LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CALLE 20ª ENTRE CRA 13 Y 14

BARANOA - ATLANTICO.



NOVIEMBRE DE 2025

DESTINATARIOS

DESTINATARIO	COPIA DIGITAL	COPIA IMPRESA
ALCALDIA DE BARANOA	01	01

EJECUCIÓN, REVISIÓN Y APROBACIÓN

VERSIÓN	MODIFICACIÓN	FECHA
01	ENTREGA INICIAL	25/11/25

TÍTULO DEL DOCUMENTO:	INFORME DE LEVANTAMIENTO CALLE 20ª ENTRE CRA 13 Y 14 BARANOA			
DOCUMENTO No.:	INFORME TOPOGRAFICO-CALLES BARANOA ADICIONAL - 2024			
RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN	**Nombres:**	Top. Jhon Carrasquilla	Ing. Civil	
	Firma:			
	Matrícula Profesional:	01-18773 CPNT		
	Fecha:	25/11/2025		
RESPONSABLE POR REVISIÓN, APROBACIÓN Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	**Nombres:**			
	Firma:			
	Matrícula Profesional:			
	Fecha:			
APROBACIÓN CLIENTE	**Fecha**	**Nombre**	**Cargo**	**Firma**

LISTA DE PLANOS

CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA	CONTIENE
TOP-CIVIL-CALLE 20A ENTRE CRA 13 Y 14 BARANOA-ATL	V1	NOV-2025	CIVIL 3D PLANIMETRIA, ALTIMETRIA, PERFIL Y SECCIONES
TOP-AUTOCAD-CALLE 20A ENTRE CRA 13 Y 14 BARANOA-ATL	V1	NOV-2025	AUTOCAD PLANIMETRIA, ALTIMETRIA, PERFIL Y SECCIONES

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 6
2. LOCALIZACIÓN ESQUEMÁTICA 7
3. GEORREFERENCIACIÓN CON EQUIPO GPS DE DOBLE FRECUENCIA (2 PUNTOS). 8
4. METODOLOGÍA 19
4.1. LEVANTAMIENTO CON ESTACIÓN TOTAL 19
4.2. PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN Y GENERACIÓN DE PLANOS. 19
4.3. MODELO DIGITAL DEL TERRENO (DTM). 19
4.4. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA EL SISTEMA DE GEO-REFERENCIACIÓN DE COORDENADAS. 19
4.5. DGPS. 19
4.5.1. MÉTODO DE POSICIONAMIENTO ESTÁTICO. 20
4.5.2. METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE ALTURAS SOBRE EL NIVEL MEDIO DEL MAR UTILIZANDO EL SISTEMA GPS. 20
5. CONCEPTOS BÁSICOS. 20
6. METODOLOGÍA EN CAMPO. 21
7. Metodología en oficina 23
8. PERSONAL DE CAMPO 24
9. REGISTRO FOTOGRÁFICO 24
10. CARTERA TOPOGRÁFICA DEL LEVANTAMIENTO. 32
11. ANEXOS 39
11.1. PLANOS .....
11.1.1. FORMATO DWG .....
11.1.2. FORMATO PDF .....
11.2. CARTERAS TOPOGRÁFICAS .....
11.3. FOTOGRAFÍAS .....
11.4. DOCUMENTACIÓN .....

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. Cálculos Post proceso.....
Tabla 3 Conformación de Comisión topográfica 24
Tabla 4. Cartera Topográfica. 32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Localización del Proyecto 7
Figura 2. Referenciación Placa IGAC GPS-AT-X-118.....
Figura 3. Placa IGAC GPS-AT-X-118.....
Figura 4. Calibración de Equipos Punto IGAC GPS-AT-X-118
Figura 5 Cambio de Época IGAC GPS-AT-X-118 .....
Figura 6. Ubicación de Placas de Referencia .....
Figura 7. Placa GPS 01.....
Figura 8. Placa GPS 02.....
Figura 9 Conceptos – Definición de Alturas 21
Figura 10 . Metodologías en Campo 22
Figura 11 Registro Fotográfico.....

1. INTRODUCCIÓN

Las autoridades departamentales con el propósito de mejorar la calidad de vida de los habitantes del departamento están implementando proyectos que permitirán superar progresivamente las disparidades y desigualdades existentes. se llevó a cabo el Levantamiento Topográfico de la calle 20A entre carreras 13 y 14, del municipio de Baranoa, departamento del atlántico, dicho levantamiento se lleva a cabo bajo las especificaciones dadas por parte del cliente y se realiza con el fin de conocer la planimetría y altimetría de las vía solicitada, en el cual se tomaron los detalles existentes tales como bordes de vía, canales, línea de propiedad, box, postes de baja tensión (BT) y demás detalles implícitos.

2. LOCALIZACIÓN ESQUEMÁTICA

El levantamiento topográfico se realizó en el municipio de Baranoa, departamento del atlántico, Colombia, En la siguiente figura se muestra una localización esquemática del proyecto.

Figura 1 Localización del Proyecto



3. GEORREFERENCIACIÓN CON EQUIPO GPS DE DOBLE FRECUENCIA (2 PUNTOS).

1.1. Descripción del sistema empleado GPS

El Sistema GPS es una tecnología aeroespacial financiada por el gobierno de los Estados Unidos, con participación de individuos y corporaciones expertas en comunicaciones.

La base del sistema es una constelación de 21 satélites GPS, 3 de repuesto ubicados en 6 planos y además 18 satélites GLONASS de la constelación Rusa. Cada satélite le da 2 veces diariamente la vuelta al mundo en una órbita fijada aproximadamente a 10900 millas náuticas. La información que provee es precisa y se transmite en tiempo real. El sistema GPS es muy exacto por ser extremadamente resistente a las inclemencias del tiempo y a las interferencias de las señales de radio en tierra, gracias a las altas frecuencias de transmisión.

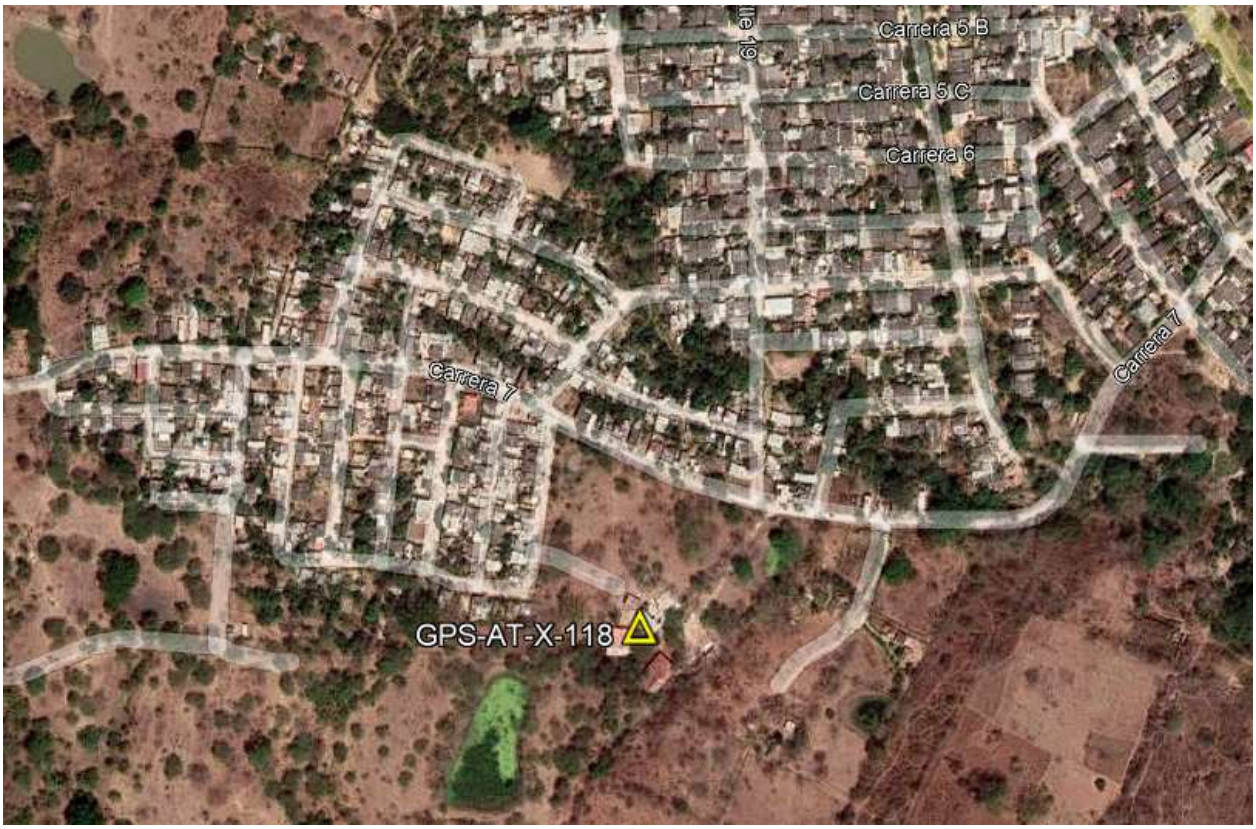
Cada Satélite trasmite dos frecuencias para Posicionamiento denominadas L1 y L2 que son coherentes y moduladas por varias señales a saber: Un código de ruido seudo-h (PRN) llamado código C/A que tiene una frecuencia de 1.025 Mhz y se repite cada milisegundo, a su vez cada una de las portadores L1 y L2 están moduladas con el código P que es también un (PRN), pero con una frecuencia diez (10) veces mayor que la del código C/A. Adicionalmente las dos frecuencias transmiten un mensaje de satélite que le informa al usuario sobre la salud y posición de cada uno de los satélites (Efemérides). Midiendo el tiempo que demora en llegar una señal de radio emitida por el satélite al punto donde está el receptor y conociendo la posición exacta de cada satélite en el espacio, podemos determinar la distancia que hay del satélite al receptor aplicando la fórmula d = velocidad de la luz x tiempo; luego, trilaterando con mínimo cuatro (4) satélites, podemos determinar la posición exacta del receptor en X, Y, Z. en Datum WGS 84. A través del software *CGO2.0* de *CHCNav*, se realizó el cálculo de post-proceso de vectores para obtener una alta exactitud mediante el método DIFERENCIAL, que elimina los errores del sistema y los ocurridos por las condiciones atmosféricas.

1.2. Amarre a coordenadas IGAC.

Se utilizó como punto de amarre horizontal el vértice GPS-AT-X-118 de la red pasiva del IGAC, en BARANOA - ATLÁNTICO.

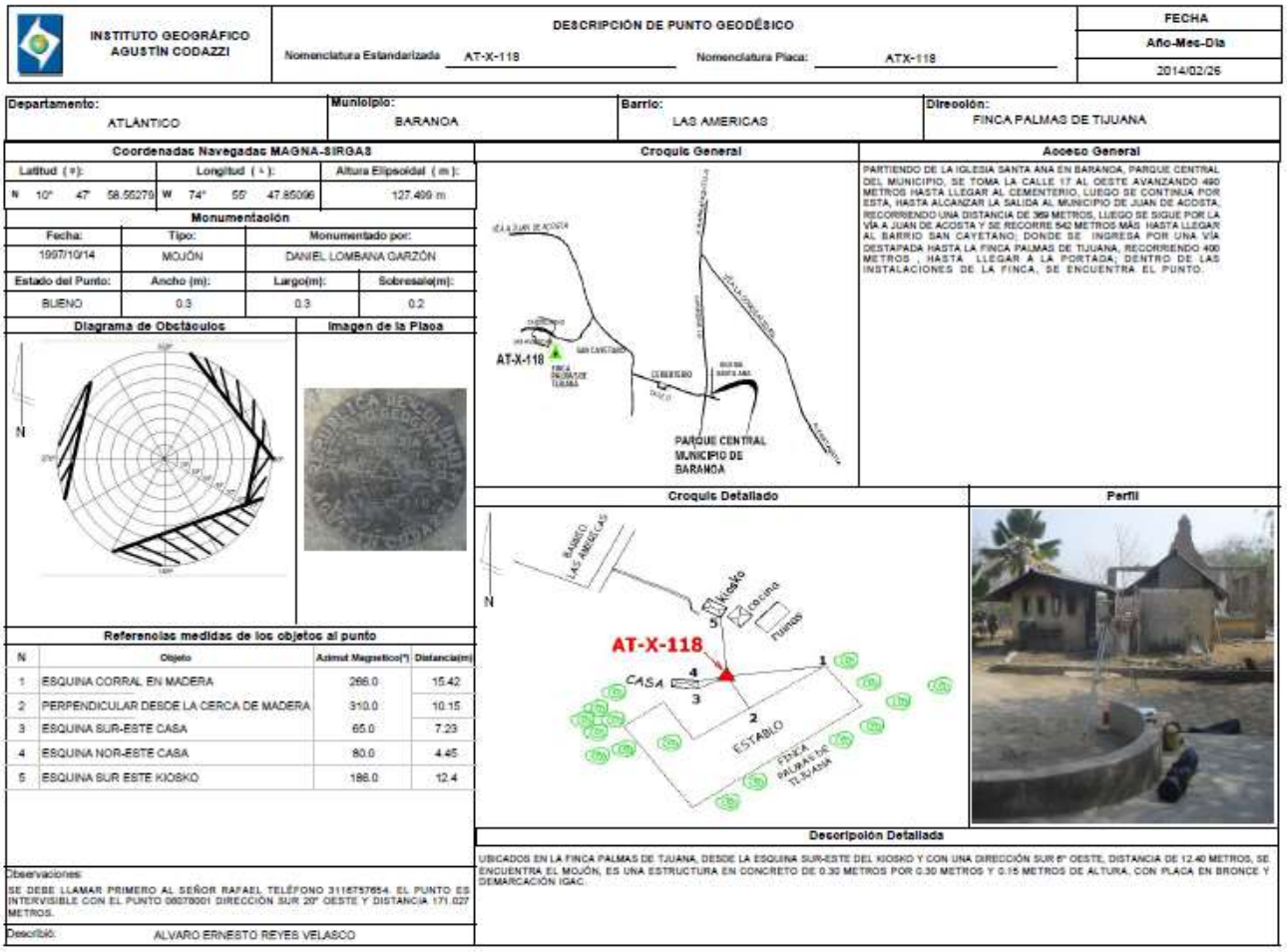
Las lecturas GPS se tomaron el día 30 de diciembre de 2022, día 364 del año 2022. Los archivos RINEX de los rastreos se anexan en archivo adjunto.

Ilustración 1
Amarre de referencias GPS1 y GPS2 al IGAC



Fuente: Google Earth

Ficha punto de amarre GPS-AT-X-118



INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

DESCRIPCIÓN DE PUNTO GEODÉSICO

Nomenclatura Estandarizada: AT-X-118 Nomenclatura Placa: ATX-118

FECHA (Año-Mes-Día): 2014/02/26

Departamento:	Municipio:	Barrio:	Dirección:
ATLÁNTICO	BARANOA	LAS AMERICAS	FINCA PALMAS DE TIJUANA

Coordenadas Navegadas MAGNA-SIRGAS

Latitud (φ):	Longitud (λ):	Altura Elipsoidal (m):
N 10° 47' 58.55279	W 74° 55' 47.85096	127.499 m

Monumentación

Fecha:	Tipo:	Monumentado por:	
1997/10/14	MOJÓN	DANIEL LOMBANA GARZÓN	
Estado del Punto:	**Ancho (m):**	**Largo(m):**	**Sobresalo(m):**
BUENO	0.3	0.3	0.2

Diagrama de Obstáculos

Imagen de la Placa

Referencias medidas de los objetos al punto

N	Objeto	Azimut Magnetico(°)	Distancia(m)
1	ESQUINA CORRAL EN MADERA	266.0	15.42
2	PERPENDICULAR DESDE LA CERCA DE MADERA	310.0	10.15
3	ESQUINA SUR-ESTE CASA	65.0	7.23
4	ESQUINA NOR-ESTE CASA	80.0	4.45
5	ESQUINA SUR ESTE KIOSKO	186.0	12.4

Observaciones:

SE DEBE LLAMAR PRIMERO AL SEÑOR RAFAEL TELÉFONO 3116757654. EL PUNTO ES INTERVISIBLE CON EL PUNTO 08078001 DIRECCIÓN SUR 20° OESTE Y DISTANCIA 171.027 METROS.

Describió: ALVARO ERNESTO REYES VELASCO

Croquis General

Acceso General

PARTIENDO DE LA IGLESIA SANTA ANA EN BARANOA, PARQUE CENTRAL DEL MUNICIPIO, SE TOMA LA CALLE 17 AL OESTE AVANZANDO 490 METROS HASTA LLEGAR AL CEMENTERIO, LUEGO SE CONTINUA POR ESTA, HASTA ALCANZAR LA SALIDA AL MUNICIPIO DE JUAN DE ACOSTA, RECORRIENDO UNA DISTANCIA DE 369 METROS, LUEGO SE SIGUE POR LA VÍA A JUAN DE ACOSTA Y SE RECORRE 542 METROS MÁS HASTA LLEGAR AL BARRIO SAN CAYETANO; DONDE SE INGRESA POR UNA VÍA DESTAPADA HASTA LA FINCA PALMAS DE TIJUANA, RECORRIENDO 400 METROS , HASTA LLEGAR A LA PORTADA; DENTRO DE LAS INSTALACIONES DE LA FINCA, SE ENCUENTRA EL PUNTO.

Croquis Detallado

Perfil

Descripción Detallada

UBICADOS EN LA FINCA PALMAS DE TIJUANA, DESDE LA ESQUINA SUR-ESTE DEL KIOSKO Y CON UNA DIRECCIÓN SUR 6° OESTE, DISTANCIA DE 12.40 METROS, SE ENCUENTRA EL MOJÓN, ES UNA ESTRUCTURA EN CONCRETO DE 0.30 METROS POR 0.30 METROS Y 0.15 METROS DE ALTURA, CON PLACA EN BRONCE Y DEMARCACIÓN IGAC.

Fuente IGAC

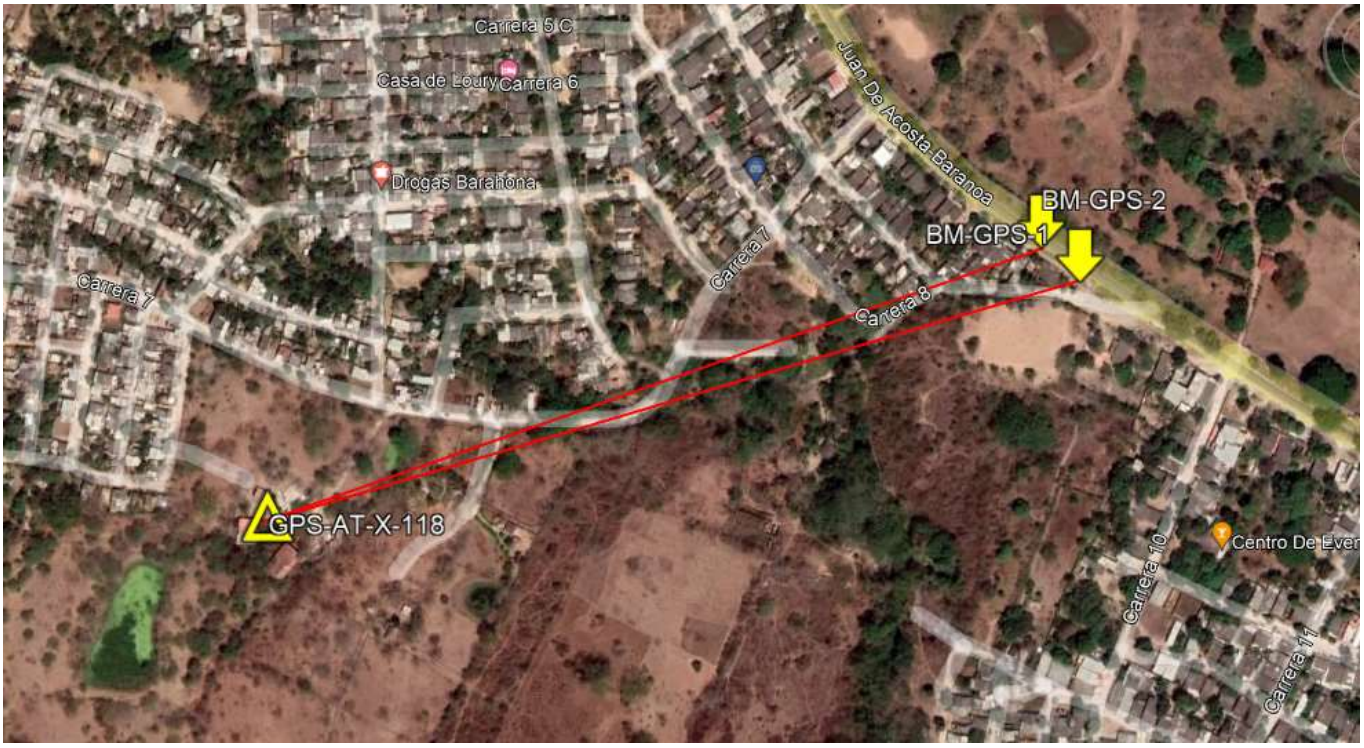
2 Resultados de la georreferenciación

Para el correcto control del levantamiento topográfico y con el fin de obtener con precisión la ubicación del proyecto, se procedió a materializar dos puntos en el sitio para realizar los levantamientos topográficos con estación total debidamente referenciados al sistema Magna Sirgas, origen Bogotá central, época 2018.0.

Estos puntos se pueden apreciar en las Fotografías 1 a 10.

Su localización se presenta en la Tabla 2

Ilustración 3
Amarre de referencias GPS1 y GPS2 al IGAC



Fotografía 1
Placa IGAC GPS-AT-X-118



Fotografía 2
Panorámica receptor en GPS-AT-X-118



Fotografía 3
Panorámica receptor en GPS1



Fotografía 4
Placa de referencia GPS1



Fotografía 5
Panorámica receptor en GPS2



Fotografía 6
Placa de referencia GPS2



Tabla 1
Georreferenciación de los puntos GPS1 y GPS2

Net adjust report

2023-05-15 21:50:18

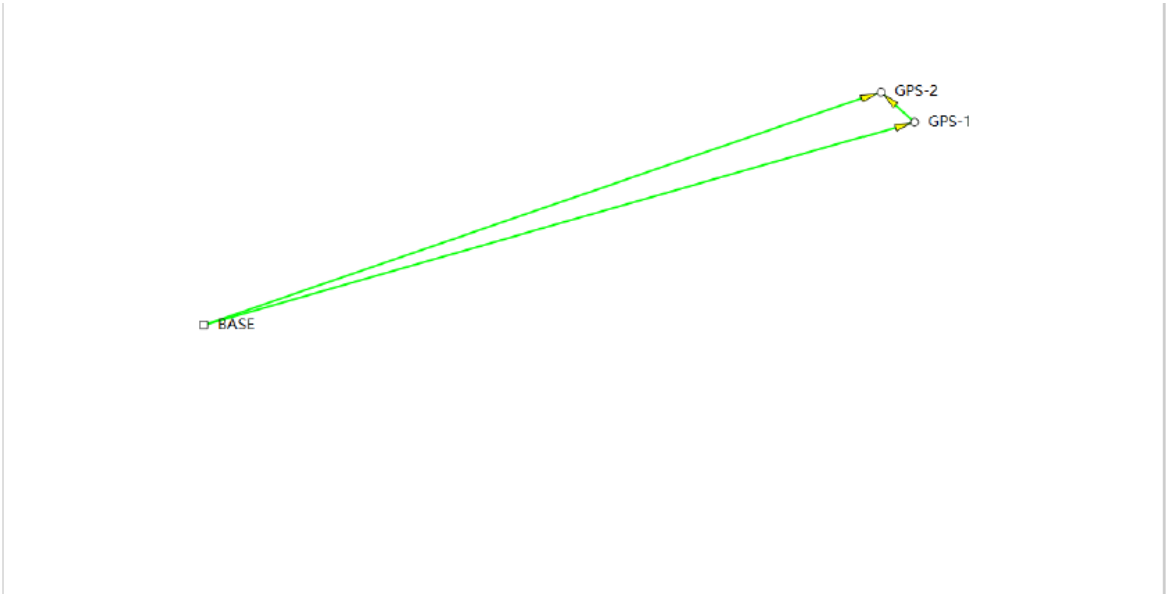
Report head

Project name	BARANOA.sgo
The company of project :	BARANOA
Project start time	2023-05-15 21:38:41

Coordinate system

ellipsoid_name	World Geodetic System 1984
ellipsoid_a	6378137
ellipsoid_f	298.257223563097
project_type	Gauss-Kruger
axis_direction	N-E
org_lon	74d04'39.02830"W
org_lat	4.596200416666811
false_east	1e+6
false_north	1e+6
factor	1
project_height	-6.1

GNSS net picture



1D known point information

Point name	Point type	X(m)	Y(m)	Z(m)
BASE	XYZ	1629184.2333	-6050533.1994	1187255.0850

2D known point information

Point name	X(m)	Y(m)
BASE	1686189.3230	906770.8020

Free net adjustment result

Prior standard error of unit weight(m)	Posterior standard error of unit weight(m)	Root Mean Square Error(m)
0.0010	0.0087	0.0000

Baseline correction

Baseline name	Baseline X component(m)	Baseline Y component(m)	Baseline Z component(m)	Correction of baseline X component(m)	Correction of baseline Y component(m)	Correction of baseline Z component(m)
3904384C5-9617B9364A0	508.4409	170.7099	140.3917	0.2335	0.0810	-0.1534
3904384C5-9617933864A0	483.5994	167.7871	171.8402	-0.3293	-0.0335	0.0390

9617B9364A0-9617933864A0	-25.4508	-3.0408	22.4462	0.0987	0.0044	-0.0054

3D adjustment result(XYZ)

Point name	X(m)	Y(m)	Z(m)	XComponent RMSE(m)	YComponent RMSE(m)	ZComponent RMSE(m)
BASE	1629184.2333	-6050533.1994	1187255.0850	0.0026	0.0060	0.0036
GPS-1	1629672.8187	-6050362.4294	1187404.3233	0.2782	0.3200	0.1470
GPS-2	1629647.5834	-6050365.4656	1187426.7842	0.1828	0.3115	0.1402

3D adjustment result(BLH)

Point name	B	L	H(m)	BComponent RMSE(m)	LComponent RMSE(m)	HComponent RMSE(m)
BASE	10d47'58.32741"N	74d07'47.89514"W	123.1367	0.0037	0.0030	0.0057
GPS-1	10d48'03.29728"N	74d07'30.28455"W	119.0628	0.1358	0.1954	0.3082
GPS-2	10d48'04.03711"N	74d07'31.09851"W	119.6556	0.1480	0.1977	0.3003

2D adjustment result

Prior standard error of unit weight(m)	Posterior standard error of unit weight(m)	Root Mean Square Error(m)
0.0010	0.1240	0.1872

2D baseline and correction

Baseline name	X(m)	Y(m)	XComponent correction(m)	YComponent correction(m)
3904384C5-9617B9364A0	151.2240	526.0517	-0.1575	0.2339
3904384C5-9617933864A0	174.0284	510.7816	0.0431	-0.3363
9617B9364A0-9617933864A0	22.8044	-25.2701	-0.0987	0.0339

Coordinate of 2D adjustment

Point name	N(m)	E(m)	h(m)	X Component RMS(m)	Y Component RMS(m)
BASE	1898188.3239	806770.8820	129.2370	0.0032	0.0022
GPS-1	1898346.5478	807306.8327	125.1634	0.0056	0.0196
GPS-2	1898565.3514	807281.5836	125.7582	0.0038	0.0248

Height fitting result

Fitting method	Posterior standard error of unit weight(m)	Root Mean Square Error(m)
Offset	0.0000	0.0000
Point name	Height(m)	If it is the known point?
BASE	129.2370	known point
GPS-1	125.1634	Unknown point
GPS-2	125.7582	Unknown point

Seven parameters

XAxis offset(m):	-0.12680121	XAxis rotation(sec):	0.00000000	axis scaling factor(ppm):	0.00000000
YAxis offset(m):	0.08486015	YAxis rotation(sec):	0.00000000		
ZAxis offset(m):	0.68017328	ZAxis rotation(sec):	0.00000000		

Four parameters

XAxis offset(m):	0.61765847	Rotation angle(sec):	000000.00000"
YAxis offset(m):	-0.09871588	scaling factor:	1.00000000

Calculation result

Baseline name	Fixed Status	Fixed ratio	Standard error of unit weight(mm)	RMS(m)	HRMS(m)	VRMS(m)	Baseline X component(m)	Baseline Y component(m)	Baseline Z component(m)	RMSE of Baseline X component(mm)	RMSE of Baseline Y component(mm)	RMSE of Baseline Z component(mm)	Length(m)
1904364CS-9617893644A0	Fixed	32.656	6.8341	0.0269	0.0133	0.0233	508.4499	170.7890	149.3917	2.6462	5.9652	3.3814	556.7781
1904364CS-9617933644A0	Fixed	6.200	3.5484	0.0134	0.0078	0.0111	483.5994	187.7871	171.6402	5.1422	4.4209	1.8052	519.8839
9617893644A0-9617933644A0	Fixed	19.385	2.4769	0.0084	0.0044	0.0071	-25.4500	-3.0408	22.4483	1.0491	1.6922	0.6708	34.0703

Ilustración 4
Resultado del posicionamiento GPS1 y GPS2

ACTUALES

Punto ID	Norte (m)	Este (m)	Elev. Elipsoidal (m)	Ondulación	Elev. Orotmétrica (m)
GPS-AT-X-118	1686189.3230	906770.8020	123.1367	-6,1	129.2370
GPS-01	1686340.5470	907306.8537	119.0628	-6,1	125.1634
GPS-02	1686363.3514	907281.5836	119.6556	-6,1	125.7562

2.1. Cambio de época

El amarre se realizó tomando las coordenadas geocéntricas del vértice GPS-AT-X-118 de la red pasiva del IGAC a 30 Diciembre de 2022, época 2022.27. Las coordenadas usadas del punto de control se obtuvieron de la web del IGAC: https://www.colombiaenmapas.gov.co/?e=-73.00708900744395,11.43710579781417,-72.73758064562792,11.591014988476314,4686&b=igac&l=9&u=0&t=25&servicio=9

Mediante el *software* del IGAC *MagnaSirgas5.0* se calcularon las coordenadas de las referencias en el sistema plano cartesiano, origen GUAJIRA-Riohacha-2012, época 2018.0.

A continuación, se presentan los resultados de dicho cálculo:

Ilustración 5
Cambio de época referencia GPS-01

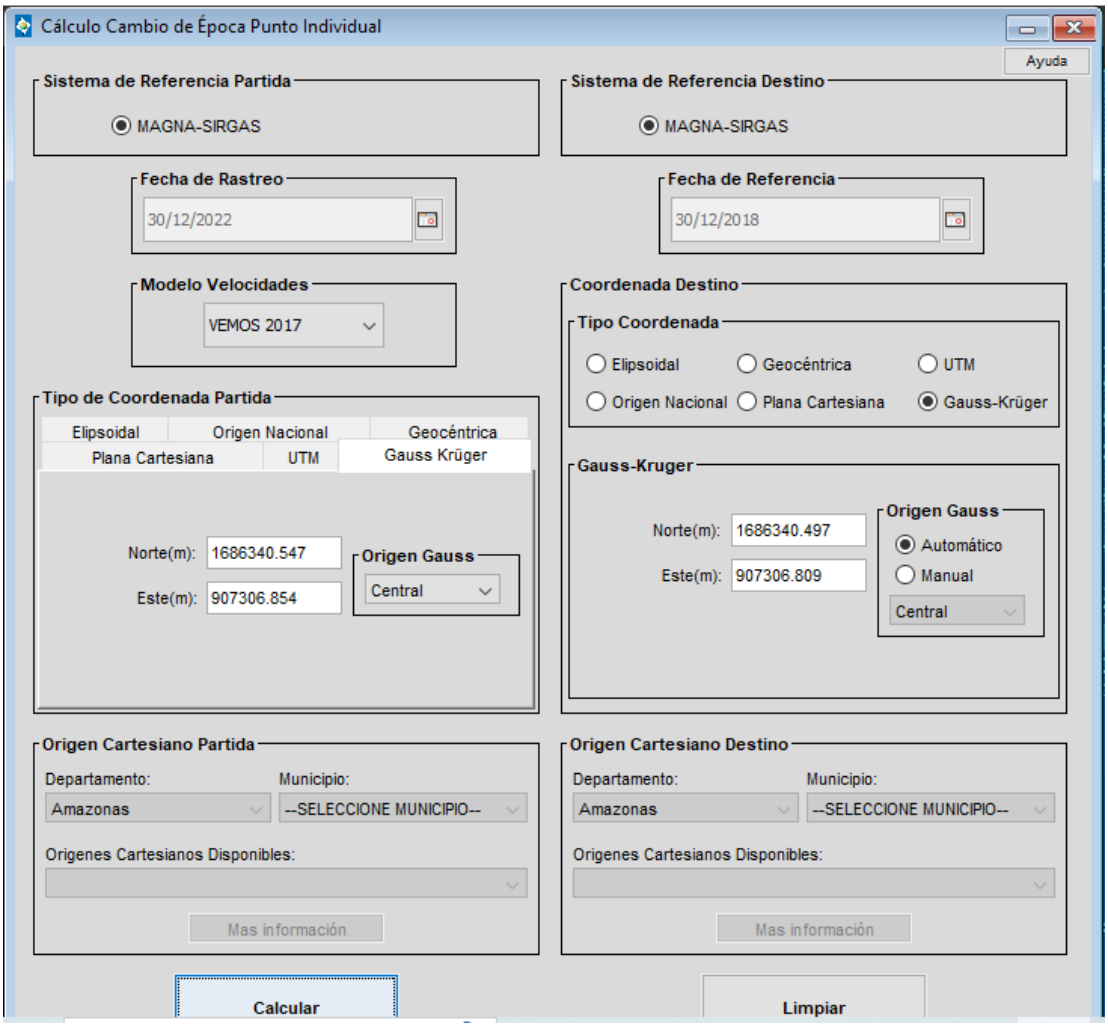
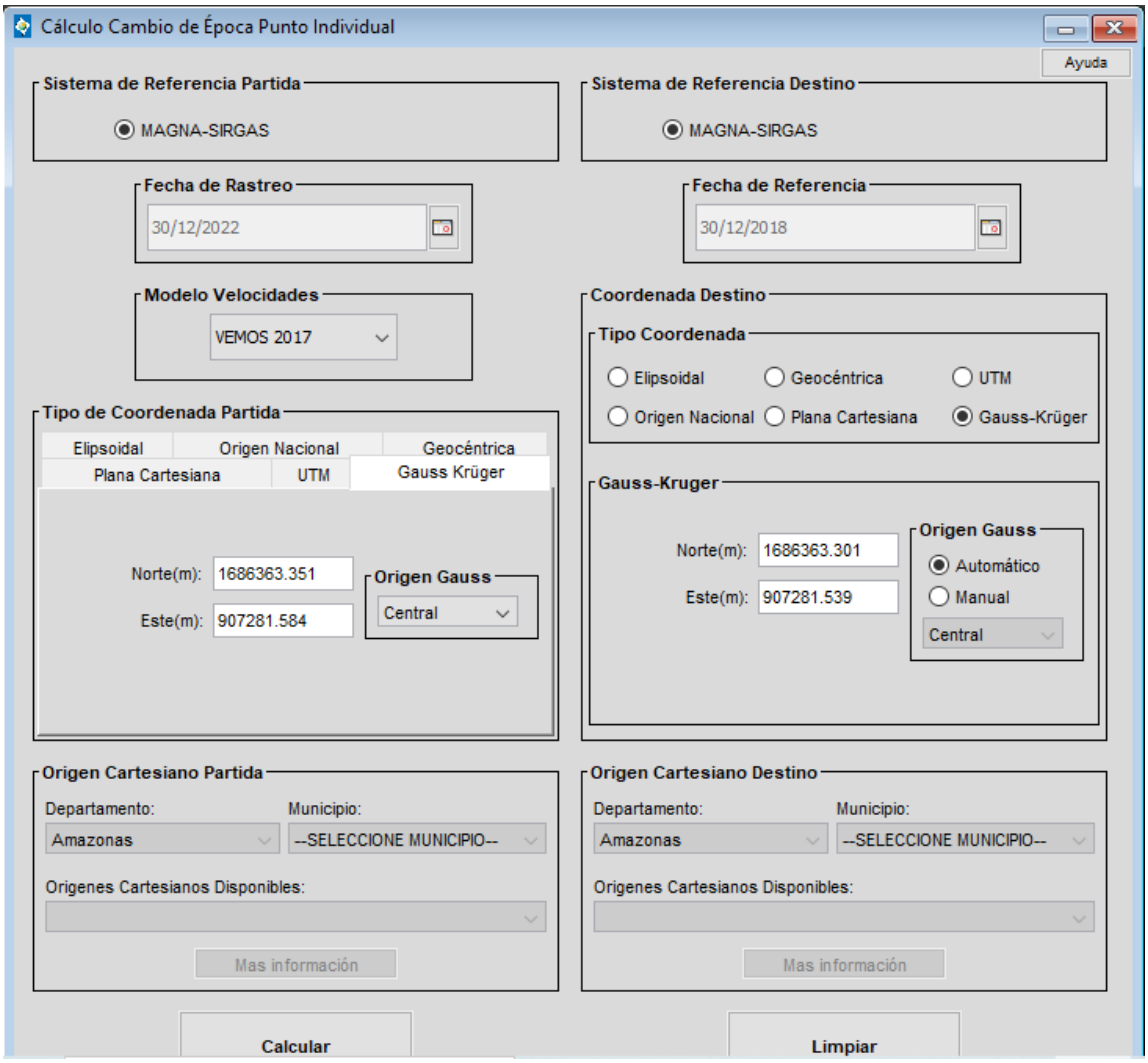


Ilustración 6
Cambio de época referencia GPS-02



EPOCA 2018

Punto ID	Norte (m)	Este (m)	Elev. Elipsoidal (m)	Ondulación	Elev. Orotmétrica (m)
GPS-01	1686340.497	907306.809	119.0628	-6,1	125.1634
GPS-02	1686363.301	907281.539	119.6556	-6,1	125.7562

4. METODOLOGÍA

4.1. LEVANTAMIENTO CON RTK EFIX

Se inician las actividades en campo del levantamiento topográfico (Planimetría y Altimetría), armando el equipo de medición (RTK) en un punto identificado como GPS 01, una vez armado el equipo se dispone a la toma de cada uno de los detalles que se necesitan tales como: vías, drenajes existentes, andenes, canales, cárcamos, redes eléctricas y demás, generando un archivo crudo que será procesado en oficina para generación de planos y detalles.

La información tomada con el rtk generó un archivo de coordenadas.

4.2. PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN Y GENERACIÓN DE PLANOS.

La información de campo (Archivos ASCII) se procesa en el Software AutoCAD Civil3D 2019 ® en el cual se dibuja los detalles tomados en campo.

4.3. MODELO DIGITAL DEL TERRENO (DTM).

Una vez terminada la depuración de la información, el dibujo y las líneas de quiebre se genera el modelo digital del terreno para la posteriormente expresar curvas de nivel, perfiles, secciones y demás productos finales requeridos por el cliente.

4.4. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA EL SISTEMA DE GEO-REFERENCIACIÓN DE COORDENADAS.

Para la ejecución de las actividades de Posicionamiento y Georreferenciación de las Placas de Referencia (de Geo-Referenciación de Coordenadas) se utilizaron metodologías de rastreo satelital GPS/GNSS Estático y Levantamiento de información por métodos de radiaciones con equipos topográficos ópticos, Estaciones totales para obtener coordenadas en tres dimensiones X, Y, Z.

4.5. DGPS.

Utilizando sesiones estáticas diferenciales, con tiempos comunes entre los vértices posicionados se genera vectores y una red básica formando polígonos de tres o más vértices. Estos son referenciados a la red Nacional Geodésica del IGAC utilizando las Estaciones Permanentes MAGNA-ECO y la red pasiva de vértices geodésicos.

4.5.1. MÉTODO DE POSICIONAMIENTO ESTÁTICO.

Garantizar las precisiones más altas en la determinación de coordenadas. Utilizando sesiones estáticas diferenciales y post proceso se determina el posicionamiento de los vértices de la red, de los cuales se incluye información de su localización y registro fotográfico. Determinando coordenadas en X, Y, Z, en el sistema geográfico de proyección con origen Magna Sirgas Bogotá en coordenadas elipsoidales, y coordenadas planas Gauss-Krüger origen Central Bog-Magna.

4.5.2. METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE ALTURAS SOBRE EL NIVEL MEDIO DEL MAR UTILIZANDO EL SISTEMA GPS.

El sistema de posicionamiento global GPS puede ser empleado en la extensión del control vertical sobre aquellas zonas en donde no se cuenta con puntos de nivelación y la precisión requerida está dentro del orden trigonométrico. Las posibilidades de operabilidad en cualesquiera horas, condiciones climáticas y del relieve permiten que el sistema GPS, unido a un modelo geoidal de alta resolución, sea una herramienta poderosa y económica en la determinación de nuevos puntos de referencia para propósitos geodésicos o topográficos.

5. CONCEPTOS BÁSICOS.

Teniendo como punto de partida el hecho de que el lector está familiarizado con la adquisición de datos GPS y su procesamiento, se definen brevemente los diferentes conceptos involucrados en la metodología (Figura 2).

Elipsoide: Modelo físico matemático que representa a la Tierra, caracterizado por las constantes geométricas a (semieje mayor) y f (aplanamiento), y los parámetros físicos ω (velocidad angular de rotación) y m (masa).

Geoide: superficie equipotencial de referencia, hipotéticamente coincidente con el nivel medio del mar en calma. Actualmente, se cuenta con el modelo IGAC de alta resolución GEOCOL2004, disponible en la División de Geodesia.

Altura elipsoidal (h): Medida a lo largo de la normal elipsoidal, es la distancia entre la superficie del elipsoide y el punto de medición. La magnitud y dirección de este vector dependen del elipsoide empleado. En esta guía se hace referencia al GRS80 (Geodetic Reference System, 1980), dado que es el datum asociado a MAGNASIRGAS (Marco Geocéntrico Nacional de Referencia, densificación del Sistema de Referencia Geocéntrico en las Américas).

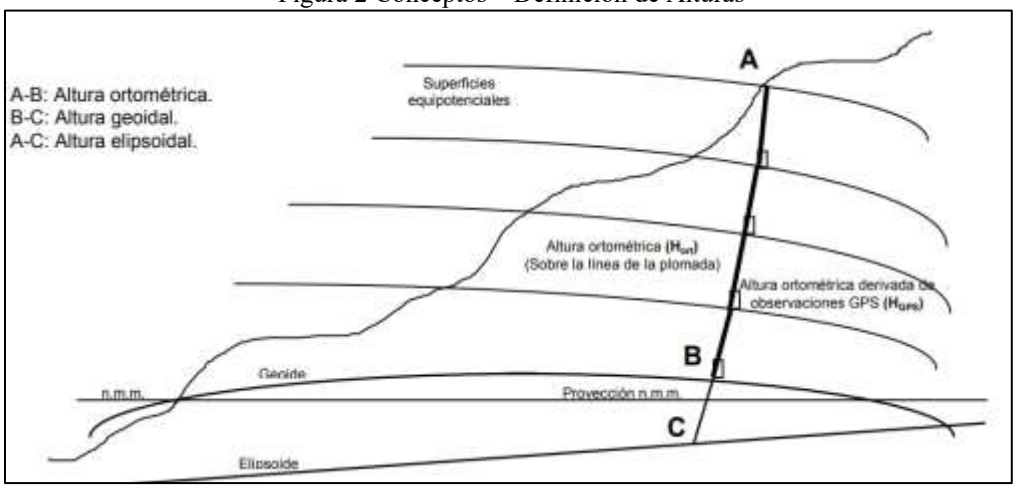
Altura nivelada: Distancia vertical medida entre dos puntos mediante observaciones ópticas de los desniveles existentes entre ellos. Puede ser geométrica o trigonométrica.

Altura ortométrica (Hort): Es la distancia tomada en la dirección normal al geoide entre éste y el punto de medición. La curvatura de esta altura se debe al hecho de que la línea de la plomada coincide con el vector gravedad a medida que atraviesa diferentes superficies equipotenciales, las cuales no son paralelas entre sí.

Ondulación geoidal (N): Distancia entre el geoide y el elipsoide medida a lo largo de la línea real de la plomada. También se denomina ondulación geoidal

Altura nivelada GPS (HGPS): Es la denominación que se ha dado a la altura de un punto obtenida por el método aquí planteado. Es equivalente, bajo las mejores condiciones, a la altura nivelada trigonométrica.

Figura 2 Conceptos – Definición de Alturas



Fuente: Propia

A continuación, se describe la metodología de trabajo de campo y oficina necesarios para la obtención de alturas equivalentes a las niveladas.

6. METODOLOGÍA EN CAMPO.

Es necesario puntualizar sobre aspectos básicos del rastreo:

- El tiempo mínimo de rastreo sobre un punto debe ser de 15 minutos contados a partir de la estabilización del equipo y la disponibilidad mínima de 4 satélites.
- Por cada kilómetro de distancia a la base se hacen 5 minutos adicionales. En casos en que la configuración del sistema sea excelente, el tiempo adicional por cada kilómetro puede reducirse a 3 minutos.
- No debe haber tiempos de rastreo menores que 18 minutos. Superficies equipotenciales Geoide Elipsoide n.m.m. Proyección n.m.m. Altura ortométrica (Hort) (Sobre la línea de la plomada) A B C A-B: Altura ortométrica. B-C: Altura geoidal. A-C: Altura elipsoidal. Altura ortométrica derivada de observaciones GPS (HGPS)
- Debe evitarse realizar rastreos sobre distancias mayores que 20 km. En los casos en que estas condiciones no se puedan cumplir, es necesario aumentar los tiempos de rastreo de acuerdo con lo planteado en el ítem 1.
- Se sugiere, como una forma de mejorar los resultados, ejecutar rastreos dobles sobre cada punto involucrado; esto, con el ánimo de disminuir la ocurrencia de errores de tipo sistemático o aleatorio.
- Los NPs ocupados deben ser, preferiblemente, de primer orden.

Figura 3 . Metodologías en Campo

Caso 1. PUNTO : Determinación de la altura de un punto sobre el nivel medio del mar.

A. Se toma como base inicial el punto geodésico ***MAGNA-SIRGAS*** más cercano al área del proyecto.

B. Se seleccionan al menos dos estaciones de nivel NP a las cuales se les traslada el control horizontal a partir del vértice seleccionado en A. De este modo, se definen valores de latitud, longitud, altura h, altura H y ondulación N GEOCOL para cada NP y el punto base (figura 2).

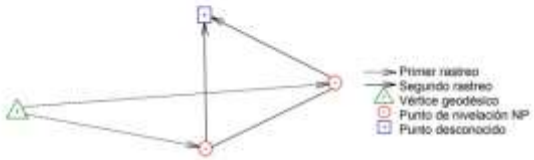


Figura 2. Determinación de la altura de un punto sobre el nivel medio del mar utilizando el Sistema GPS.

C. Los dos NPs rastreados servirán como base para la determinación de cota del punto nuevo con altura desconocida (rover).

Los criterios de planeación y tiempos de rastreo se mantienen y la selección de la base estará en función de las conveniencias del proyecto.

Los datos que deben utilizarse en oficina para obtener la altura nivelada por medio de GPS (H_{GPS}) del punto nuevo son: Altura elipsoidal (h) del vértice geodésico, de los NPs y del punto nuevo; altura nivelada (H) de los NPs, y la ondulación geoidal (N GEOCOL) de todos los puntos involucrados.

Caso 2. PERFIL : Determinación de alturas para una serie de puntos dispuestos a lo largo de un perfil.

A. Se toma como base inicial el punto ***MAGNA-SIRGAS*** más cercano al área del proyecto.

B. Se selecciona un NP al cual se le traslada el control horizontal a partir del vértice seleccionado en A, definiéndole valores de latitud, longitud, altura h, altura H y ondulación N GEOCOL98. Este NP se constituye en la nueva base para el rastreo del perfil.

C. Para rastrear el perfil es necesario dividirlo en circuitos, cuyas longitudes se definen por la distancia horizontal entre la base y las estaciones ubicadas dentro de los siguientes 20 km. Alcanzada esta distancia, debe definirse una nueva base, la cual es el último punto del circuito inmediatamente anterior (figura 3).

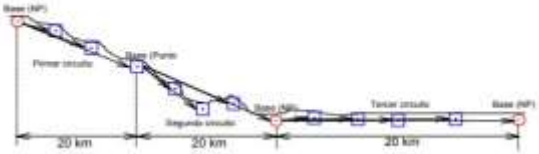


Figura 3. Determinación de la altura de los puntos contenidos en un perfil utilizando el Sistema GPS.

D. En el proceso se repiten los pasos B y C hasta finalizar la línea.

E. El último punto rastreado en el proyecto debe ser un NP de tipo geodésico.

Si existen más NPs cercanos al área del proyecto, éstos deben involucrarse como bases en el rastreo de los diferentes circuitos.

Los datos que se utilizan en oficina para calcular la altura nivelada por medio de GPS (H_{GPS}) de los puntos nuevos son: Altura elipsoidal (h) y ondulación geoidal (N GEOCOL) de todos los puntos utilizados y la altura nivelada (H) de los puntos NP.

Caso 3. SUPERFICIE: Determinación de alturas para puntos distribuidos en un área.

A. Se toma como base inicial el punto ***MAGNA-SIRGAS*** más cercano al área del proyecto.

B. Se seleccionan por lo menos cuatro (4) NPs, a los cuales se les traslada el control horizontal a partir del vértice seleccionado en A, definiéndoles valores de latitud, longitud, altura h, altura H y ondulación N GEOCOL. Estos NPs se constituyen en las nuevas bases para el rastreo de los puntos contenidos en la superficie (figura 4).

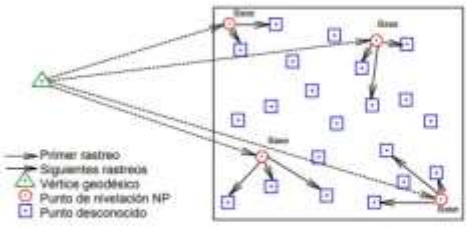


Figura 4. Determinación de la altura de los puntos contenidos en una superficie utilizando el Sistema GPS.

C. De acuerdo con las condiciones locales, se determinará la distribución de los puntos a rastrear por cada día, manteniendo las condiciones básicas de duración y distancia.

D. Para cada día, es necesario que la base tenga altura definida sobre el nivel medio del mar.

Una superficie puede considerarse como un conjunto de perfiles, cuyas bases y puntos finales deben ser NPs.

Los datos que permiten obtener la altura nivelada por medio de GPS (H_{GPS}) de los puntos nuevos son: Altura elipsoidal (h) y ondulación geoidal (N GEOCOL) de todos los puntos utilizados y la altura nivelada (H) de los puntos NP.

Fuente: Propia

7. Metodología en oficina

Una vez recopilada la información en campo y procesadas las coordenadas latitud (φ), longitud (λ) y altura elipsoidal (h) de cada estación rastreada, la determinación de alturas sobre el nivel medio del mar (snmm) a partir de información GPS se adelanta de la siguiente manera:

- Determinación de las diferencias entre las alturas elipsoidales de la base (hBase) y sus rover (hRi) correspondientes:

$$\Delta hi = hRi - hBase \quad (1)$$

- Determinación de las diferencias de alturas geoidales entre la base (NBase) y sus rover (NRi) correspondientes:

$$\Delta Ni = NRi - Nbase \quad (2)$$

- Determinación de las diferencias de alturas niveladas GPS (ΔHGPSi) entre la base y sus rover correspondientes:

$$\Delta HGPSi = \Delta hi - \Delta Ni \quad (3)$$

- Cálculo de las alturas niveladas GPS iniciales (H°GPSi) de los puntos desconocidos:

$$H°GPSi = HBase + \Delta Hi \quad (4)$$

- Determinación de las diferencias de alturas niveladas GPS iniciales (H°GPSi) entre estaciones consecutivas:

$$\Delta H°GPS = \Delta Hi - \Delta Hi\text{-}1 \quad (5)$$

éstas deben ser ajustadas a partir de los valores de altura nivelados en las bases.

- Ajuste por mínimos cuadrados de ΔH°GPS de acuerdo con el modelo matemático del método correlativo:

$$BV + W = 0 \quad (6)$$

Siendo:

$$V = P^{-1} B^T (BP^{-1} B^T)^{-1} W \quad (7)$$

$$W = C\text{-}BL^b \quad (8)$$

donde:

B=b m,n : Matriz de los coeficientes de las observaciones en las ecuaciones de condición,

P=p n,n: Matriz de los pesos de las observaciones, L = lm,1 : Vector de las observaciones,

C=cm,1: Vector de los términos independientes en las ecuaciones de condición y V=(vi)(i=1,2,...,n): Vector de las desviaciones de las cantidades observadas.

- Determinación de las alturas niveladas GPS definitivas:

$$HGPS\text{-}Final = HNivelada\ de\ la\ base + \Delta Hi\ Ajustado \quad (9)$$

En este proceso matemático se recomienda trabajar cuatro dígitos decimales, con el propósito de que los errores generados en el redondeo de las cifras se acumulen en el último.

8. PERSONAL DE CAMPO

Para el desarrollo de las actividades de campo correspondientes al levantamiento topográfico de cada una de las obras/tramos de interés en el corredor del proyecto se utilizó, una comisión topográfica compuesta por:

Tabla 1 Conformación de Comisión topográfica

NOMBRE	CARGO
Jhon F. Carrasquilla N.	Topógrafo 1
Yair J. Carrasquilla N.	Cadenero 1

Fuente: Elaboración propia

9. REGISTRO FOTOGRÁFICO



GPS 01



GPS 02



GPS-AT-X-118


BARANOA




REPUBLICA DE COLOMBIA
IGAC
GEODESIA























10. CARTERA TOPOGRÁFICA DEL LEVANTAMIENTO.

La cartera topográfica del levantamiento del sitio de interés en el presente proyecto se encuentra anexo al presente volumen e incluye la nube de puntos con coordenadas planas, cota y descripción de estos.

Tabla 2. Cartera Topográfica.

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO
1	1686340.497	907306.809	125.1634	placa gps 1
2	1686363.301	907281.539	125.7562	placa gps 2
3	1685693.007	907713.364	116.8660	D1
4	1685706.314	907627.735	117.4140	D2
5	1685704.091	907693.564	115.9110	D3
6	1685695.237	907747.720	116.3050	lp
7	1685696.510	907743.530	116.3860	lp
8	1685692.872	907746.923	116.2170	anden
9	1685691.694	907746.613	116.0370	pv
10	1685688.892	907745.692	116.0880	eje
11	1685685.967	907744.873	115.9000	pv
12	1685684.838	907744.482	116.0950	anden
13	1685681.832	907743.793	116.1700	lp
14	1685682.727	907740.238	116.2500	lp
15	1685685.749	907741.292	116.3190	anden
16	1685684.866	907739.668	116.3890	anden
17	1685686.941	907741.293	116.1130	pv
18	1685686.815	907740.802	116.1380	pv
19	1685686.013	907739.336	116.1990	pv
20	1685685.379	907738.596	116.2410	pv
21	1685670.880	907736.519	116.8690	anden
22	1685671.171	907735.360	116.6840	pv
23	1685671.858	907732.426	116.7320	eje
24	1685672.325	907729.445	116.7450	pv
25	1685672.513	907728.315	117.0560	anden
26	1685672.631	907727.863	117.5020	lp
27	1685685.436	907731.195	116.9680	lp
28	1685686.725	907731.398	117.0170	lp
29	1685688.114	907730.503	116.9100	lp
30	1685685.055	907731.130	116.5590	anden
31	1685686.795	907731.571	116.5320	anden
32	1685688.191	907730.705	116.4390	anden
33	1685688.496	907730.320	116.6270	anden

34	1685685.252	907732.461	116.3590	pv
35	1685686.400	907732.805	116.4460	pv
36	1685687.611	907732.449	116.3300	pv
37	1685688.833	907731.849	116.4230	pv
38	1685689.424	907731.033	116.3060	pv
39	1685688.126	907735.962	116.2030	eje
40	1685691.182	907737.079	116.1790	mh
41	1685694.115	907742.603	116.2990	anden
42	1685695.916	907741.373	116.3430	anden
43	1685692.793	907742.589	116.0900	pv
44	1685693.203	907741.885	116.1360	pv
45	1685695.336	907740.451	116.1340	pv
46	1685696.237	907740.173	116.1310	pv
47	1685704.925	907744.417	116.4860	lp
48	1685704.873	907742.432	116.4550	anden
49	1685705.097	907741.316	116.1980	pv
50	1685712.668	907745.252	116.6570	lp
51	1685712.914	907743.556	116.4640	anden
52	1685713.058	907742.445	116.2770	pv
53	1685713.312	907739.356	116.3010	eje
54	1685713.570	907736.425	116.2910	pv
55	1685713.695	907735.266	116.5280	anden
56	1685713.693	907733.745	116.8100	lp
57	1685700.280	907732.086	117.1560	lp
58	1685700.066	907733.417	116.4510	anden
59	1685699.933	907734.519	116.2170	pv
60	1685699.507	907737.519	116.2010	eje
61	1685698.010	907733.150	116.4590	anden
62	1685696.652	907731.800	116.4380	anden
63	1685698.270	907734.300	116.2390	pv
64	1685697.268	907734.183	116.2630	pv
65	1685695.762	907732.477	116.1740	pv
66	1685695.448	907732.072	116.1940	pv
67	1685695.508	907731.349	116.2280	pv
68	1685692.553	907730.828	116.3060	eje
69	1685691.091	907717.767	117.1540	lp
70	1685691.145	907717.684	116.7620	anden
71	1685692.211	907717.742	116.5250	pv
72	1685695.111	907718.381	116.5860	eje
73	1685698.144	907718.668	116.5790	pv
74	1685699.287	907718.848	116.7510	anden
75	1685699.330	907718.973	117.3670	lp

76	1685692.016	907712.200	117.2360	lp
77	1685692.252	907712.231	116.9620	anden
78	1685693.323	907712.416	116.6900	pv
79	1685696.267	907713.014	116.7110	eje
80	1685699.167	907713.631	116.6940	pv
81	1685700.286	907713.836	116.8780	anden
82	1685700.534	907713.889	117.3090	lp
83	1685696.749	907710.351	116.7200	mh
84	1685693.391	907712.123	116.7250	via tn
85	1685699.239	907713.353	116.7230	via tn
86	1685701.602	907709.163	116.9100	lp
87	1685699.834	907708.621	116.6280	via tn
88	1685697.182	907708.067	116.6350	eje
89	1685694.451	907707.417	116.4090	via tn
90	1685693.077	907706.994	116.6870	lp
91	1685695.445	907702.139	116.1120	via tn
92	1685697.698	907702.264	116.1140	eje
93	1685700.206	907702.908	116.6160	via tn
94	1685704.604	907693.634	115.9460	lp
95	1685702.979	907693.429	115.9090	via tn
96	1685700.850	907692.887	115.7880	eje
97	1685697.883	907692.253	115.9960	via tn
98	1685696.843	907692.193	116.4390	lp
99	1685696.300	907697.327	116.0400	poste
100	1685701.439	907688.268	115.9670	mh
101	1685705.778	907687.844	115.7730	lp
102	1685704.294	907687.418	115.7060	via tn
103	1685702.007	907686.608	115.7450	eje
104	1685699.388	907685.880	115.6400	via tn
105	1685698.677	907685.694	116.0030	lp
106	1685699.366	907683.109	115.9850	lp
107	1685698.247	907682.935	116.0260	lp
108	1685700.209	907681.442	115.1110	via tn
109	1685702.342	907681.560	115.3280	eje
110	1685704.831	907682.239	115.0710	via tn
111	1685705.106	907684.657	115.4770	lp
112	1685707.821	907685.277	115.5150	lp
113	1685710.240	907678.746	115.2930	lp
114	1685706.591	907678.577	114.8220	via tn
115	1685704.831	907678.070	114.7240	eje
116	1685703.062	907677.876	114.9960	via tn
117	1685696.046	907676.451	115.3260	hombro

118	1685696.296	907676.281	114.2580	pata
119	1685696.417	907675.361	114.2280	pata
120	1685696.625	907675.031	114.6640	hombro
121	1685697.730	907676.736	115.1200	hombro
122	1685697.839	907676.538	114.1540	pata
123	1685698.039	907675.713	114.1950	pata
124	1685698.176	907675.243	114.5890	hombro
125	1685701.639	907677.145	114.8130	hombro
126	1685701.459	907676.319	114.2830	pata
127	1685701.556	907675.515	114.3120	pata
128	1685701.682	907675.089	114.7020	hombro
129	1685704.030	907676.459	114.7880	hombro
130	1685704.096	907675.978	114.4840	pata
131	1685704.121	907675.558	114.3970	pata
132	1685703.844	907674.692	114.8490	hombro
133	1685706.417	907676.496	114.8490	hombro
134	1685706.517	907675.991	114.4900	pata
135	1685706.499	907676.004	114.3170	pata
136	1685706.912	907674.863	114.3170	pata
137	1685706.916	907674.333	114.8080	hombro
138	1685709.620	907674.483	115.1090	hombro
139	1685709.582	907675.253	114.5330	pata
140	1685709.424	907676.480	114.5640	pata
141	1685709.052	907677.084	114.9880	hombro
142	1685715.049	907678.053	115.0040	hombro
143	1685715.172	907677.479	114.8610	pata
144	1685715.581	907676.075	114.8510	pata
145	1685715.578	907675.461	115.2470	hombro
146	1685704.323	907673.267	115.1630	hombro
147	1685704.832	907673.367	114.6060	via tn
148	1685705.477	907673.593	114.5540	eje
149	1685706.009	907673.651	114.6460	via tn
150	1685706.834	907672.981	115.0360	mh
151	1685708.143	907668.267	114.9520	via tn
152	1685707.124	907667.894	114.8670	eje
153	1685705.983	907667.665	114.9740	via tn
154	1685701.715	907664.506	115.3660	lp
155	1685712.383	907662.998	115.5890	lp
156	1685709.797	907661.707	115.1280	via tn
157	1685708.404	907661.322	115.1350	eje
158	1685706.622	907660.954	115.1690	via tn
159	1685704.665	907653.386	115.8780	lp

160	1685706.044	907652.695	115.6090	poste
161	1685706.604	907653.610	115.4180	via tn
162	1685709.696	907654.118	115.3900	eje
163	1685712.062	907654.730	115.4430	via tn
164	1685714.073	907655.163	115.8550	lp
165	1685714.716	907652.220	116.0240	lp
166	1685718.217	907652.883	116.1130	lp
167	1685720.251	907642.641	116.4110	lp
168	1685715.261	907643.043	116.1510	via tn
169	1685713.283	907642.498	116.1310	eje
170	1685710.328	907641.995	116.4240	via tn
171	1685706.826	907640.118	117.3510	lp
172	1685713.786	907636.082	116.8740	mh
173	1685705.894	907630.667	117.8670	lp
174	1685705.728	907629.528	117.8790	lp
175	1685705.242	907629.034	117.8830	lp
176	1685703.811	907628.883	117.9170	lp
177	1685710.786	907631.018	117.1580	via tn
178	1685714.286	907632.455	116.8670	eje
179	1685717.180	907632.176	116.7610	via tn
180	1685720.812	907629.011	117.6510	lp
181	1685719.452	907628.377	117.2580	via tn
182	1685717.302	907628.569	117.3180	via tn
183	1685713.837	907628.813	117.3730	eje
184	1685710.506	907628.885	117.3570	via tn
185	1685694.996	907628.511	117.6590	lp
186	1685695.546	907627.278	116.8410	pv
187	1685695.575	907624.414	116.8060	eje
188	1685695.603	907621.522	116.8420	pv
189	1685695.997	907620.445	117.1060	lp
190	1685709.587	907621.305	117.4540	lp
191	1685709.022	907621.683	117.4580	pv
192	1685708.442	907624.591	117.4900	eje
193	1685708.642	907627.523	117.4850	pv
194	1685713.742	907624.419	117.5540	mh
195	1685717.532	907627.378	117.5840	pv
196	1685717.890	907624.370	117.6000	eje
197	1685718.748	907621.642	117.4960	pv
198	1685719.598	907621.632	117.5040	pv malo
199	1685719.330	907627.258	117.5380	pv malo
200	1685731.171	907628.971	117.7590	lp
201	1685731.113	907626.869	117.1580	pv malo

202	1685731.235	907624.169	117.0780	eje
203	1685731.193	907621.434	116.9500	pv malo
204	1685732.350	907621.379	116.9880	pv malo
205	1685734.358	907624.064	116.9650	mh
206	1685738.087	907627.201	117.1090	poste
207	1685745.320	907628.218	117.2720	lp
208	1685745.355	907626.681	117.0960	pv malo
209	1685745.477	907624.452	116.9750	eje
210	1685745.426	907621.426	116.9000	pv malo
211	1685745.504	907618.190	116.9970	lp
212	1685740.314	907618.247	116.9450	lp
213	1685740.352	907620.909	116.7400	pv malo
214	1685740.138	907620.936	116.8090	pv malo
215	1685739.195	907620.514	116.7990	pv malo
216	1685737.525	907616.735	116.6230	pv malo
217	1685740.754	907606.736	116.8600	lp
218	1685738.506	907606.377	116.5660	pv malo
219	1685733.584	907606.057	116.5820	pv malo
220	1685722.233	907601.522	116.3000	lp
221	1685710.087	907612.476	117.3360	lp
222	1685693.601	907676.061	115.2560	hombro
223	1685693.761	907675.837	114.2280	pata
224	1685693.829	907675.603	114.3340	pata

ASB EQUIPOS TOPOGRÁFICOS S.A.S	CERTIFICADO DE AJUSTE Y FUNCIONAMIENTO OPTIMO	FECHA: 28/08/2025
		SISTEMA GNSS GPS
		N° AG2025-105

GPS-105

Cliente: J&E TOPOGRAFIA S.A.S **CC/NIT:** 901636139-3

Dirección: CALLE 7 No. 7-50A, JUAN MINA, BARRANQUILLA **Télefono:** 3016318050

Correo: jetopografiasas@gmail.com

Fecha recomendada prox. Ajuste: 27/08/2026

Datos del Instrumento

Marca: EFX **Modelo:** eBase/F7** **Serie:** 3595746/3503080**

No. Canales: 1608 **USO:** BASE-ROVER

Colectora: EFIX **Modelo:** FC1 **Serie:** EF22050025

Ajustes realizados

Los resultados del presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

Códigos 1. Optimo 2. Corregida o Aplicada 3. No corregido 4. No aplica

Limpieza exterior	2
Mantenimiento interno	2
Base Nivelante, Nivel tubular o esferico	2
Conexiones baterias y cables	1
Plomada óptica	1
Configuración de Software	1
Colectora	1
Funcionamiento respecto receptores (BASE/RTK)	2
Funcionamiento respecto red antenas cors (Opcional/adicional)	2

Ajuste en datos

Descripción	Tolerancia	Error	Descripción	Tolerancia	Error
Modo estático	H: 3mm, V: 5mm, PPM: 0,5	<5mm	RTK	H: 10mm, V: 15mm, PPM: 1	<15mm
Estático rápido	H: 3mm, V: 8mm PPM: 0,5	<10mm	DGPS	<0,5m	<0,5mm

De acuerdo a la revisión inicial se percibe un desajuste mínimo en X, Y, Z, por lo cual es necesario realizar los procesos de ajuste que se relacionan en este documento

Se ejecutan los procesos de ajuste y pruebas de acuerdo a los parámetros técnicos de precisión establecidos por el fabricante, y que este se encuentra en optimas condiciones para ejecutar trabajos.

De acuerdo a los parametro establecidos por el fabricante los sistemas GNSS no requiere calibración, pero es adecuada realizar las actualizaciones de firmware cada que el fabricante emita una nueva modificación de este. Asimismo se realizan chequeos sobre puntos conocidos y certificados con el fin de relacionar resultados verificando que cumplan con los parametros de precisión establecidos por el fabricante.

Patrones utilizados: Puntos georreferenciados con antena CORS red nacional GALINET.

Realizó

Andrés Santiago Bolivar

CALLE 72 #66-173, Of 211 323-4065020
asbequipostopograficos@gmail.com

11. ANEXOS

DATOS DEL TOPÓGRAFO:

NOMBRE: JHON FREDDYS CARRASQUILLA NORIEGA

CEDULA: 1.044.928.117 DE ARJONA – BOLIVAR

TELEFONO: 3016318050

LICENCIA PROFESIONAL: 01-18773 CPNT

FIRMA: 

FOTOCOPIA DE LA CEDULA DE CIUDADANIA:





LICENCIA PROFESIONAL:



