text{ min} + (3 \text{ min} \times (d - 10))$, donde, t = tiempo de rastreo, d = distancia en kilómetros desde las estaciones cors, en este caso son 57 km hasta los vértices ASTR - GGUE.

$$t = 65 + (3 \times (d-10)), t = 65 + (57-10)), t = 3 \text{ horas } 26 \text{ minutos}$$

El tiempo de rastreo fue de 3 horas 43 minutos, cumple con la norma para tiempos de rastreo.

Para nuestro caso se realiza el rastreo por un tiempo superior al tiempo calculado con la fórmula para garantizar que con el post proceso los datos obtenidos cumplan con los parámetros establecidos para este tipo de cálculo.

5.4 Post proceso

A continuación, se describe el procedimiento realizado para la determinación de las coordenadas de los vértices involucrados (GPS-1 y GPS-2).

El proyecto fue calculado en el software **TRIMBLE BUSSINES CENTER (TBC)**, se usaron como base las estaciones permanentes ASTR y GGUE, pertenecientes a la Red Magna Eco con coordenadas de los reportes semanales que emite SIRGAS para la semana 2308. El cálculo se realizó en la época actual y se realizó el cambio a época 2018.0.

Para el proceso se hizo la revisión de dos (2) archivos crudos; realizando una verificación con los datos registrados en las hojas de campo y Descripciones. Luego, se exportó la información a archivos RINEX, para así proceder al cálculo de los vértices en su totalidad, esta conversión se realizó con el software CONVERT TO RINEX.

El total de los puntos del tramo se encuentra clasificado de la siguiente forma:

No.	FECHA	PUNTO	REFERENCIA
1	03/04/2025	GPS-1	ASTR – GGUE – GPS2
2		GPS-2	ASTR – GGUE – GPS1

En el procesamiento los dos vértices GPS-1 y GPS-2 resuelven ambigüedades con las dos estaciones y entre ellos, además se garantizaron los GDOP inferiores a 9 y MO no mayor a 1, de forma que cumplen con las especificaciones respectivas.

Así mismo se realiza la conversión de coordenadas elipsoidales a Coordenadas ORIGEN NACIONAL Usando el aplicativo MAGNA SIRGAS PRO 5.1 suministrado por el I.G.A.C.

A continuación, se ilustra el informe de ajuste de red. Toda la información del posicionamiento y post proceso se encuentra en medio magnético entregado anexo al presente.

Informe de ajuste de red

Configuraciones del ajuste

Errores de configuración

GNSS

Error en la altura de antena: 0.000 m

Error de centrado: 0.000 m

Visualización de la covarianza

Horizontal:

Error lineal propagado [E]: EE.UU.

Término constante [C]: 0.000 m

Escalar en error lineal [S]: 1.960

Tridimensional

Error lineal propagado [E]: EE.UU.

Término constante [C]: 0.000 m

Escalar en error lineal [S]: 1.960

Estadísticas del ajuste

Número de iteraciones para un ajuste exitoso: 2

Factor de referencia de red: 1.00

Prueba de chi al cuadrado (95%): Pasado

Nivel de confianza de la precisión: 95%

Grados de libertad: 10

Estadísticas de vectores con posprocesamiento

file:///C:/Users/japin/AppData/Local/Temp/TBCTemporal/0babhi5e.5nj/Rpt4f4199d6.html

1/4

Ilustración 18 Informe ajuste de red 1

Factor de referencia: 1.00
 Número de redundancias: 10.00
 Escalar a priori: 3.37

Límites de punto de control

ID de punto	Tipo	Este σ (Metro)	Norte σ (Metro)	Altura σ (Metro)	Elevación σ (Metro)
ASTR	Global	Fijo	Fijo	Fijo	
GGUE	Global	Fijo	Fijo	Fijo	
Fijo = 0.000001(Metro)					

Coordenadas de cuadrícula ajustadas

ID de punto	Este (Metro)	Este Error (Metro)	Valor norte (Metro)	Valor norte Error (Metro)	Elevación (Metro)	Elevación Error (Metro)	Límite
ASTR	1011523.159	?	1543174.521	?	81.624	?	LLh
GGUE	925017.839	?	1513625.597	?	30.517	?	LLh
GPS-1	962904.504	0.024	1512339.596	0.017	20.123	0.151	
GPS-2	962806.544	0.023	1512475.504	0.017	19.838	0.151	

Coordenadas geodésicas ajustadas

ID de punto	Latitud	Longitud	Altura (Metro)	Altura Error (Metro)	Límite
ASTR	N9°30'27.77929"	W73°58'21.22146"	78.832	?	LLh
GGUE	N9°14'23.72549"	W74°45'35.51268"	27.019	?	LLh
GPS-1	N9°13'43.63078"	W74°24'54.29344"	16.676	0.151	
GPS-2	N9°13'48.05132"	W74°24'57.50682"	16.385	0.151	

Coordenadas ECEF ajustadas

ID de punto	X (Metro)	X Error (Metro)	Y (Metro)	Y Error (Metro)	Z (Metro)	Z Error (Metro)	3D Error (Metro)	Límite
ASTR	1736978.774	?	-6046634.588	?	1046599.232	?	?	LLh
GGUE	1654985.089	?	-6074536.112	?	1017367.209	?	?	LLh
GPS-1	1691559.403	0.050	-6064647.724	0.143	1016149.679	0.025	0.154	
GPS-2	1691458.993	0.049	-6064652.818	0.144	1016283.687	0.025	0.154	

Componentes de la elipse de error

ID de punto	Semieje mayor (Metro)	Semieje menor (Metro)	Acimut
GPS-1	0.031	0.019	113°
GPS-2	0.030	0.019	112°

Observaciones GNSS ajustadas

Parámetros de transformación

Rotación del acimut: -0.009 sec (95%) 0.035 sec

Factor de escala: 1.00000053 (95%) 0.00000031

ID de observación		Observación	Error a posteriori	Residual	Estandarizada Residual
GGUE --> ASTR (PV2)	Acimut	71°01'48"	0.035 sec	-0.016 sec	-1.811
	ΔAlt.	51.813 m	0.000 m	-0.038 m	-0.577
	Dist. elip	91410.959 m	0.028 m	-0.003 m	-0.370
ASTR --> GPS-2 (PV7)	Acimut	237°48'01"	0.088 sec	0.144 sec	1.666
	ΔAlt.	-62.447 m	0.151 m	0.109 m	0.764
	Dist. elip	57582.158 m	0.030 m	-0.007 m	-0.189
ASTR --> GPS-1 (PV4)	Acimut	237°38'01"	0.090 sec	0.169 sec	1.265
	ΔAlt.	-62.156 m	0.151 m	-0.093 m	-0.683
	Dist. elip	57571.982 m	0.030 m	0.048 m	1.081
GGUE --> GPS-1 (PV3)	Acimut	91°50'04"	0.092 sec	0.056 sec	0.976
	ΔAlt.	-10.343 m	0.151 m	-0.026 m	-0.177
	Dist. elip	37906.936 m	0.022 m	0.009 m	0.624

Ilustración 20 Informe ajuste de red 3

GGUE --> GPS-2 (PV6)	Acimut	91°38'01"	0.090 sec	0.046 sec	0.958
	ΔAlt.	-10.634 m	0.151 m	-0.040 m	-0.266
	Dist. elip	37804.656 m	0.022 m	0.008 m	0.708
GPS-2 --> GPS-1 (PV5)	Acimut	144°09'44"	13.586 sec	-1.038 sec	-0.397
	ΔAlt.	0.291 m	0.031 m	0.002 m	0.916
	Dist. elip	167.529 m	0.011 m	-0.001 m	-0.807

Términos de covarianza

Punto de origen	Al punto		Componentes	Error a posteriori	Precisión horiz. (Razón)	Precisión 3D (Razón)
ASTR	GGUE	Acimut	251°09'30"	0.000 sec	1 : 0	1 : 0
		ΔAlt.	-51.813 m	0.000 m		
		ΔElev.	-51.107 m	0.000 m		
		Dist. elip	91411.007 m	0.000 m		
ASTR	GPS-1	Acimut	237°38'02"	0.079 sec	1 : 3028243	1 : 3026695
		ΔAlt.	-62.156 m	0.151 m		
		ΔElev.	-61.501 m	0.151 m		
		Dist. elip	57572.012 m	0.019 m		
ASTR	GPS-2	Acimut	237°48'01"	0.077 sec	1 : 3082584	1 : 3080710
		ΔAlt.	-62.447 m	0.151 m		
		ΔElev.	-61.785 m	0.151 m		
		Dist. elip	57582.189 m	0.019 m		
GGUE	GPS-1	Acimut	91°50'04"	0.092 sec	1 : 1591437	1 : 1592586
		ΔAlt.	-10.343 m	0.151 m		
		ΔElev.	-10.394 m	0.151 m		
		Dist. elip	37906.956 m	0.024 m		
GGUE	GPS-2	Acimut	91°38'01"	0.090 sec	1 : 1622169	1 : 1623357
		ΔAlt.	-10.634 m	0.151 m		
		ΔElev.	-10.679 m	0.151 m		
		Dist. elip	37804.676 m	0.023 m		
GPS-1	GPS-2	Acimut	324°09'45"	13.596 sec	1 : 15018	1 : 15023
		ΔAlt.	-0.291 m	0.031 m		
		ΔElev.	-0.285 m	0.031 m		
		Dist. elip	167.529 m	0.011 m		

Fecha:4/30/2024 10:53:10 PM	Proyecto:C:\Users\japin\Documents\Trimble Business Center\MOMPOX.vce	Trimble Business Center
-----------------------------	--	-------------------------

Ilustración 21 Informe ajuste de red 4

Magna Sirgas Pro 5.1

Conversión y Transformación Ondulación Geoidal Nivelación GPS Cálculos Elipsoidales Cálculo Velocidades Cambio de Época Configuración Mas Información

Cálculo Coordenadas Punto Individual

Sistema de Referencia Partida: ☒ MAGNA-SIRGAS ☐ Datum Bogotá

Sistema de Referencia Destino: ☒ MAGNA-SIRGAS ☐ Datum Bogotá

Nombre Punto Calculado: ☐ Automático ☒ Manual Nombre Punto:

Tipo de Coordenada Partida:

Plana Cartesiana	UTM	Gauss Krüger
☐ Elipsoidal	☐ Origen Nacional	☐ Geocéntrica

GG MM SS.DDDDD Hemisferio
 Latitud:
 Longitud:
☐ Coordenadas Decimales

Coordenada Destino:

Tipo Coordenada: ☐ Elipsoidal ☐ Geocéntrica ☐ UTM
☒ Origen Nacional ☐ Plana Cartesiana ☐ Gauss-Krüger

Origen Nacional:

Norte(m):
 Este(m):

Origen Cartesiano Partida:

Departamento: Municipio:
 Origenes Cartesianos Disponibles:

Origen Cartesiano Destino:

Departamento: Municipio:
 Origenes Cartesianos Disponibles:

Planchas IGAC - Origen Nacional:

1:500000 1:200000 1:100000 1:50000 1:25000

Visor:

Mapa de Colombia con regiones: SANTA ANA, SAN ZENÓN, SAN SEBASTIÁN DE BUENAVISTA, MAGDALENA, GUAMAL, BOLÍVAR, MOMPÓS, SAN FERNANDO, MARGARITA.

Calcular **Limpiar**

Ilustración 22 Coordenadas origen Nacional GPS-1

Magna Sirgas Pro 5.1

Conversión y Transformación Ondulación Geoidal Nivelación GPS Cálculos Elipsoidales Cálculo Velocidades Cambio de Época Configuración Mas Información

Cálculo Coordenadas Punto Individual

Sistema de Referencia Partida: ☒ MAGNA-SIRGAS ☐ Datum Bogotá

Sistema de Referencia Destino: ☒ MAGNA-SIRGAS ☐ Datum Bogotá

Nombre Punto Calculado: ☐ Automático ☒ Manual Nombre Punto:

Tipo de Coordenada Partida:

Plana Cartesiana	UTM	Gauss Krüger
☐ Elipsoidal	☐ Origen Nacional	☐ Geocéntrica

GG MM SS.DDDDD Hemisferio
 Latitud:
 Longitud:
☐ Coordenadas Decimales

Coordenada Destino:

Tipo Coordenada: ☐ Elipsoidal ☐ Geocéntrica ☐ UTM
☒ Origen Nacional ☐ Plana Cartesiana ☐ Gauss-Krüger

Origen Nacional:

Norte(m):
 Este(m):

Origen Cartesiano Partida:

Departamento: Municipio:
 Origenes Cartesianos Disponibles:

Origen Cartesiano Destino:

Departamento: Municipio:
 Origenes Cartesianos Disponibles:

Planchas IGAC - Origen Nacional:

1:500000 1:200000 1:100000 1:50000 1:25000
 1:10000 1:5000 1:2000 1:1000 1:500

Visor:

Mapa de Colombia con regiones: SANTA ANA, SAN ZENÓN, SAN SEBASTIÁN DE BUENAVISTA, MAGDALENA, GUAMAL, BOLÍVAR, MOMPÓS, SAN FERNANDO, MARGARITA.

Calcular **Limpiar**

Ilustración 23 Coordenadas origen Nacional GPS-2

Magna Sirgas Pro 5.1

Conversión y Transformación Ondulación Geoidal Nivelación GPS Cálculos Elipsoidales Cálculo Velocidades Cambio de Época Configuración Mas Información

Cálculo Cambio de Época Punto Individual

Sistema de Referencia Partida
☒ MAGNA-SIRGAS ☐ Datum Bogotá

Fecha de Rastreo
 3/04/2024

Modelo Velocidades
 VEMOS 2017

Tipo de Coordenada Partida
 Plana Cartesiana UTM Gauss Krüger
 Elipsoidal Origen Nacional Geocéntrica

Origen Cartesiano Partida
 Departamento: Amazonas Municipio: --SELECCIONE MUNICIPIO--
 Origenes Cartesianos Disponibles:

Sistema de Referencia Destino
☒ MAGNA-SIRGAS ☐ Datum Bogotá

Fecha de Referencia
 1/01/2018

Tipo Coordenada
☐ Elipsoidal ☐ Geocéntrica ☐ UTM
☒ Origen Nacional ☐ Plana Cartesiana ☐ Gauss-Krüger

Origen Nacional
 Norte(m): 2578095.343
 Este(m): 4844608.749

Origen Cartesiano Destino
 Departamento: Amazonas Municipio: --SELECCIONE MUNICIPIO--
 Origenes Cartesianos Disponibles:

Calcular

Ilustración 24 Cambio a época 2018.0

Magna Sirgas Pro 5.1

Conversión y Transformación Ondulación Geoidal Nivelación GPS Cálculos Elipsoidales Cálculo Velocidades Cambio de Época Configuración Mas Información

Cálculo Cambio de Época Punto Individual

Sistema de Referencia Partida
☒ MAGNA-SIRGAS ☐ Datum Bogotá

Fecha de Rastreo
 3/04/2024

Modelo Velocidades
 VEMOS 2017

Tipo de Coordenada Partida
 Plana Cartesiana UTM Gauss Krüger
 Elipsoidal Origen Nacional Geocéntrica

Origen Cartesiano Partida
 Departamento: Amazonas Municipio: --SELECCIONE MUNICIPIO--
 Origenes Cartesianos Disponibles:

Sistema de Referencia Destino
☒ MAGNA-SIRGAS ☐ Datum Bogotá

Fecha de Referencia
 1/01/2018

Tipo Coordenada
☐ Elipsoidal ☐ Geocéntrica ☐ UTM
☒ Origen Nacional ☐ Plana Cartesiana ☐ Gauss-Krüger

Origen Nacional
 Norte(m): 2578231.475
 Este(m): 4844511.251

Origen Cartesiano Destino
 Departamento: Amazonas Municipio: --SELECCIONE MUNICIPIO--
 Origenes Cartesianos Disponibles:

Calcular

Ilustración 25 Cambio a época 2018.0

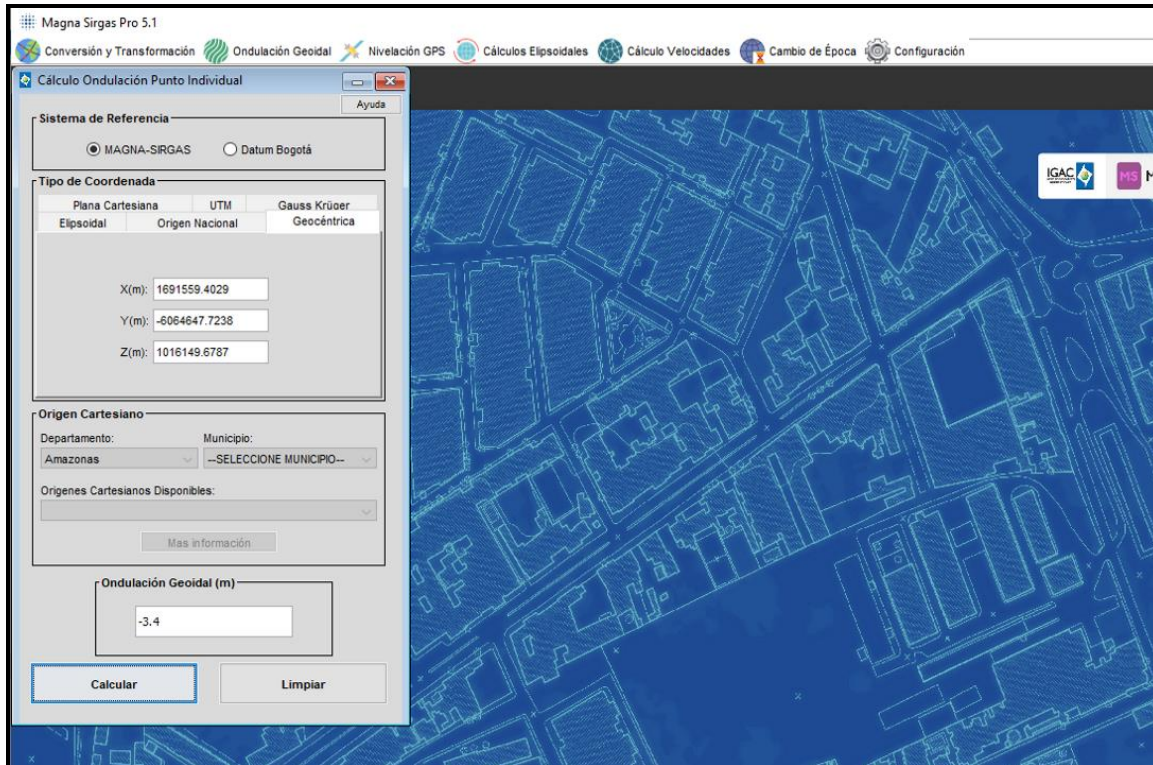


Ilustración 26 Cálculo ondulación geoidal

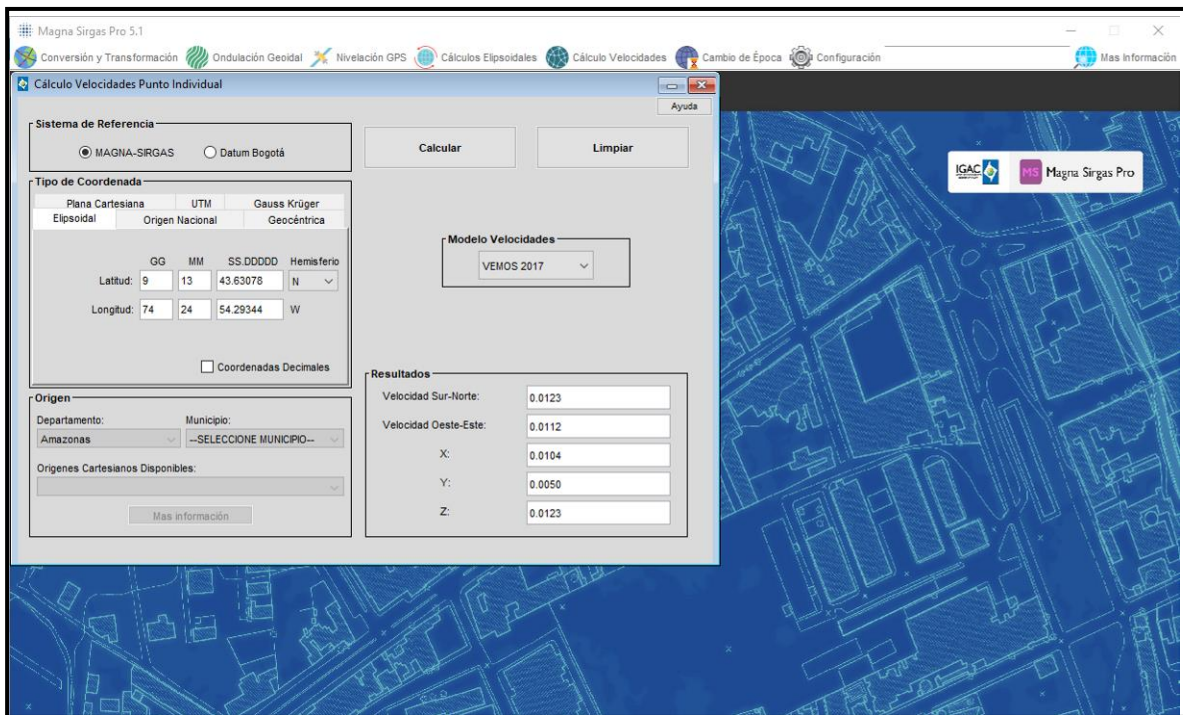


Ilustración 27 Cálculo de velocidades GPS-1

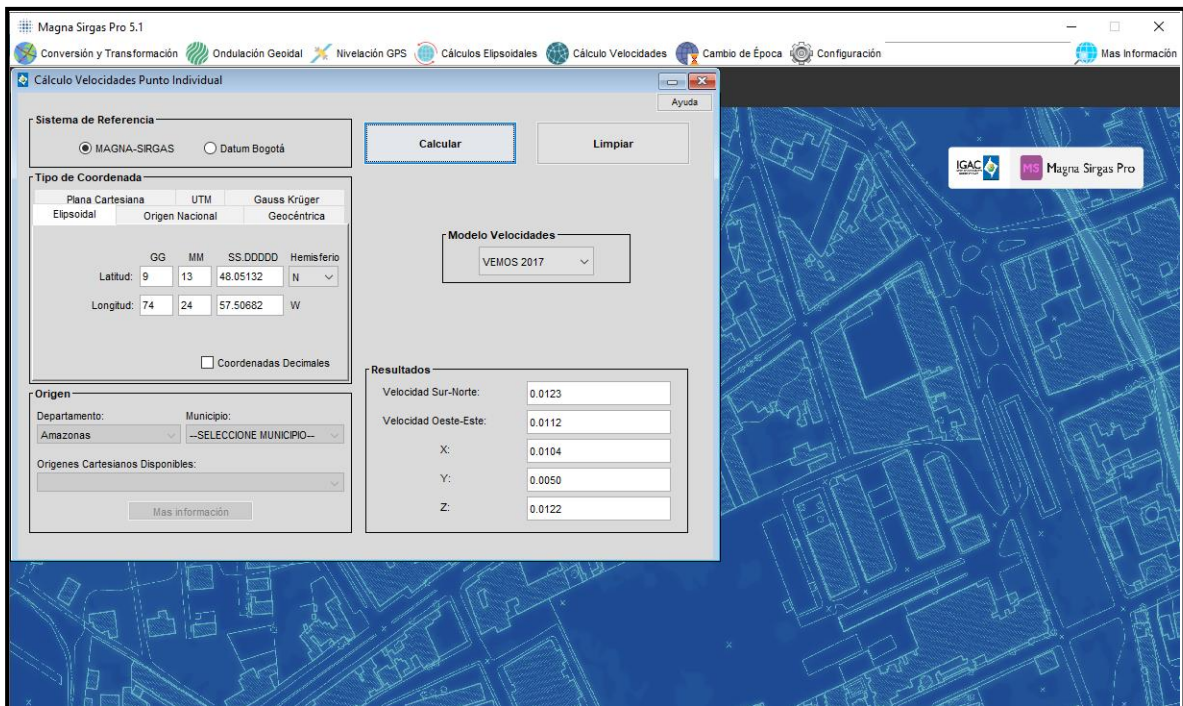


Ilustración 28 Calculo de velocidades GPS-2

Ver anexo carpeta 2_POST PROCESO, subcarpeta 04. REPORTES DE CALCULO

5.5 Levantamiento Topográfico

5.5.1 Profesional Responsable

Ingeniero Topógrafo: **ROBERTO FRANCISCO RODRIGUEZ SANTANA**



Ilustración 29 Matrícula profesional responsable

Ver anexo carpeta 6_TARJETA PROFESIONAL CEDULA Y CERT

**CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA**

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que ROBERTO FRANCISCO RODRIGUEZ SANTANA, identificado(a) con Cedula de Ciudadanía 79468380, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA EN TOPOGRAFIA con MATRICULA PROFESIONAL 25810-084621 desde el 22 de Febrero de 2001, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 2251.
2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.
3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**
4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.
5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los diecisiete (17) días del mes de Marzo del año dos mil veinticuatro (2024).



Rubén Dario Ochoa Arbeláez

ROBERTO F.
RODRIGUEZ
S.

Firmado digitalmente
por ROBERTO F. RODRIGUEZ S.
DN: cn=ROBERTO F.
RODRIGUEZ S, o=ROBERTO
F. RODRIGUEZ S, c=CO
Colombia HCO Colombia
Fecha: 2024.03.20 18:11:05.00

Firma del titular (*)

(*) Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado.
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

5.5.2 Puntos de levantamiento

El levantamiento topográfico del predio fue efectuado en campo desde el día 3 de abril hasta el día 15 de abril del presente año, el levantamiento topográfico se realizó por el método de ceros atrás, los detalles se tomaron por radiación, los puntos de detalle levantados en total son 2560, de los cuales son detalles linderos, vía, construcciones, andenes, zonas duras, zonas verdes, postes, pozos, árboles, cajas de servicios, sumideros, válvulas, etc. Armados en GPS-1, se toma línea a GPS-2, nuestro punto de partida es el GPS-1 y la línea de azimuth GPS-1 – GPS-2. En esta actividad de campo se realizó poligonal de cierre, se calcularon y ajustaron los deltas de la poligonal. Todos los detalles tomados en el levantamiento topográfico se almacenaron en la estación total y los datos crudos se encuentran en medio magnético anexos al informe., se materializaron desde la armada en el GPS-1. Anotamos que el método utilizado para el levantamiento topográfico es CEROS ATRÁS.



Ilustración 31 Armada en GPS-1



Ilustración 32 Toma de detalles delta-2

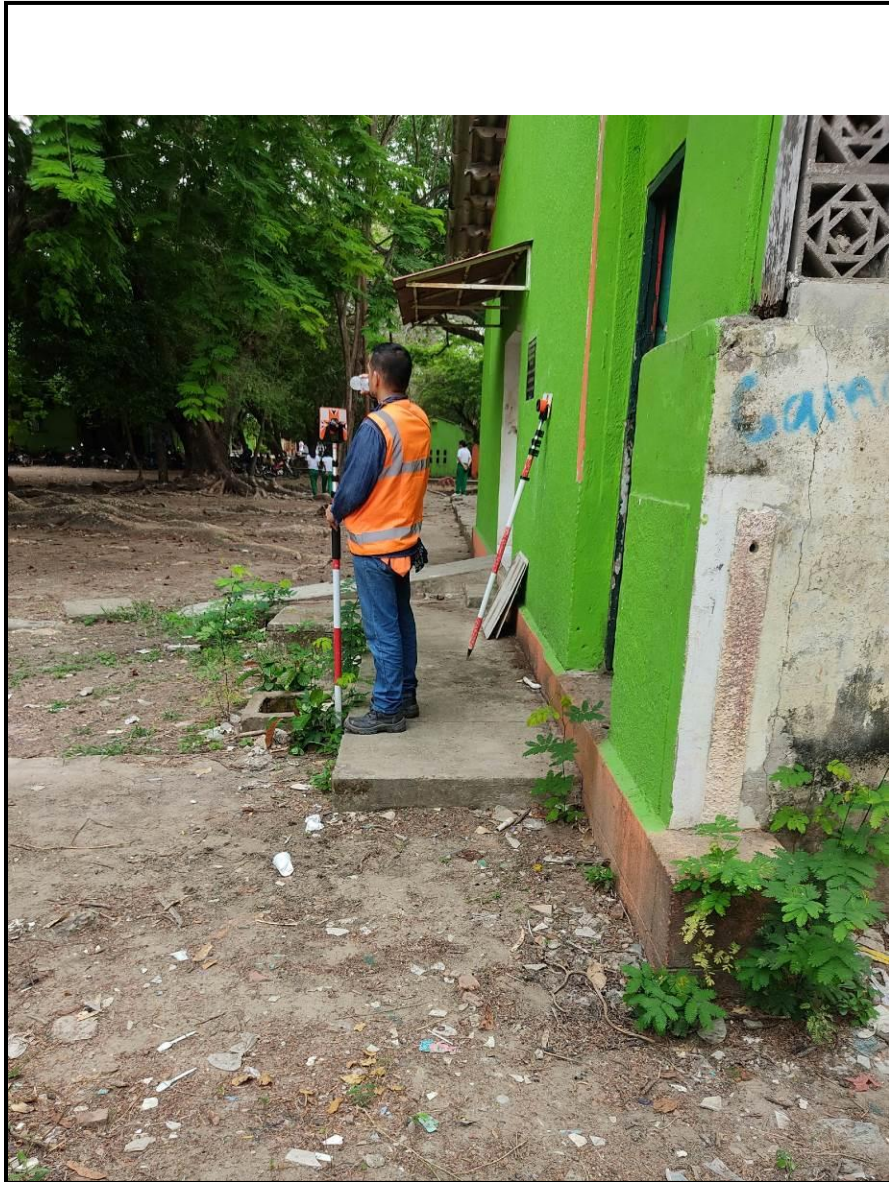


Ilustración 33 Toma de detalles D-13



Ilustración 34 D-5, toma de detalles

5.5.3 Nivelación geométrica

Para el levantamiento topográfico de la I.E. NORMAL SUÉRIOR MOMPOX, se realizó nivelación geométrica a todos los deltas materializados para el levantamiento topográfico. Para efectos de precisión de las nivelaciones, también se efectuó la contra nivelación para verificar el cierre.



Ilustración 35 Nivelación geométrica GPS-1



Ilustración 36 Nivelación deltas internos



Ilustración 37 Nivelación D-20

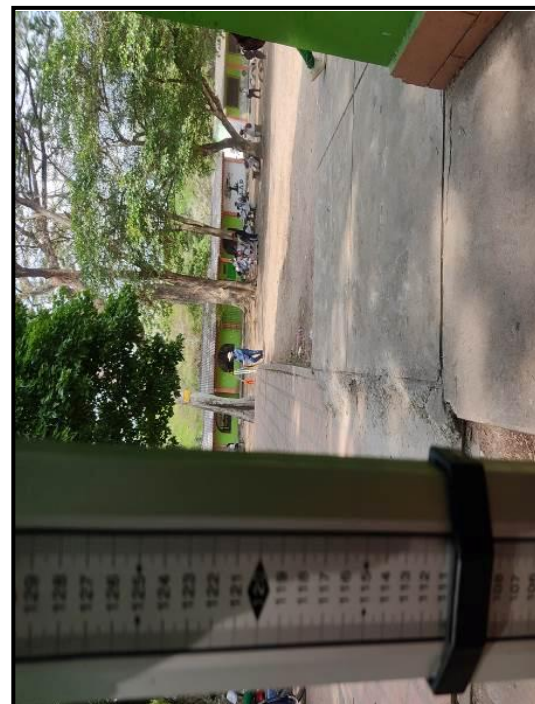


Ilustración 38 Nivelación D-8

I.E. NORMAL SUPERIOR DE MOMPOX
NIVELACIONES GEOMETRICAS DELTAS

NIVEL AT-B4

NIVELACION GPS-1 - GPS-2					
PUNTO	V (+)	V (-)	V INT.	H. INST	COTA
GPS-1	1.459			21.569	20.110
C # 1	1.268	1.583		21.254	19.986
GPS-2	1.403	1.422		21.235	19.832
C # 1	1.575	1.248		21.562	19.987
GPS-1		1.452			20.110

Σ V+ V-	5.705	5.705
CIERRE	0.000 m	

NIVELACION D-1 - D-2 - D-3					
PUNTO	V (+)	V (-)	V INT.	H. INST	COTA
GPS-1	1.437			21.547	20.110
D-1	0.871	1.373		21.045	20.174
D-2	1.608	1.225		21.428	19.820
D-3	1.663	1.599		21.492	19.829
D-2	1.209	1.673		21.028	19.819
D-1	1.405	0.855		21.578	20.173
GPS-1		1.469			20.109

Σ V+ V-	8.193	8.194
CIERRE	-0.001 m	

NIVELACION D-4 - D-5 - D-8					
PUNTO	V (+)	V (-)	V INT.	H. INST	COTA
GPS-1	1.247			21.357	20.110
D-4	1.468	2.034		20.791	19.323
D-5	1.482	1.732		20.541	19.059
D-8	1.136	1.091		20.586	19.450
D-5	1.695	1.527		20.754	19.059
D-4	1.546	1.430		20.870	19.324
GPS-1		0.761			20.109

Σ V+ V-	8.574	8.575
CIERRE	-0.001 m	

NIVEL AT-B4

NIVELACION D-6 - D-13 - D-19 - D-20					
PUNTO	V (+)	V (-)	V INT.	H. INST	COTA
D-4	1.610			20.933	19.323
D-6	1.375	1.719		20.589	19.214
C # 1	0.888	1.061		20.416	19.528
D-13	1.532	1.551		20.397	18.865
D-19	1.458	1.915		19.940	18.482
D-20	1.842	1.874		19.908	18.066
D-19	1.861	1.427		20.342	18.481
D-13	1.518	1.476		20.384	18.866
C # 1	1.037	0.856		20.565	19.528
D-6	1.750	1.350		20.965	19.215
D-4		1.641			19.324

Σ V+ V-	14.871	14.870
CIERRE	0.001 m	

NIVELACION D-7					
PUNTO	V (+)	V (-)	V INT.	H. INST	COTA
D-4	1.363			20.686	19.323
C # 1	1.354	1.547		20.493	19.139
D-7	1.565	1.532		20.526	18.961
C # 1	1.616	1.386		20.756	19.140
D-4		1.432			19.324

Σ V+ V-	5.898	5.897
CIERRE	0.001 m	

NIVELACION D-10 - D-11 - D-15					
PUNTO	V (+)	V (-)	V INT.	H. INST	COTA
D-5	1.626			20.685	19.059
D-10	1.478	1.491		20.672	19.194
D-11	1.471	1.513		20.630	19.159
C # 1	0.781	1.423		19.988	19.207
D-15	1.965	1.538		20.415	18.450
C # 2	1.766	1.322		20.859	19.093
D-12	1.346	1.374		20.831	19.485
C # 2	1.254	1.738		20.347	19.093
D-15	1.866	1.896		20.317	18.451

NIVEL AT-B4

C # 1	1.411	1.109		20.619	19.208
D-11	1.539	1.460		20.698	19.159
D-10	1.464	1.503		20.659	19.195
D-5		1.599			19.060

Σ V+ V-	17.967	17.966
CIERRE	0.001 m	

NIVELACION D-9 - D-18					
PUNTO	V (+)	V (-)	V INT.	H. INST	COTA
D-8	1.200			20.650	19.450
D-9	1.585	1.374		20.861	19.276
D-18	1.539	1.595		20.805	19.266
D-9	1.247	1.529		20.523	19.276
D-8		1.073			19.450

Σ V+ V-	5.571	5.571
CIERRE	0.000 m	

PUNTO	V (+)	V (-)	V INT.	H. INST	COTA
D-12	1.130			20.615	19.485
C # 1	1.064	0.875		20.804	19.740
D-14	1.183	1.760		20.227	19.044
C # 1	1.225	1.439		20.013	18.788
D-22	1.536	1.581		19.968	18.432
C # 1	1.422	1.181		20.209	18.787
D-14	1.697	1.165		20.741	19.044
C # 1	1.147	1.001		20.887	19.740
D-12		1.401			19.486

Σ V+ V-	10.404	10.403
CIERRE	0.001 m	

NIVELACION D-16 - D-17 - D-23					
PUNTO	V (+)	V (-)	V INT.	H. INST	COTA
D-22	1.530			19.962	18.432
C # 1	1.680	1.325		20.317	18.637
C # 2	1.721	1.155		20.883	19.162

NIVEL AT-B4

D-16	1.691	1.483		21.091	19.401
C # 3	1.350	1.359		21.082	19.731
D-17	1.210	1.366		20.926	19.731
C # 4	0.901	1.233		20.594	19.651
D-23	0.969	1.032		20.531	19.501
C # 4	1.314	0.839		21.006	19.651
D-17	1.275	1.290		20.991	19.731
C # 3	1.382	1.258		21.115	19.731
D-16	1.646	1.715		21.046	19.401
C # 2	1.161	1.884		20.323	19.161
C # 1	1.278	1.683		19.918	18.641
D-22		1.485			18.431

Σ V+ V-	19.108	19.107
CIERRE	0.001 m	

NIVEL AT-B4					
C # 1	1.411	1.109		20.619	19.208
D-11	1.539	1.460		20.698	19.159
D-10	1.464	1.503		20.659	19.195
D-5		1.599			19.060
Σ V+ V-		17.967	17.966		
CIERRE		0.001 m			

NIVELACION D-9 - D-18					
PUNTO	V (+)	V (-)	V INT.	H. INST	COTA
D-8	1.200			20.650	19.450
D-9	1.585	1.374		20.861	19.276
D-18	1.539	1.595		20.805	19.266
D-9	1.247	1.529		20.523	19.276
D-8		1.073			19.450
Σ V+ V-		5.571	5.571		
CIERRE		0.000 m			

PUNTO	V (+)	V (-)	V INT.	H. INST	COTA
D-12	1.130			20.615	19.485
C # 1	1.064	0.875		20.804	19.740
D-14	1.183	1.760		20.227	19.044
C # 1	1.225	1.439		20.013	18.788
D-22	1.536	1.581		19.968	18.432
C # 1	1.422	1.181		20.209	18.787
D-14	1.697	1.165		20.741	19.044
C # 1	1.147	1.001		20.887	19.740
D-12		1.401			19.486
Σ V+ V-		10.404	10.403		
CIERRE		0.001 m			

NIVELACION D-16 - D-17 - D-23					
PUNTO	V (+)	V (-)	V INT.	H. INST	COTA
D-22	1.530			19.962	18.432
C # 1	1.680	1.325		20.317	18.637
C # 2	1.721	1.155		20.883	19.162

NIVEL AT-B4					
D-16	1.691	1.483		21.091	19.400
C # 3	1.350	1.359		21.082	19.732
D-17	1.210	1.366		20.926	19.716
C # 4	0.901	1.233		20.594	19.693
D-23	0.969	1.032		20.531	19.562
C # 4	1.314	0.839		21.006	19.692
D-17	1.275	1.290		20.991	19.716
C # 3	1.382	1.258		21.115	19.733
D-16	1.646	1.715		21.046	19.400
C # 2	1.161	1.884		20.323	19.162
C # 1	1.278	1.683		19.918	18.640
D-22		1.485			18.433
Σ V+ V-		19.108	19.107		
CIERRE		0.001 m			

Ilustración 39 Cálculo de Nivelación y contra nivelación

Ver anexo carpeta 4_CALCULOS

5.5.4 Metodología en campo

Después del reconocimiento de la zona a intervenir y efectuado la materialización de los deltas y el posicionamiento de los vértices GPS-1 y GPS-2, nos apoyamos en estos puntos posicionados para el levantamiento topográfico.

El proceso inicia con la toma de información en campo se comienza con la armada de la estación en el vértice GPS-1, tomamos línea en el vértice GPS-2, y se materializan el delta 1 y el delta 4, desde esta armada en GPS-1 se toman 77 detalles, del número 1 al número 77. Inmediatamente, se traslada la estación total al D-1 se centra y nivela el equipo, se toma línea y ceros en el GPS-1, materializamos D-2 y se radian los detalles del levantamiento topográfico desde el número 72 hasta el 106. Seguidamente se arma la estación en D-2, se toma línea a D-1 y se toman los detalles desde el punto 107 hasta el punto 186. Luego trasladamos la estación a D-3, tomamos línea a D-2 y tomamos los detalles desde el número 187 hasta el número 243. Seguidamente trasladamos la estación a D-4, y tomamos línea en GPS-1, materializamos los deltas D-5, D-6, D-7, tomamos y guardamos los detalles desde el número 246 hasta el número 324. Continuamos con el levantamiento desde D-5, tomamos línea a D-4, materializamos los deltas D-8, D-9, D-10 (auxiliar) y D-11. grabamos en la estación los puntos desde el número 325 hasta el número 508. Luego armamos la estación en el D-8, tomamos línea a D-5, tomamos nuevamente el D-4, materializamos el D-12 y detallamos desde el punto número 509 y consecutivo hasta el punto 605. Seguidamente, se traslada la estación a D-10 (aux.), tomamos línea a D-5 y se toma topografía desde el punto número 606 hasta el número 786. Al momento llevamos la estación a D-6, damos línea a D-4, materializamos el D-13 y almacenamos los datos desde el número 789 hasta el número 955. En seguida desplazamos la estación a D-7, tomamos línea atrás a D-4 y barremos los detalles desde el número 956 hasta el número 1003. Traslados la estación a D-12, se toma línea a tras a D-8, materializamos los deltas D-14, D-15, D-16 y almacenamos los detalles desde el número 1104 al número 1215. La siguiente armada se realizó en D-16, damos vista atrás a D-12, materializamos el D-17 guardamos los puntos desde el número 1216 hasta el número 1249. Armados en D-9, tomamos visual a D-5, materializamos el D-18 y almacenamos los datos desde el número 1250 hasta el número 1355. Armados en D-18, tomamos línea a D-9, y tomamos los detalles desde el número 1356 hasta el número 1379. Seguidamente trasladamos la estación a D-13, tomamos línea a D-6, materializamos el D-19 y recopilamos información de campo desde el número 1380 al número 1642. Al momento armamos la estación en D-11, tomamos línea a D-5 y compilamos datos de campo desde el número 1643 al número 1788. Consecutivamente, armamos la estación en D-15, miramos en ceros a D-12 y guardamos los datos desde el número 1789 hasta el punto 2013. Pasamos luego a D-19, tomamos línea a D-13, materializamos D-20 y almacenamos los puntos desde el 2014 hasta el punto 2062. En seguida, armamos la estación en D-20, tomamos línea a D-19, pasamos

por el D-17, materializamos el D-21 y levantamos los puntos desde el número 2063 hasta el número 2199. Luego armados en D-21, tomamos línea a D-20, y almacenamos los puntos desde el 2200 hasta el 229. Seguidamente trasladamos la estación hasta el D-14, tomamos línea a D-12, materializamos el D-22 y tomamos los detalles desde el 2297 hasta el número 2347. Inmediatamente trasladamos la estación al D-22, tomamos línea a D-14, nuevamente el D-16 y guardamos los puntos desde el 2349 hasta el punto 2384. Luego armamos la estación en D-17, tomamos línea a D-20, se lee también el D-16, materializamos el D-23 y tomamos los detalles desde el número 2385 hasta el número 2476. Por último, armamos la estación en D-23, tomamos línea a D-17 y detallamos desde el punto 2477 hasta el punto 2553.

En cada armada que se realizó, se tomó nota de las alturas instrumentales, los nombres de los detalles guardados y la vista en ceros al delta correspondiente, información que fue capturada en la estación total utilizada para estas actividades. En este proceso de levantamiento topográfico, se llevó acabo la toma de datos para el cálculo y ajuste de la poligonal.

La información tomada en campo se almaceno en la cartera electrónica interna de la estación utilizada, se registraron el nombre del delta de armada y altura instrumental, registro del nombre del punto donde se tomó línea y medición directa para registro de datos, es ahí donde se crean los archivos crudos del levantamiento, los cuales son bajados y procesados en oficina. Esta información se encuentra anexa al informe.

Se determinaron los detalles, numerándolos de manera consecutiva y registrándolos en cada medición.

Simultáneamente se lleva un registro gráfico de la posición de cada punto en la cartera de campo para ver la secuencia y tipo de detalle al elaborar el dibujo. Además, se llevó un registro fotográfico de las actividades realizadas. Información anexa en medio Magnético.

Terminada la toma de los datos en terreno se elaboran los respectivos cálculos en una hoja de Excel, los cuales hacen parte de este informe, realizados los cálculos se procede a iniciar todos los dibujos bajo plata forma AUTOCAD.

Para el cálculo del post proceso, se descargan los archivos DATA de los equipos GNSS, estos archivos se convierten a archivos RINEX mediante la aplicación CONVERT TO RINEX. Una vez obtenidos los archivos rinex de los equipos GNSS, Se descargan los archivos rinex de los vértices de la RED MAGNA ECO de la página oficial del I.G.A.C. <ftp://srvstorage.igac.gov.co>, para este caso se descargan los archivos rinex de los vértices ASTR y GGUE. También se descargan de la página oficial de SIRGAS, las coordenadas semanales para realizar el respectivo reemplazo a las coordenadas que por defecto al inicio del post proceso arroja el software para post proceso (TRIMBLE BUISSNER CENTER). Luego se descargan las efemérides precisas de la página de la NASA <https://cddis.nasa.gov/archive/gnss/products/>, previamente, se debe solicitar un

usuario y una contraseña ante la NASA para poder ingresar a descargar la información.

Recopilada esta información se efectúa el post proceso con el software **TRIMBLE BUISSNER CENTER**, en este software se pueden obtener varios tipos de coordenadas, en mi caso las coordenadas que yo calculo son las coordenadas geocéntricas, que son más versátiles para manipular en el sentido que se copian y pegan directamente en cualquier aplicación para transformación de coordenadas a diferencia de las coordenadas elipsoidales que hay que digitar grados, minutos y segundos con sus decimales.

Una vez obtenidas las coordenadas geocéntricas, se realiza la transformación de coordenadas geocéntricas a coordenadas cartesianas origen Bogotá mediante la aplicación **MAGNA SIRGAS PRO 5.1** suministrada por el **I.G.A.C.** en su **GEOPORTAL**. Vale la pena informar que con esta misma aplicación se realiza el cálculo de las alturas elipsoidales y el cambio de coordenadas a época 2018.0.

Ya obteniendo las coordenadas finales de los vértices GPS-1 Y GPS-2, se calculó el azimut entre estos dos vértices y se continua con el proceso de cálculo de los detalles de campo

Para transferir la información de la estación total al computador, se utilizó el software TOPTON LINK. El archivo obtenido de este proceso en extensión TXT, se pasa a EXCEL y mediante una hoja de cálculo formulada (personalizada) se realiza el proceso de cálculo de coordenadas y cota de todos los detalles tomados en campo.

Una vez realizado el cálculo de las coordenadas de cada uno de los detalles levantados, se continua con la elaboración de la NUBE DE PUNTOS. Para este proceso se utiliza el software EAGLE POINT de plataforma CAD. Con este mismo software se realizan las curvas de nivel, el modelo 3D, se unen las líneas del dibujo en 3D Poly.

Todo el proceso de oficina esta soportado con los documentos que se anexan, demostrando así los resultados de cada uno de los métodos en oficina. Los cálculos de las coordenadas de los detalles se encuentran como anexos en el presente informe.

De igual manera se entrega un registro fotográfico de cada una de las actividades realizadas en campo desde el posicionamiento, levantamiento e inspección de redes.

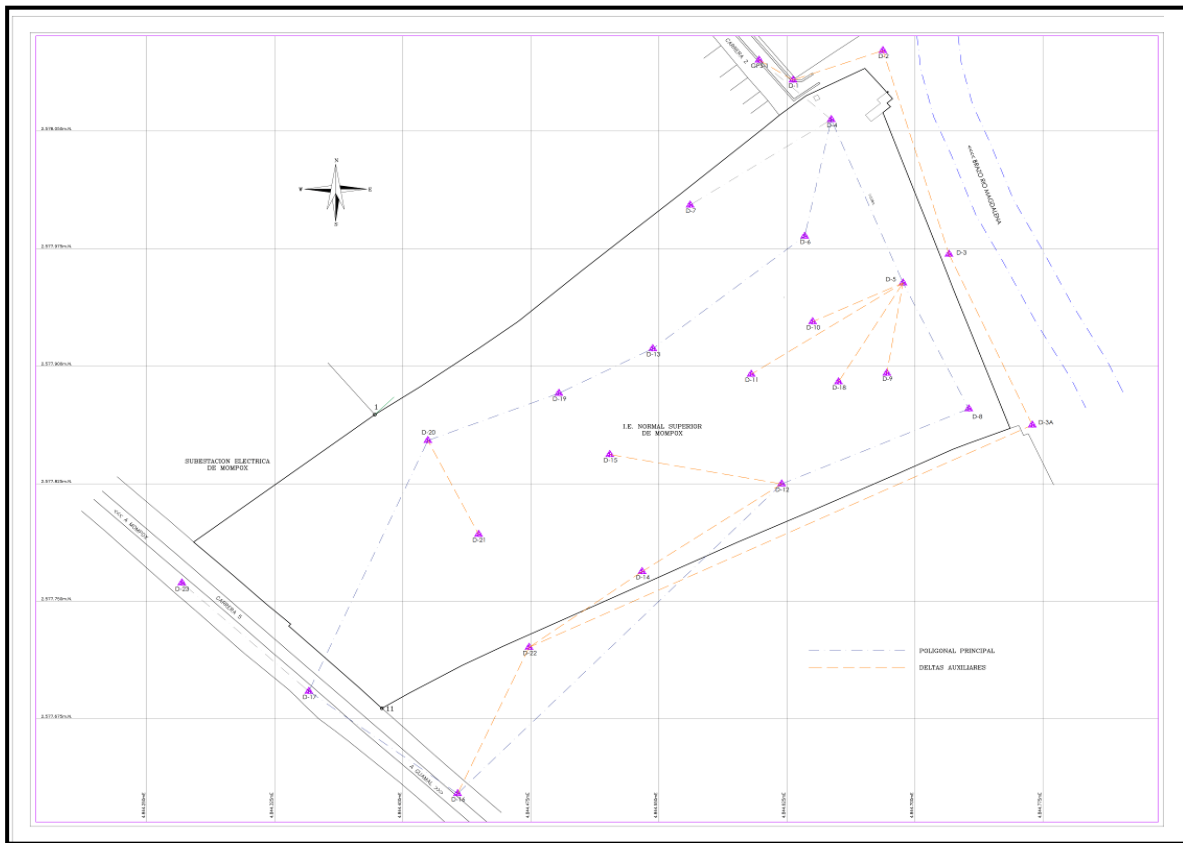


Ilustración 41 Poligonal y deltas auxiliares.

Ver anexo carpeta 7_PLANOS

5.5.5 Estudio de alcantarillado sanitario.

Dentro de las actividades de campó, se incluyó el estudio de redes de **alcantarillado sanitario**, se destaparon los pozos aferentes al proyecto para inspeccionar las respectivas tuberías, materiales y diámetros.

Anexo se entrega un plano de redes donde se encuentran los pozos existentes alrededor de la institución educativa.

De cada pozo de alcantarillado sanitario que se destapo se llevó un registro fotográfico, y se tomaron los datos del pozo, las tuberías por su parte, no se pudieron observar porque los pozos estaban colmatados.

Internamente el colegio cuenta con pozos sépticos para el tratamiento de aguas residuales, No CUENTA CON UNA RED SANITARIA QUE ENTREGUE LAS AGUAS RESIDUALES A ALGUN ALCANTARILLADO LOCAL OFICIAL.

Realizada la inspección de tuberías, dentro y fuera del predio NO se encontró en la zona de aferencia al COLEGIO redes de alcantarillado pluvial.

Todas las actividades que se realizaron incluyendo la inspección de redes se realizó con las herramientas para tal fin, la seguridad y señalización para los colaboradores como para residentes del sector.



Ilustración 42 Reconocimiento pozo No. 1.

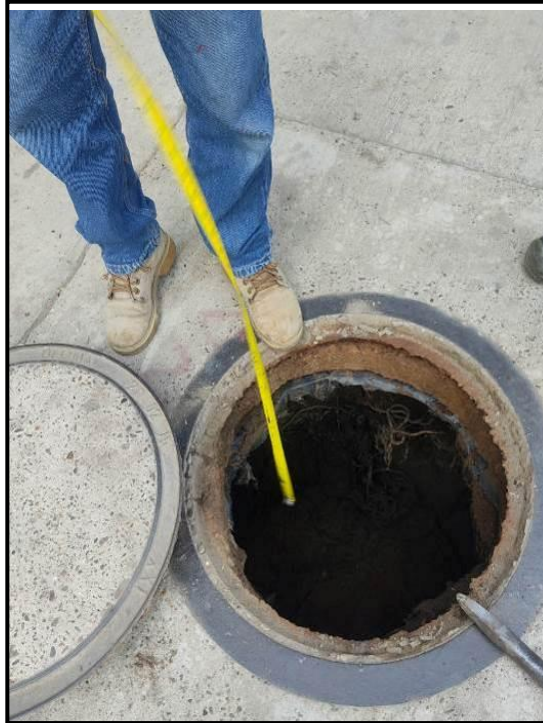


Ilustración 43 Toma de alturas pozo No. 1.



Ilustración 44 Pozo No. 1 colmatado.



Ilustración 45 Reconocimiento Pozo No. 1



Ilustración 46 Toma de alturas Pozo No. 2



Ilustración 47 Pozo No. 2 colmatado.

El resultado final del levantamiento esta consolidado en la carpeta de planos en la carpeta de anexos anexo como adjuntos a este informe:

Ver anexo carpeta 7_PLANOS

5.5.6 Descripción de equipos utilizados.

Para el levantamiento topográfico se utilizó una estación total Topcon GTS 240 SERIE 243NW y SERIE 245NW, los certificados y especificaciones técnicas se encuentran anexos a este informe.



INCOLTOP SAS
www.equiposdetopografia.com

Nit 900.710.142-9
CRA 71B No 68B 15 TEL 7164430

APLICAMOS PROCEDIMIENTOS
Gestion En Laboratorios De Ensayo Y Calibracion
NORMA ISO / IEC 17025 : 2017
Formato No: FT - L - 002 V3

www.incoltop.com

CERTIFICADO DE CALIBRACION No 5K2B330 35

PROPIETARIO	ROBERTO F RODRIGUEZ		
INSTRUMENTO	ESTACIÓN TOTAL	MARCA:	TOPCON
MODELO	GTS 243	NUMERO DE SERIE	V10262
IDENTIFICACION CLIENTE	79 468 380		
FECHA DE VERIFICACION Y EXPEDICION		28/03/2025 28/09/2025	
NORMA ISO / IEC 17025 : 2017	VENCE		
Instrumento Nuevo?	SI	NO	X

*/ cualquier reclamacion del ajuste se debe hacer maximo 5 dias de fecha de expedicion

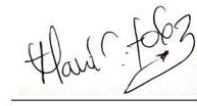
PATRONES UTILIZADOS
Estacion total South NTS 332 R10 SN 297863 , Nivel Automatico TOPCON ATB2 JZ29924 Certificado
Trazable al NIST

ESPECIFICACIONES TECNICAS SEGÚN FABRICANTE

Precision Angular (DIN 18723)	3 "	Minima distancia Focal	0.5	m
Precision en Distancia	2 mm+ 2ppm xD	Medicion con un Prisma	2500	m
Aumento del Telescopio	30X	Compensador		X Y
Apertura de Objetivo	30mm	Exactitud del Compensador		0.3"
Lectura en Pantalla	1"	Medicion sin Prisma	N/A	m
AJUSTES EFECTUADOS				
CODIGOS:	1: correcto	2: falla corregida	3: no corregida	4: no aplica
Limpieza exterior	1	Ajuste del nivel Circular		2
Mantenimiento Interno	1	Ajuste del sistema de enfoque		1
Tornillo de movimiento Fino H	1	Ajuste del reticulo		1
Chequeo del Teclado	1	Ajuste de mirillas de punteria		2
Ajuste Compensador X Y	1			



Reviso
Alexander Piza
Ingeniero Topografico



Aprobo Especialista Tecnologica
Maria Claudia Fernandez
Ingeniera Industrial



[este documento puede ser verificado citando el numero del certificado](#)
 TEL 7164430 - 3005611444 - 3124126637
 Email: gerencia@equiposdetopografia.com

Ilustración 48 Certificado de Calibración Estación total.

Ver anexo carpeta 5_CERTIFICADOS EQUIPOS

MINGOLO PRECISION PRODUCTS, INC.

174 South Main Street • Hackensack, NJ 07601

N 40° 52' 19.94" • W 74° 02' 44.68"

201-488-6300 • 1-800-LEVEL UP • Fax: 201-488-9020

CALIBRATION REPORT

Traceable to Nist

1 ok 3 correct
2 error 4 incorrect

Instrument	Model	Serial	Nist Stand	Instrument	Correction
TOPCON	GTS 252	KB1406	77	STATION	99%

diameter	45 mm	vertical angle	3
dist error	0 - 3	horizontal angle	3
axis error	0.1" - 3"	til sensor	3
angle error	0.25"	other	
tribrach error	1 mm		
plument error	1 mm		

DATE OF CALIBRATION DEC 16 2022

DATE OF EXPIRATION DEC 16 2023

174 SUT MAIN STREET
HAKENSAK, NY07602

LUOD MINGOLO

Phone : 201 488 6301

www.surveyors-shop.com

(c) 2021 Mingolo Precision Products, Inc. All Rights Reserved

Ilustración 49 certificado equipo patrón GTS252 KB1406

TOPCON - GTS -240 SERIES



TOPCON - GTS - 240 SE



Productos Relacionados: ES Series - OS Series - MS Series Topcon - GTS 100 - GTS 250 Series - IS Imaging Station - QS Series - Series - DS Series - Cygnus - Gowin TKS-202 **Descontinuadas:** GPT 3200 series - GTS-240 Series - Serie 230

La herramienta ideal para las tareas de relevamiento y diseño diarias



La Serie GTS-240NW proporciona rendimiento y confiabilidad inigualables respaldados por las tecnologías de Topcon, que son líderes en la industria. Su protección IP66 contra el polvo y el agua y el poder de resolución de 2,5 seg. del telescopio que lidera la industria en su clase. La Serie GTS-240NW de estaciones totales ofrece todas las funciones necesarias para las tareas diarias que incluyen la conectividad inalámbrica Bluetooth®, la guía de puntos que acelera las tareas de disposición, la plomada láser para configuración rápida del instrumento y muchas otras funciones.

Software superior en el campo / en el camino con teclado alfanumérico

Los software incorporados "TopField" y "Road" aumentan significativamente la eficacia en la recolección de datos topográficos, el diseño de construcción, así como también las tareas de disposición de caminos. El teclado alfanumérico de 24 teclas permite un rápido ingreso de números de puntos, códigos, atributos y otros datos necesarios.

Elección de estilos: Software incorporado o controlador de campo

Con la funcionalidad mejorada, el GTS-240NW permite la recolección de datos y los trabajos de diseño sin utilizar un controlador externo ni una PC. Para los usuarios que prefieran utilizar un controlador de campo, el GTS-240NW brinda una capa Bluetooth® para una conexión sin cables muy conveniente.

Opciones:

- Teclado alfanumérico de 24 teclas
- Software de campo y de camino superior incorporado
- 2,5 seg.: el mayor poder de resolución en un telescopio
- Guía de puntos para disposición/diseño
- Plomada láser para una rápida configuración
- Conectividad inalámbrica Bluetooth®
- Protección IP66 contra el polvo y el agua
- 10 horas de funcionamiento por batería

<http://www.topconequipos.com/topconequipos2.0/estaciones-totales/topcon-gts-240-series>

1/4

Ilustración 52 Especificaciones técnicas estación Pg. 1

TELESCOPIO

Length	150mm (5.9 in.)
Diámetro de la lente del objetivo	45mm (1.77 in.), EDM 50mm (1.97 in.)
Ampliación	30x
Image	Montar
Campo visual	1°30'
Poder de resolución	2.5"
Distancia de enfoque mínimo	1.3m (4.27 ft.)

MEDICIÓN DE DISTANCIA

Rango de medición	GPT-243NW, GPT-245NW y GPT-246NW Mini prism 1,000m (3,300 ft.) / - 1 prism 3,000m (9,900 ft.) / 3,500m (11,500 ft.) 3 prisms 4,000m (13,200 ft.) / 4,700m (15,400 ft.)
	GPT-249NW Mini prism 900m (3,000 ft.) / - 1 prism 2,000m (6,600 ft.) / 2,300m (7,500 ft.) 3 prisms 2,700m (8,900 ft.) / 4,700m (10,200 ft.)
Precisión de Medición	GPT-243NW, GPT-245NW y GPT-246NW ±(2mm + 2ppm x D)m.s.e.
	GPT-249NW ±(3mm + 3ppm x D)m.s.e.
Tiempo de medición	Modalidad Fina 1mm (0.005 ft.) 1.2s (Initial 4.0s)
	Modalidad Fina 0.2mm (0.001 ft.) 2.8s (Initial 5.0s)
	Coarse mode 1mm/10mm (0.005/0.02 ft.) 0.7s (Initial 3.0s)

MEDICIÓN DE ANGULOS

Método	Lectura absoluta GPT-243NW y GPT-245NW H: 2 lados V: 1 lado
Sistema de detección	GPT-246NW y GPT-249NW H: 1 lado V: 1 lado GPT-243NW, GPT-245NW y GPT-246NW 1" / 5" (0.2mgon/1mgon)

Topcon México
<http://www.topconequipos.com/topconequipos2.0/estaciones-totales/topcon-gts-240-series>

2/4

Ilustración 53 Especificaciones técnicas estación pg. 2

	5" / 10" (1/2mgon)
	GPT-243NW
	3" (1mgon)
	GPT-245NW
Precisión	5" (1.5mgon)
	GPT-246NW
	6" (1.8mgon)
	GPT-249NW
	9" (2.7mgon)
Díámetro del círculo	71mm (2.8 in.)

PANTALLA Y TECLADO

Pantalla	gráficos LCD 160 x 64 puntos con retroiluminación, 20 caracteres x 4 líneas
Teclado	Alfanumérico, 24 teclas

CORRECCIÓN DE INCLINACIÓN

	GPT-243NW, GPT-245NW y GPT-246NW
	Doble eje
Sensor de inclinación	GPT-249NW
	Simple axis
Método	Tipo líquido
Rango de compensación	±3'
Unidad de corrección	1" (0.1mgon)

Otros

Plomada	Plomada láser (diodo láser rojo, longitud de onda 633 nm, láser Clase 2)
Memoria interna	Máx. 24,000 puntos
Interface	RS-232C / Bluetooth
Altura de instrumentos	176mm (6.93in.)
Láser Clase	Plomada láser (diodo láser rojo, longitud de onda 633 nm, láser Clase 2
Sensibilidad del nivel circular	10"/2mm
	GPT-243NW y GPT-245NW
	30"/2mm
Sensibilidad Nivel de la placa	GPT-246NW y GPT-249NW
	40"/2mm
Dimensiones	336(H) x 184(W) x 172(L) mm (13.2(H) x 7.2(W) x 6.8(L) in.)
Peso	Instrumento (con la batería) 4.9kg (10.8 lbs)
	Estuche de transporte plástico 3.4kg (7.5 lbs)

<http://www.topoequipos.com/topoequipos2.0/estaciones-totales/topcon-gts-240-series>

3/4

Ilustración 54 Especificaciones técnicas estación pg. 3

6. CONCLUSIONES

Se realizaron los trabajos de topografía, georreferenciación, levantamiento, cálculos, y se obtiene como resultado el plano topográfico y el informe con los linderos y el área del predio IE. NORMAL SUPERIOR DE MOMPOX, ubicado en LA CARRERA 2 CON CALLE 8.

El procesamiento de la información se ajusta a la Resolución 1562 del 27 de septiembre de 2018, y a la NTC 5204 por medio de la cual se definen los valores que representan la calidad de los puntos medidos en redes geodésicas y levantamientos geodésicos.

El informe y levantamiento topográfico se desarrolló y entrega con base en la Resolución 643 del 30 de mayo de 2018, y a la NTC 6271 por medio de la cual se adoptan las especificaciones técnicas de levantamiento planimétrico para las actividades del barrio predial masivo y las especificaciones técnicas del levantamiento topográfico planimétrico para casos puntuales.

El valor de referencia del área aquí consignada prevalece sobre las variaciones que esta pueda presentar en las bases de datos catastrales, como resultado de la configuración de sistemas y proyecciones cartográficas.

Para los efectos de la determinación de linderos, prevalece la posición definida por sus coordenadas con exactitud posicional de 0.001m. sobre los linderos materializados en terreno. Cuyas descripciones representan la materialización existente en la fecha del levantamiento topográfico.

El establecimiento de linderos y área se ajusta a la Resolución 1732 del 22 de febrero de 2018, por medio de la cual se establecen lineamientos y procedimientos para la corrección o aclaración, actualización, rectificación de linderos y área, modificación física e inclusión de área de bienes inmuebles.

Las coordenadas de los GPS se mencionan a continuación calculas en origen nacional:

COORDNEADAS GPS-1 Y GPS-2			
DELTA	COORDENADAS		ALT. GEOMETRICA
	NORTE	ESTE	
GPS-1	2578095.343	4844608.749	20.110
GPS-2	2578231.475	4844511.251	19.832

Las coordenadas de los deltas de la poligonal calculadas con origen nacional se presentan a continuación:

COORDNEADAS DELTAS POLIGONAL			
PUNTO	COORDENADAS		ALT. GEOMETRICA
	NORTE	ESTE	
D-4	2578057.386	4844651.037	19.323
D-5	2577953.138	4844693.042	19.059
D-8	2577872.787	4844731.580	19.450
D-12	2577824.855	4844621.972	19.485
D-16	2577627.217	4844432.122	19.400
D-17	2577692.525	4844345.014	19.716
D-20	2577852.600	4844414.730	18.066
D-19	2577882.717	4844491.465	18.481
D-13	2577911.216	4844546.483	18.866
D-6	2577982.970	4844635.454	19.215

El área resultada del estudio topográfico para el predio de la IE Normal Superior de Mompox es de 86.141, 25 M2.

El área con base en el documento de la sentencia es de 1.159.,79 m2 referenciado en campo.

El área de la propuesta del sistema energético fotovoltaico es de 20000 m2 referenciado en campo y en la siguiente tabla se muestra sus coordenadas en sistema de origen nacional:

COORDNEADAS AREA SIST. ENERGETICO FOTOVOLTATICO			
PUNTO	COORDENADAS		DIST.
	NORTE	ESTE	
87	2577817.160	4844316.850	
1	2577869.111	4844383.646	84.96
10	2577744.962	4844507.844	175.61
11	2577681.661	4844387.758	135.75
12	2577734.188	4844333.210	1.71
13	2577735.419	4844334.392	47.60
89	2577767.720	4844299.550	44.38
88	2577800.780	4844329.170	20.50

Todos los documentos que soportan este levantamiento topográfico se encuentran impresos y en medio magnético CD.

Ver anexo medio magnético.

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Roberto Rodriguez', with a stylized flourish at the end.

ROBERTO FRANCISCO RODRIGUEZ SANTANA
INGENIERO TOPOGRAFO U.D.
M.P. 25810-084621 CND.