

Documento:	Informe Topográfico
Proyecto:	CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIO POLIDEPORTIVO DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA SEDE MONTERÍA.

LOCALIZACION DEL LEVANTAMIENTO



Octubre 07 - 2025

RECIBIDO

 ELKIN JOSÉ BECHÁRA VELÁSQUEZ
 Director de Planeación y Desarrollo
 Universidad De Córdoba

REGISTRO DE CALIDAD		
NOMBRE DOCUMENTO	INFORME TOPOGRÁFICO	
NOMBRE DEL ARCHIVO	inf-gen-OCAÑA.docx	
Realizo: TEYLOR DAVID BURGOS CRUZ	Revisó LUIS MIGUEL BERROCAL ARRIETA	Aprobó LUIS MIGUEL BERROCAL ARRIETA
 Firma: MP.0833864-0550107 COR	Firma:  MP. 01-0901	Firma:  MP. 01-0901
INTERVENTORÍA		
Reviso: ESPECIALISTA DE INTERVENTORA	Firma:	
Aprobó: DIRECTOR DE INTERVENTORÍA	Firma:	

REGISTRO DE CAMBIOS

ED	FECHA	AUTOR	SECCIÓN AFECTADA	CAMBIO REALIZADO
1	14/08/2025	TB	Todo el documento	Versión inicial del documento
2	07/10/2025	TB	Todo el documento	Ajustes y anexos
3	21/10/2025	TB	Todo el documento	Anexo certificación de equipos

TABLA DE CONTENIDO

1	CONTENIDO DEL INFORME.....	7
1.1	Normatividad.....	7
2	GLOSARIO.....	8
2.	INTRODUCCIÓN	11
3	OBJETIVOS	12
2.1	Objetivo General	12
2.2	Objetivos Específicos.....	12
4	ALCANCE.....	13
2.3	Localización del proyecto.	13
3.	ÁREAS.....	15
5	SELECCIÓN DEL SISTEMA GLOBAL DE REFERENCIA.....	17
3.1	Datum geodésico horizontal.....	17
3.2	Sistema geocéntrico de referencia global.....	18
3.3	Sistema de referencia	18
3.4	Sistema geocéntrico de referencia local	19
3.5	Proyección nacional – (Origen Nacional)	22
4.	POST – PROCESAMIENTO GPS	23
4.1	Materialización vértice GPS (Rover)	23
4.2	Selección de antenas GPS y vértices de la red MAGNA	26
4.3	Cálculo de coordenadas y alturas del proyecto	29
4.3.1	Post – procesamiento GPS para asignación de coordenadas.....	29
4.4	Asignación de elevación sobre el nivel del mar	32
5.	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO GPS RTK	34
5.1	Materialización de vértices auxiliares	34
5.2	Metodología de levantamiento por RTK.....	35
5.3	Procesamiento de la información	51
5.4	Resultados del estudio topográfico	52
6.	EQUIPOS UTILIZADOS	52
6	RELACIÓN DEL PERSONAL	58
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
7	BIBLIOGRAFÍA.....	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Localización general	14
Figura 2 Localización específica.....	14
Figura 3 Área de intervención - polideportivo.....	15
Figura 4 Área de levantamiento	16
Figura 5 Área de la universidad de Córdoba.....	16
Figura 6 Identificación semi eje mayor A y semi eje menor B	17
Figura 7 Coordenadas cartesianas tridimensionales.....	18
Figura 8 Sistema MAGNA-SIRGAS Red pasiva.....	19
Figura 9 Componente red activa y pasiva del IGAC.....	20
Figura 10 Red pasiva y activa del IGAC.....	21
Figura 11 Origen Nacional.....	22
Figura 12 Parámetros para el sistema de proyección único	22
Figura 13 Selección de antenas MAGNA ECO	26
Figura 14 Selección de antenas red pasiva	29
Figura 15 Diagrama de vectores antenas de control.....	30
Figura 16 Tiempo de rastreo	30
Figura 17 Coordenadas ajustadas BMs del proyecto	31
Figura 18 Puntos de la red pasiva.....	33
Figura 19 Vértices de control BMs	35

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Listado de normatividad topográfica.....	7
Tabla 2 Resumen de áreas.....	17
Tabla 3 Coordenadas semanales de las antenas seleccionadas	30
Tabla 4 Coordenadas de los vértices del proyecto BMs época 2018.00	32
Tabla 5 Vértices seleccionados de la red pasiva del IGAC.....	33
Tabla 6 Calculo de altura sobre el nivel del mar D del proyecto	34
Tabla 7 Verificación de elevación SNMM vértices de la red pasiva	34
Tabla 8 Cartera de Coordenadas del Levantamiento Topográfico	51
Tabla 9 Coordenadas definitivas del vértice GPS1	52

Tabla 10 Coordenadas definitivas del vértice GPS2	52
Tabla 11 Fuente: Puntos Total Levantado.....	52
Tabla 11 personal	58

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 Materialización vértice GPS1 y GPS2	25
---	----

LISTA DE CARPETAS

- 1 GEORREFERENCIACION
- 2 DOCUMENTOS DEL PROFESIONAL
- 3 PLANOS
- 4 REGISTRO FOTOGRÁFICO
- 5 CERTIFICADO DE EQUIPOS
- 6 ANEXOS

CONTENIDO

1 GEORREFERENCIACION	3 PLANOS
1.1. BASES IGAC	3.1 PLANO PLANTA - PERFIL Y SECCIONES
1.2. VERTICES POSICIONADOS	3.2 PROYECTO CIVIL 3D
1.3. DESCRIPCIÓN PUNTOS GPS	3.3 PLANO DE LOCALIZACIÓN
1.4. EFEMERIDES	3.3 PLANO - CALCULO DE VOLUMEN
1.5. CÁLCULOS, AJUSTE PROC. DIF. GPS	
1.6 DATOS DE RTK	
1.7 SOLUCIONES SEMANALES	
1.8 POLIGONAL RTK	
1.9 RESULTADO - CARTERA TOPOGRAFICA	
2 DOCUMENTOS DEL PROFESIONAL	4 REGISTRO FOTOGRAFICO
2.1. TARJETA PROFESIONAL	4.0 PLACA
2.2. CERTIFICADO DE VIGENCIA	4.1. GEORREFERENCIACIÓN
2.3. MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD	4.2 LEVANTAMIENTO DE CAMPO
	4.3 POLIGONAL
	4.4 PANORAMICA
	6 ANEXOS
	6.1. VERTICES IGAC
	5 CERTIFICADO DE EQUIPOS
	5.1. ESPECIF. TÉCNICAS EQUIPOS
	5.2. CERTIFICADOS CALIBRACIÓN

1 CONTENIDO DEL INFORME

1.1 Normatividad

Antes de llevar a cabo las actividades topográficas, se revisaron las normativas vigentes y la documentación relacionada con el componente topográfico. A continuación, se detallan las normas y documentos clave que se aplicaron:

ID Norma	Descripción
Resolución 643 de 2018	Especificaciones técnicas de levantamiento planimétrico para las actividades de barrido predial masivo y las especificaciones técnicas del levantamiento topográfico planimétrico para casos puntuales. (IGAC, 2018)
Resolución 715 de 2018	Por medio de la cual se actualiza el marco geocéntrico nacional de referencia: Magna-Sirgas. (IGAC, 2018)
Resolución 471 de 2020	Especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia. (IGAC, 2020)
Resolución 529 de 2020	Por medio de la cual se modifica la resolución 471 de 2020 “Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de cartografía básica oficial en Colombia”. (IGAC, 2020)
Resolución 370 de 2021	Por medio de la cual se establece el sistema de proyección cartográfica oficial para Colombia. (IGAC, 2021)
NTC 6271 de 2018	Información geográfica. Estudios topográficos. (ICONTEC, 2018)
NTC 5043 de 2010	Información geográfica. Conceptos básicos de la calidad de los datos geográficos. (ICONTEC, 2010)
Guía Metodológica de 1997	Guía metodológica para la obtención de alturas sobre el nivel medio del mar utilizando el sistema GPS. (IGAC, 1997)

Fuente: elaboración propia

Tabla 1 Listado de normatividad topográfica.

2 GLOSARIO

- **Altura:** Es la distancia vertical medida desde el nivel medio del mar hasta un punto.
- **Angulo Horizontal:** Es el formado por dos líneas rectas situadas en un plano horizontal. El valor del ángulo horizontal se utiliza para definir la dirección de un alineamiento a partir de una línea que se toma como referencia.
- **Angulo Vertical:** Define el grado de inclinación de un alineamiento sobre el terreno. Si se toma como referencia la línea horizontal, el ángulo vertical se llama ángulo de pendiente, el cual puede ser positivo o de elevación o negativo o de depresión, y este es el ángulo que se conoce como pendiente de una línea, el cual puede ser expresado tanto en ángulo como en porcentaje.
- **Coordenada Cartesiana:** El sistema de proyección utilizado corresponde al cartesiano, con origen en la intersección del meridiano 74°09'W de Greenwich y el paralelo 4°41'N.
- **Coordenadas cartesianas geocéntricas:** Sistema de coordenadas cartesianas con origen en el centro de masas de la tierra tal que el eje X está sobre el plano ecuatorial y su orientación corresponde con el meridiano de Greenwich; el eje Y está sobre el plano ecuatorial y a 90° del eje X según la regla de la mano derecha y el eje Z coincide con el eje de rotación terrestre. Es positivo hacia el polo norte y negativo hacia el polo sur. Las coordenadas cartesianas geocéntricas en MAGNA SIRGAS están referidas al ITRF 2008.
- **Coordenadas cartesianas locales:** Sistema de coordenadas planas definidas sobre una proyección cartesiana local.
- **Coordenadas elipsoidales o geográficas:** Sistema de coordenadas curvilíneas definidas sobre el elipsoide de referencia. Se expresan como latitud (lat) y longitud (lon), medidas como distancias angulares desde el meridiano origen y el ecuador respectivamente.
- **Conversión de Coordenadas:** Cambio de coordenadas basado en una relación uno a uno, desde un sistema coordenadas a otro basado en el mismo datum. EJEMPLO: Entre sistemas de coordenadas geodésicas y cartesianas, o entre coordenadas geodésicas y coordenadas proyectadas, o cambios de unidades tales como de grados a radianes o de pies a metros.
- **Cota:** Es la distancia vertical que se mide desde cualquier plano de referencia distinto al nivel medio del mar a un punto.
- **Curvas de Nivel:** Son líneas que se trazan en los planos de planta con el fin de representar el relieve o configuración topográfica de un terreno. Una curva de nivel une puntos del terreno que tienen igual cota o altura, por lo tanto, representan la intersección del terreno con un plano horizontal. La separación entre las curvas de nivel en el plano de planta representa la distancia horizontal entre ellas y la distancia o intervalo vertical se deduce por diferencia de las cotas anotadas. La cota o altura de una curva de nivel es la cota o altura del plano horizontal que la contiene.
- **Datum:** Parámetro o conjunto de parámetros que sirven como referencia o base para el cálculo de la posición del origen, la escala y orientación de los ejes del sistema de coordenadas.
- **Elipsoide GRS80:** Fue definido y adoptado oficialmente por la Asociación Internacional de Geodesia (AIG: International Association of Geodesy) de la Unión Internacional de Geodesia y Geofísica (IUGG: International Union of Geodesy and Geophysics) en 1979. Este es el elipsoide asociado al ITRS (International Terrestrial Reference System por sus siglas en inglés) y, por tanto, a SIRGAS y a MAGNA. Fue definido por el Servicio Internacional de Rotación de la Tierra y Sistemas de Referencia (IERS por sus siglas en inglés). En la práctica equivale al elipsoide WGS84 (IGAC, 2004).

- **Georreferenciación:** Posicionamiento en la que se define la localización de un objeto espacial, representado en formato ráster, o formato vector (punto, línea, polígono) en un sistema de coordenadas específico.
- **GNSS (sistema global de navegación por satélite):** Término estándar genérico que engloba a los Sistemas de Navegación por Satélite que proporcionan un posicionamiento geoespacial con cobertura global, tanto de forma autónoma, como con sistemas de aumentación.
- **MAGNA SIRGAS:** El sistema de referencia geocéntrico en el país se ha denominado MAGNA- SIRGAS (Marco Geocéntrico Nacional de Referencia, como densificación nacional del Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas), el cual a su vez es la densificación continental del marco de referencia global (ITRF: International Terrestrial Reference Frame). El elipsodeo asociado corresponde con el GRS80 (Global Reference System 1980), equivalente al WGS84 (World Geodetic System 1984). Está compuesto de un conjunto de estaciones con coordenadas geocéntricas [X Y Z] de alta precisión y cuyas velocidades [VX, VY, VZ] (cambio de las coordenadas con respecto al tiempo) son conocidas, dichas estaciones conforman la materialización del sistema de referencia global para Colombia.

Sus coordenadas están dadas en SIRGAS95 o ITRF94, época 1995.4, está constituida por estaciones pasivas y de funcionamiento continuo (IGAC, 2005).

- **NP'S Puntos de Nivelación:** Son puntos a los que el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, le ha determinado su cota mediante el método de nivelación geodésica.
- **Origen plano cartesiano:** Conjunto de parámetros que definen un sistema de coordenadas cartesianas sobre una proyección cartesiana local.
- **Plano de proyección:** Superficie matemática bidimensional donde se proyectan los elementos cartográficos. En la proyección cartesiana local correspondiente a cabeceras municipales y centros poblados se determina por la altura media del territorio a representar.
- **Proyección cartográfica:** Sistema utilizado para representar en un plano la superficie irregular de la tierra, utilizando algoritmos matemáticos basados en una figura de referencia. Conversión de coordenadas desde un sistema de coordenadas elipsoidales a uno plano (ISO TC/211). Se distinguen las proyecciones: Cilíndrica, Cónica, Azimutal, Cenital o Polar y las proyecciones Modificadas (IGAC, 2016).
- **Proyección cartesiana local:** Proyección cartográfica que utiliza un plano a la altura media del terreno (conocido como plano de proyección), como referencia para representar los elementos de la superficie terrestre. Se utiliza para extensiones en las cuales se considera que la curvatura terrestre y las diferencias de elevación no generan distorsiones que afecten la tolerancia en la precisión de la escala. La proyección cartesiana local es utilizada para la elaboración de planos de ciudades (cartografía a escalas mayores que 1:5000), de allí, existen tantos orígenes de coordenadas cartesianas como ciudades o municipios. El plano de proyección se define sobre la altitud media de la comarca a representar (IGAC, 2016).
- **Precisión:** Se refiere a la dispersión del conjunto de valores obtenidos de mediciones repetidas de una magnitud. Cuanto menor es la dispersión mayor la precisión. Una medida común de la variabilidad es la desviación estándar de las mediciones y la precisión se puede estimar como una función de ella.
- **Rinex:** Formato de intercambio independiente del receptor (Receiver Independent Exchange). Es un formato estándar que permite el uso intercambiable de datos GNSS. Consiste en archivos de tipo ASCII, que contiene datos de observación, mensaje de navegación de los satélites y datos meteorológicos.

- **Rover:** En el método diferencial para los levantamientos con GPS (DGPS), corresponde al equipo que no se encuentra sobre un punto de coordenadas conocidas; es decir el equipo se utiliza para medir los puntos a partir de una base conocida.

2. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la solicitud presentada se realizó el estudio topográfico y georreferenciación para el proyecto **“CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIO POLIDEPORTIVO DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA SEDE MONTERÍA.”**. Insumo base para cualquier proyecto de ingeniería relacionada con la construcción, es la topografía, ya que sobre esta se pueden realizar mediciones, localizaciones, referenciaciones y cuantificación de cantidades de obra y movimientos de tierra.

Con este informe se busca soportar las diferentes actividades realizadas para la georreferenciación y levantamiento topográfico, describiendo de manera precisa las metodologías utilizadas durante los trabajos de campo para la obtención de la información que posteriormente debe ser procesada durante un trabajo de oficina haciendo uso tanto de software grafico como software de cálculo.

El desarrollo del trabajo se divide en dos componentes. El primer componente es la georreferenciación proceso en el cual se realiza una integración de la zona de estudio a un sistema de información geográfico certificado, para lo cual se hará uso de equipos GPS doble frecuencia y posteriormente se realizará un post procesamiento de la información colectada en campo para realizar los ajustes pertinentes. El segundo componente es el levantamiento topográfico, para lo cual se utilizarán metodologías establecidas durante muchos años las cuales han brindado confiabilidad en la captura de datos de campo, los cuales deben ser procesados para generar planos topográficos que describan de manera gráfica los diferentes atributos de campo y las diferentes geoformas de la superficie.

Cabe resaltar que las diferentes actividades de georreferenciación y topográficas están sujetas a un grado de precisión los cuales serán garantizados dentro de su rango por esta consultoría. La importancia de lo mencionado es garantizar durante el desarrollo de la ingeniería tener todas las herramientas gráficas respecto a la topografía para generar diseños confiables y certeros. El levantamiento topográfico también garantizará en el momento de cuantificar volúmenes de excavación o de relleno, una alta precisión en los cálculos respectivos, minimizando los errores relativos en los cálculos.

3 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Realizar levantamiento planimétrico y altimétrico en un área de 20873.559m², ubicado en la universidad de Córdoba, en el municipio de Montería, Córdoba.

2.2 Objetivos Específicos

- Georreferenciar la zona de estudio mediante 2 punto estático, en el área de trabajo.
- Localizar los detalles relevantes para el proyecto mediante levantamiento topográfico GPS RTK.
- Realizar post proceso GPS
- Determinar la altura de la zona del proyecto mediante la “GUÍA METODOLÓGICA PARA LA OBTENCIÓN DE ALTURAS SOBRE EL NIVEL MEDIO DEL MAR UTILIZANDO EL SISTEMA GPS” del IGAC.
- Procesar la información topográfica para planos en un Modelo Digital de Terreno.
- Realizar planos planta perfil y secciones transversales.
- Realizar calculo de volumen

4 ALCANCE

En este capítulo se presentan las características generales de la zona de estudio, importantes para la contextualización previa a la realización del levantamiento topográfico.

2.3 Localización del proyecto.

El levantamiento se realizó en, Municipio de Montería, departamento de Córdoba, el levantamiento se realizó en la universidad de Córdoba.

A continuación, se presenta una las coordenadas céntricas del levantamiento.

(Latitud: 8°47'15.71"N – Longitud: 75°51'36.19"W).

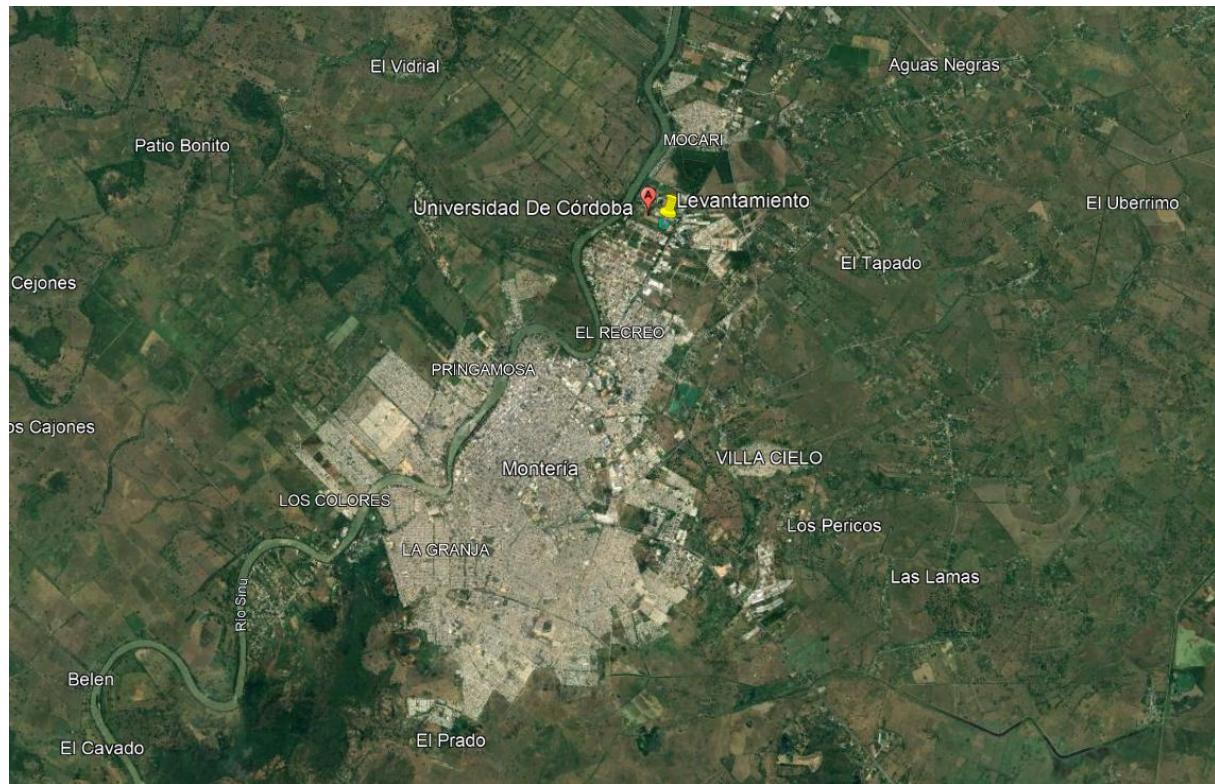
se realizaron las siguientes actividades de campo:

- Materialización de vértices (BMs)
- Georreferenciación de vértices con equipos GNSS
- Levantamiento Topográfico con equipo RTK.

El procesamiento de información y respectivo control de calidad desarrolla labores de oficina con las siguientes actividades:

- Postproceso de rastreos GNSS y cálculo de coordenadas
- Cálculo y procesamiento de datos crudos de levantamiento
- Dibujo y vectorización de todos los elementos geométricos registrados como detalles de levantamiento topográfico
- Traslado de nube de puntos a los puntos georreferenciados
- Generación de planos e informes.

En la figura **1** y **2** se observa la localización general y específica del levantamiento.



Fuente: Google Earth y Wikipedia
Figura 1 Localización general



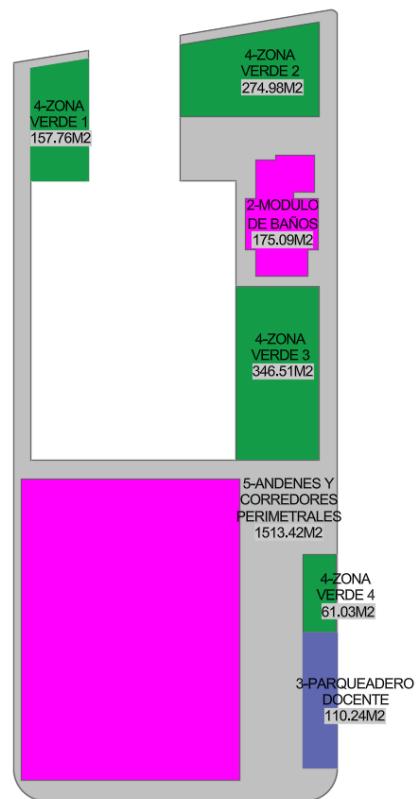
Fuente: Google Earth
Figura 2 Localización específica

3. ÁREAS

El proyecto específico se emplaza en el Campus Central de la Universidad de Córdoba en la ciudad de Montería. El área total de terreno de la sede es de 571,674 m². con un área construida según referencia catastral de 56,315.85 m².

El proyecto se realizará en un área de 4207.33m². En las siguientes figuras se observan imágenes de referencia de las áreas. **Ver figura 3, 4,5 y tabla 2.**

INTERVENCION



Fuente: Plano arquitectónico.
Figura 3 Área de intervención - polideportivo.



Fuente: Mapa aéreo Civil 3D
Figura 4 Área de levantamiento.



Fuente: Mapa aéreo Civil 3D
Figura 5 Área de la universidad de Córdoba.

Área Total del predio (m ²)	Área construida (m ²)	Área de intervención (m ²)	Área levantada (m ²)
571674.00	56315.85	4207.33	20873.559

Fuente: Elaboración propia
Tabla 2 Resumen de áreas.

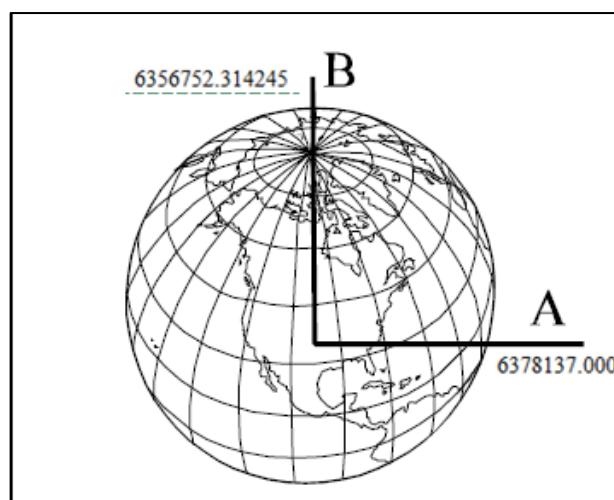
5 SELECCIÓN DEL SISTEMA GLOBAL DE REFERENCIA

La selección del sistema global de referencia se convierte en la primera referencia global que permite ubicar el desarrollo del en un sistema de coordenadas conocido y estandarizado. De lo anterior, la necesidad de especificar el sistema seleccionado dado que será el insumo de control geográfico. A continuación, se especifica el sistema de referencia adoptado según la normatividad vigente del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

3.1 Datum geodésico horizontal

Se conoce como el conjunto de mediciones que definen la orientación de un elipsoide de referencia en la superficie terrestre. Conocer el datum geodésico de referencia, permite conocer dimensiones de una superficie cartográfica de una región específica. Para Colombia, el datum geodésico de referencia es el WGS-84, cuyo elipsoide asociado a este sistema es GRS80.

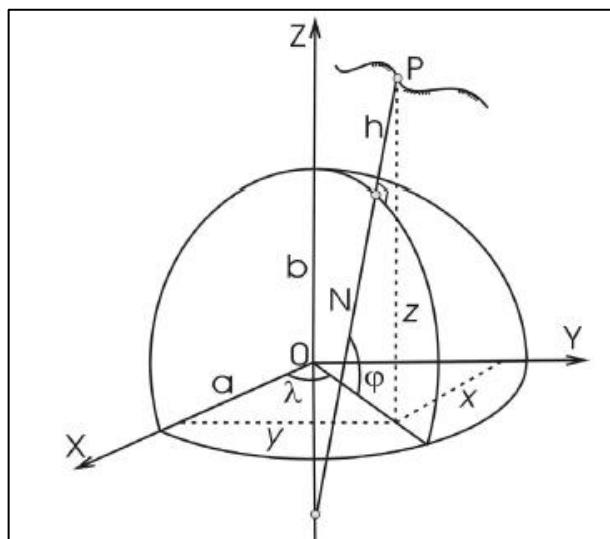
Normalmente, los sistemas de referencia o datum geodésico de cada elipsoide están asociados a longitudes de un semi eje mayor y semi eje menor, ver **figura 6**.



Fuente: Figura 18 TeleSig-Universidad Nacional 2003
Figura 6 Identificación semi eje mayor A y semi eje menor B

3.2 Sistema geocéntrico de referencia global

Sistema de coordenadas que tiene como origen el centro de la tierra y los puntos coordenados se definen de forma cartesiana por medio de líneas paralelas desde su origen (centro de la tierra) con coordenadas X_0 , Y_0 y Z_0 (ver **figura 7**). El sistema geocéntrico de referencia adoptado por Colombia según el IGAC, es el ITRF 2014 (International Terrestrial Reference Frame 2014).



Fuente: Figura 4.1 Aspectos prácticos adopción MAGNA SIRGAS 2004
Figura 7 Coordenadas cartesianas tridimensionales

3.3 Sistema de referencia

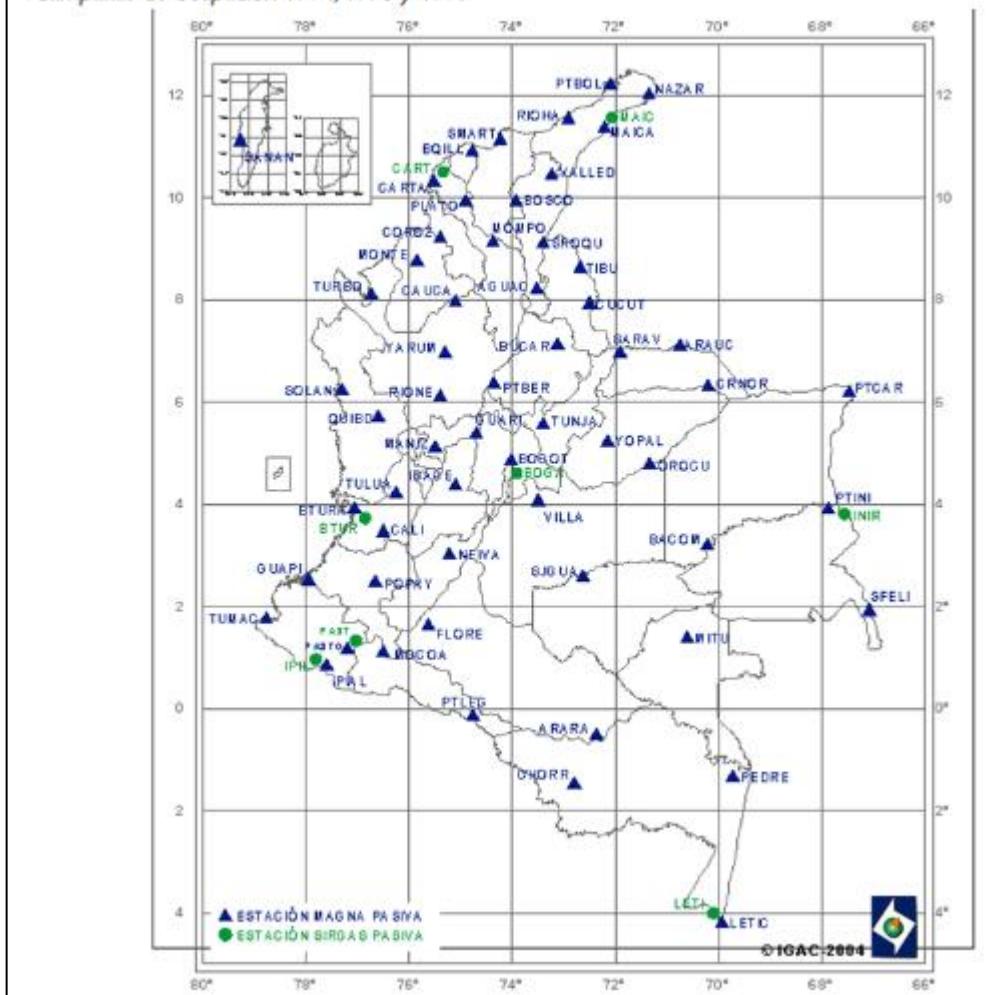
El sistema de posicionamiento global (GPS) corresponde a un sistema de navegación satelital desarrollado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos que permite posicionar objetos en cualquier parte del mundo, obteniendo precisiones al cm realizando correcciones diferenciales. El posicionamiento global funciona mediante una serie de satélites que orbitan la tierra a más de 20000 Km, para ello se utilizan unos colectores GPS.

de modalidad doble frecuencia o RTK (Real Time cinematic o navegación cinética satelital). El proceso de colección de datos se realiza mediante triangulación con los satélites en órbita donde se obtienen las coordenadas geográficas y altura elipsoidal del punto donde se encuentra el colector GPS. Cabe resaltar la importancia del sistema GPS para la inclusión de un levantamiento topográfico a un sistema de posicionamiento o sistema de información geográfico con la finalidad de garantizar el acople de nuevos proyectos de ingeniería a los existentes. A Continuación, se describen de manera metodológica los diferentes procesos del sistema GPS.

Se debe garantizar el tiempo de rastreo para aumentar la fiabilidad de los datos, por lo cual se recomienda como buena práctica, que la distancia existente entre la estación de la red MAGNA- ECO o bien de la red Red Geodésica Nacional de Colombia (Ver **Figura 8**).

Red pasiva MAGNA-SIRGAS

Campañas de ocupación 1994, 1995 y 1997



Fuente: IGAC

Figura 8 Sistema MAGNA-SIRGAS Red pasiva

3.4 Sistema geocéntrico de referencia local

El sistema de referencia local MAGNA, está compuesto por una red de GPS de 62 estaciones localizadas en diferentes ciudades del territorio nacional (*red activa*) y 6966 vértices materializados a lo largo del país (*red pasiva*). Estas dos redes, componen la red geodésica adoptada por Colombia y administrada por el IGAC, la cual sirve de referencia para procesos catastrales, geográficos, topográficos y desarrollo de proyectos de ingeniería. Tal información, puede ser obtenida de los datos abiertos de la página del IGAC (Geodesia), en formato shapefile.

La información de la red activa del IGAC, se puede obtener de manera mensual de la página coordenadas semanales, sistema de referencia (<http://www.sirgas.org/es/sirgas-con-network/coordinates/weekly-positions/>), en donde se cargan las coordenadas ajustadas en épocas recientes de la red MAGNA SIRGAS y los archivos RINEX de las antenas GPS, de pueden descargar de la página del IGAC, datos abiertos (<https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-geodesia>), archivos rnx (FTP); página online donde el IGAC carga para uso libre los archivos rnx colectados en las antenas GPS. Los

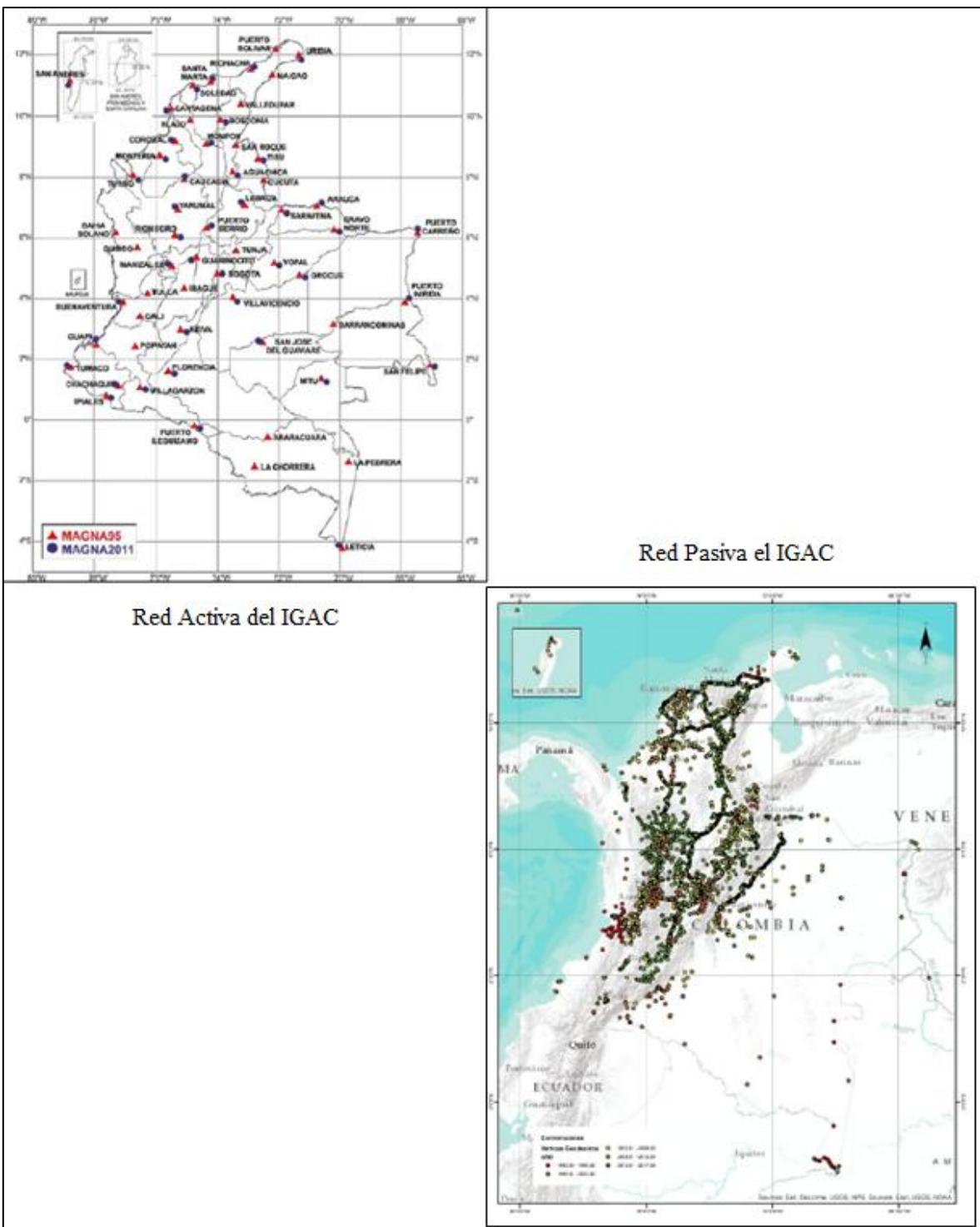
archivos mencionados anteriormente componen la información primordial para realizar un ajuste por post-proceso de información GPS (*latitud, longitud y altura elipsoidal*) para proyectos, en este caso particular de Ingeniería y Topografía.

La información de la red pasiva del IGAC, se puede obtener de la página del IGAC (<https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-geodesia> - Datos Coordenados Red Geodésica Nacional Nuevo ITRF 2014); Archivo en formato .xls, en el cual esta consignada la información de los 6966 vértices materializados en todo el país. Esta información es de gran utilidad en caso de no usar la red activa para el posicionamiento de GPS base en la red pasiva y GPS rover en la zona del proyecto a desarrollar. Adicional, es de gran importancia para la asignación de altura sobre el nivel del mar, ya que estos vértices, contienen información necesaria para tal obtención.

En la **figura 9**, se puede observar el componente físico de la red activa MAGNA – ECO y el modelo tipo de los vértices materializados de la red pasiva. Adicional en la **figura 10**, se puede observar la ubicación en el territorio nacional de la red activa y pasiva respectivamente.



Fuente: Implementación de la actualización MAGNA - SIRGAS
Figura 9 Componente red activa y pasiva del IGAC



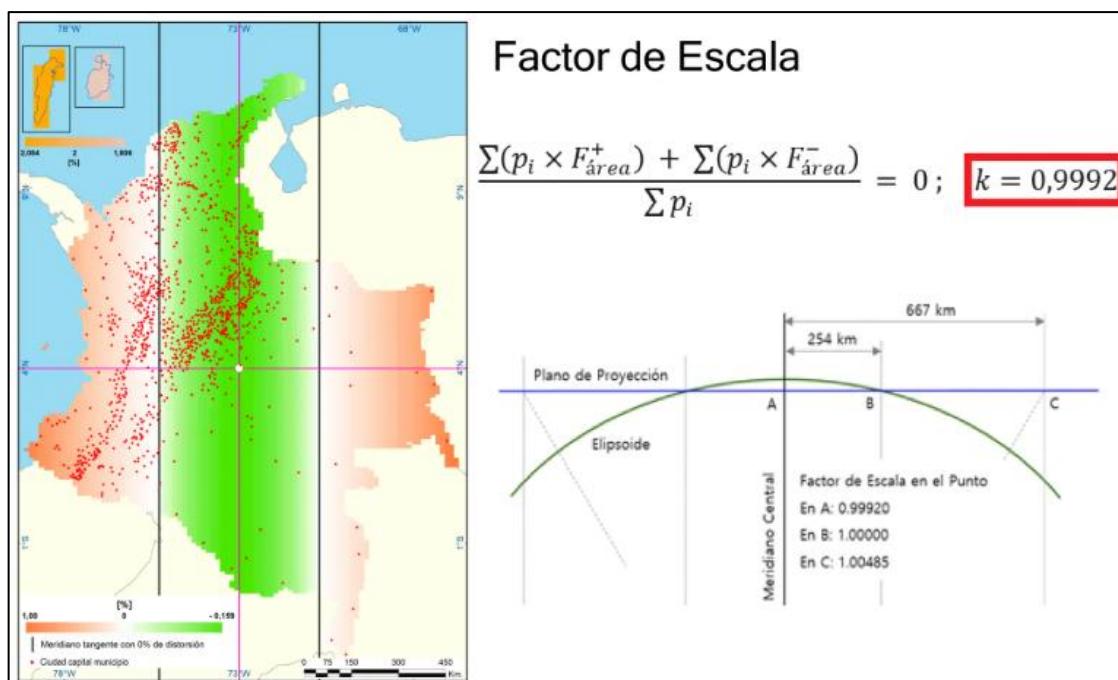
Fuente: Implementación de la actualización MAGNA - SIRGAS

Figura 10 Red pasiva y activa del IGAC

3.5 Proyección nacional – (Origen Nacional)

Se ha estudiado y seleccionado una única proyección cartográfica para Colombia. Su meta es simplificar y agilizar al máximo los análisis espaciales para potenciar la toma de decisiones en todos los niveles del Gobierno, evitando la división del país en múltiples zonas geográficas, las cuales generan discontinuidades topológicas de la información, así como complicaciones para ejecutar análisis de tipo regional o nacional. (IGAC, 2020). (Ver **Figura 11** y **Figura 12**)

Los parámetros finales de la proyección “origen Nacional”, adoptados en la resolución IGAC No. 471 de 2020 (14 de mayo), “por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial en Colombia”.



Fuente: ABC Nueva proyección cartográfica Colombia

Figura 11 Origen Nacional

Parámetro	Valor
Proyección	Transversa de Mercator
Elipsode	GRS80
Origen: Latitud	4° N
Origen: Longitud	73° W
Falso Este	5.000.000
Falso Norte	2.000.000
Unidades	Metros
Factor de escala	0.9992

Fuente: resolución IGAC No. 471 de 2020

Figura 12 Parámetros para el sistema de proyección único

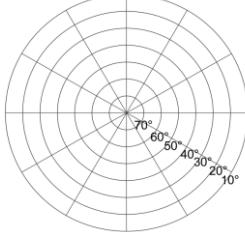
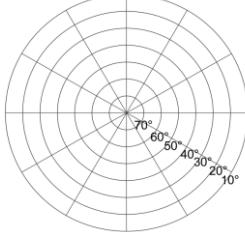
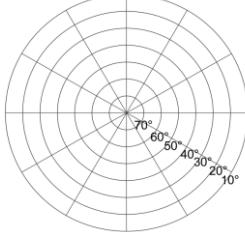
4. POST – PROCESAMIENTO GPS

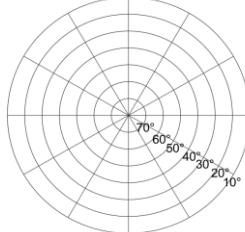
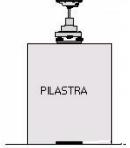
Una vez especificado el sistema de referencia geocéntrico tridimensional y el sistema de referencia cartográfico bidimensional, se procede a realizar el post-procesamiento de información GPS por medio de corrección diferencial. El procedimiento se explica a continuación:

4.1 Materialización vértice GPS (Rover)

Antes de iniciar el posicionamiento GPS para el proyecto, se materializo una línea base de control por medio de dos vértices denominado **GPS1 Y GPS2**. Base la cual serán el punto de partida para los diferentes procesos topográficos. En este caso la línea de poligonal se materializa con puntillas de acero y delimitados con pintura. Para este caso de los vértices estáticos se utilizó placa de bronce incrustada en concreto, garantizando la durabilidad y la precisión.

La materialización de los puntos de control se realiza en áreas despejadas y logísticamente donde no puedan ser removidos en la etapa de construcción, también que se encuentre la menor cantidad de obstáculos que puedan interferir con la colección de datos satelitales y así garantizar la mayor precisión durante el post proceso. En la **fotografía 1**, Se puede evidenciar el posicionamiento GPS en campo del **GPS1 y GPS2**.

	HOJA DE CAMPO PARA OBSERVACIONES GNSS							FECHA (07/08/2025)																																																																																																																																
	CÓDIGO COMISIÓN:		1	VÉRTICE:			GPS1																																																																																																																																	
CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIO POLIDEPORTIVO DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA SEDE MONTERÍA.																																																																																																																																								
PROYECTO: _____																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center; padding: 2px;">TIPO DE RASTREO</th> <th colspan="7" style="text-align: center; padding: 2px;">TIPO DE POSICIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">ESTÁTICO <input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">CINEMÁTICO <input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">ESTÁTICO RÁPIDO <input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">BASE <input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">MÓVIL <input type="checkbox"/></td> <td colspan="6" style="text-align: center; padding: 2px;">OPERADOR</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; padding: 2px;">EQUPO</td> <td colspan="6" style="text-align: center; padding: 2px;">OPERADOR</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 2px;">Marca</td> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 2px;">Modelo</td> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 2px;">Serial</td> <td colspan="4" style="text-align: center; padding: 2px;">TEYLOR BURGOS</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">RECEPTOR</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">AllyNav</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">R26L</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1422003291</td> <td colspan="4" style="text-align: center; padding: 2px;">Nombre</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">ANTENA</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">AllyNav</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">R26L</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1412800945</td> <td colspan="4" style="text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> </tbody> </table>										TIPO DE RASTREO			TIPO DE POSICIÓN							ESTÁTICO <input checked="" type="checkbox"/>	CINEMÁTICO <input type="checkbox"/>	ESTÁTICO RÁPIDO <input type="checkbox"/>	BASE <input checked="" type="checkbox"/>	MÓVIL <input type="checkbox"/>	OPERADOR						EQUPO			OPERADOR						Marca		Modelo		Serial		TEYLOR BURGOS				RECEPTOR	AllyNav	R26L	1422003291	Nombre				ANTENA	AllyNav	R26L	1412800945																																																																											
TIPO DE RASTREO			TIPO DE POSICIÓN																																																																																																																																					
ESTÁTICO <input checked="" type="checkbox"/>	CINEMÁTICO <input type="checkbox"/>	ESTÁTICO RÁPIDO <input type="checkbox"/>	BASE <input checked="" type="checkbox"/>	MÓVIL <input type="checkbox"/>	OPERADOR																																																																																																																																			
EQUPO			OPERADOR																																																																																																																																					
Marca		Modelo		Serial		TEYLOR BURGOS																																																																																																																																		
RECEPTOR	AllyNav	R26L	1422003291	Nombre																																																																																																																																				
ANTENA	AllyNav	R26L	1412800945																																																																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center; padding: 2px;">REGISTRO DE FUNCIONAMIENTO EN CAMPO</th> <th colspan="5" style="text-align: center; padding: 2px;">MEDICIÓN DE LA ALTURA INSTRUMENTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; padding: 2px;">HORA INICIO</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; padding: 2px;">HORA FINAL</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; padding: 2px;">GDOP</td> <td colspan="2" rowspan="2" style="text-align: center; padding: 2px;">ANTENAS</td> <td colspan="5" style="text-align: center; padding: 2px;">PRECISIÓN</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Sd. Lat:</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Sd. Lon:</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Sd. Hgt:</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Posn. Qlty</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Sd. Slope</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">(10:54:14)</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">(14:04:29)</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">2.2-9.7</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">CASI</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">SINC</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">0.0007</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">..0041</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">0.0016</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">0.0042</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">0.0029</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center; padding: 2px;">Diagrama de Obstáculos</td> <td colspan="5" style="text-align: center; padding: 2px;">Imagen de la placa</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center; padding: 2px;">  </td> <td colspan="5" style="text-align: center; padding: 2px;">  </td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center; padding: 2px;">Imagen Satelital</td> <td colspan="5" style="text-align: center; padding: 2px;">Imagen del Equipo</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center; padding: 2px;">  </td> <td colspan="5" style="text-align: center; padding: 2px;">  </td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center; padding: 5px;"> COORDENADAS AJUSTADAS EPOCA 2018 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Latitud</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Longitud</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Norte</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Este</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Geocéntrica X</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Geocéntrica Y</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Geocéntrica Z</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Cota Nivelada</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">8° 47' 17.20173"'</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">75° 51' 37.37388"'</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">2530287.754</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">4685423.688</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1539919.456</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">-6112783.8708</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">968011.5155</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">13.8857</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center; padding: 5px;"> OBSERVACIONES: </td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center; padding: 5px;"> <p>El GPS1 se localiza al lado de un andén existente del bloque de piscina. el GPS1 se encuentra ubicado a 37m de la esquina de la cancha existente.</p> </td> </tr> </tbody> </table>										REGISTRO DE FUNCIONAMIENTO EN CAMPO					MEDICIÓN DE LA ALTURA INSTRUMENTAL					HORA INICIO	HORA FINAL	GDOP	ANTENAS		PRECISIÓN					Sd. Lat:	Sd. Lon:	Sd. Hgt:	Posn. Qlty	Sd. Slope	(10:54:14)	(14:04:29)	2.2-9.7	CASI	SINC	0.0007	..0041	0.0016	0.0042	0.0029	Diagrama de Obstáculos					Imagen de la placa															Imagen Satelital					Imagen del Equipo															COORDENADAS AJUSTADAS EPOCA 2018										Latitud	Longitud	Norte	Este	Geocéntrica X	Geocéntrica Y	Geocéntrica Z	Cota Nivelada				8° 47' 17.20173"'	75° 51' 37.37388"'	2530287.754	4685423.688	1539919.456	-6112783.8708	968011.5155	13.8857				OBSERVACIONES:										<p>El GPS1 se localiza al lado de un andén existente del bloque de piscina. el GPS1 se encuentra ubicado a 37m de la esquina de la cancha existente.</p>									
REGISTRO DE FUNCIONAMIENTO EN CAMPO					MEDICIÓN DE LA ALTURA INSTRUMENTAL																																																																																																																																			
HORA INICIO	HORA FINAL	GDOP	ANTENAS		PRECISIÓN																																																																																																																																			
					Sd. Lat:	Sd. Lon:	Sd. Hgt:	Posn. Qlty	Sd. Slope																																																																																																																															
(10:54:14)	(14:04:29)	2.2-9.7	CASI	SINC	0.0007	..0041	0.0016	0.0042	0.0029																																																																																																																															
Diagrama de Obstáculos					Imagen de la placa																																																																																																																																			
																																																																																																																																								
Imagen Satelital					Imagen del Equipo																																																																																																																																			
																																																																																																																																								
COORDENADAS AJUSTADAS EPOCA 2018																																																																																																																																								
Latitud	Longitud	Norte	Este	Geocéntrica X	Geocéntrica Y	Geocéntrica Z	Cota Nivelada																																																																																																																																	
8° 47' 17.20173"'	75° 51' 37.37388"'	2530287.754	4685423.688	1539919.456	-6112783.8708	968011.5155	13.8857																																																																																																																																	
OBSERVACIONES:																																																																																																																																								
<p>El GPS1 se localiza al lado de un andén existente del bloque de piscina. el GPS1 se encuentra ubicado a 37m de la esquina de la cancha existente.</p>																																																																																																																																								

	HOJA DE CAMPO PARA OBSERVACIONES GNSS							FECHA						
								(07/08/2025)						
	CÓDIGO COMISIÓN:	1	VÉRTICE:			GPS2								
CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIO POLIDEPORTIVO DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA SEDE MONTERÍA.														
PROYECTO: _____														
TIPO DE RASTREO <input checked="" type="checkbox"/> ESTÁTICO <input type="checkbox"/> CINEMÁTICO <input type="checkbox"/> ESTÁTICO RÁPIDO							TIPO DE POSICIÓN <input type="checkbox"/> BASE <input checked="" type="checkbox"/> MÓVIL							
EQUPO RECEPTOR <table border="1"><tr><td>AllyNav</td></tr></table> <table border="1"><tr><td>R26L</td></tr></table> <table border="1"><tr><td>1422003291</td></tr></table> ANTENA <table border="1"><tr><td>AllyNav</td></tr></table> <table border="1"><tr><td>R26L</td></tr></table> <table border="1"><tr><td>1412800945</td></tr></table>							AllyNav	R26L	1422003291	AllyNav	R26L	1412800945	OPERADOR TEYLOR BURGOS Nombre _____	
AllyNav														
R26L														
1422003291														
AllyNav														
R26L														
1412800945														
REGISTRO DE FUNCIONAMIENTO EN CAMPO							MEDICIÓN DE LA ALTURA INSTRUMENTAL							
HORA INICIO	HORA FINAL	GDOP	ANTENAS COSR	PRECISIÓN					Trípode: 					
				Sd. Lat:	Sd. Lon:	Sd. Hgt:	Posn. Qlty	Sd. Slope						
(10:50:59)	(14:07:59)	2.1 - 4.0	CASI	0.0085	0.021	0.0318	0.0227	0.0136						
Diagrama de Obstáculos				Imagen de la placa					Bastón: Inicio <u>1.955</u> m Final <u>1.955</u> m 					
														
Imagen Satelital				Imagen del Equipo					Pilastra: Inicio <u> </u> m Final <u> </u> m 					
														
COORDENADAS AJUSTADAS EPOCA 2018									Otro: Inicio <u> </u> m Hito <input type="checkbox"/> Final <u> </u> m Obelisco <input type="checkbox"/> Tipo de Medición: <input type="checkbox"/> Inclinada <input checked="" type="checkbox"/> Vertical					
Latitud	Longitud	Norte	Este	Geocéntrica X	Geocéntrica Y	Geocéntrica Z	Cota Nivelada							
8° 47' 17.22896"	75° 51' 35.94385"	2530288.257	4685467.415	1539961.6256	-6112772.3601	968012.229	13.14444							
OBSERVACIONES:														
La placa GPS2 se encuentra localizado al lado de una caja eléctrica. La placa GPS2 se encuentra a 4.97m del cerramiento de la cancha.														

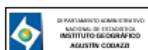
Fuente: Punto de monumentación
 Fotografia 1 Materialización vértice **GPS1 y GPS2**.

4.2 Selección de antenas GPS y vértices de la red MAGNA

Una vez materializados los vértices GPS se debe seleccionar las antenas de la red activa para asignación de coordenadas y el vértice de la red pasiva para asignación de altura sobre el nivel del mar. Tal selección se realiza en función de la ubicación de los vértices materializados en el área de estudio y se debe tener en cuenta los siguientes criterios:

- ✓ Las antenas seleccionadas de la red activa, se deben encontrar dentro del marco geocéntrico nacional (MAGNA) con sistema de referencia geocéntrico para las Américas (SIRGAS). Adicional, se deben seleccionar las antenas más cercanas al área del proyecto y garantizar un rastreo mínimo de 3.5 min por kilómetro de distancia. Ver **figura 13**.
- ✓ Los vértices seleccionados de la red pasiva, se deben encontrar a una distancia no mayor a 18 km con la finalidad de no afectar el proceso de cálculo por la presencia de la curvatura de la tierra. Ver **figura 14**.

	<p>INFORMACIÓN GENERAL</p> <p>Nombre: CAS Estado: Activo Municipio: CAUCASIA Departamento: ANTIOQUIA</p> <p>INFORMACIÓN DE INSTALACIÓN</p> <p>Altura Monumental (m): 0.12 Fecha Monumentación: 2008-12-09 Tipo de Monumento: Techo Localización: Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia Sede Centro Empresarial Bajo Cauca (Caucasia) Código Municipio: 05154</p>		<p>INFORMACIÓN GENERAL</p> <p>Nombre: SINC Estado: Activo Municipio: SNCLEJO Departamento: SUCRE</p> <p>INFORMACIÓN DE INSTALACIÓN</p> <p>Altura Monumental (m): 0.175 Fecha Monumentación: 2012-11-07 Tipo de Monumento: Techo Localización: Universidad de Sucre Código Municipio: 70001</p>																			
<p>ENTRO DE CONTROL GEODÉSICO NACIONAL</p> <table border="1"> <tr> <td>Antena GNSS</td> <td>TPSCR4 CONE</td> <td>TOPCON</td> <td>265-0159</td> </tr> <tr> <td>Receptor GNSS</td> <td>TPS GB-1000</td> <td>TOPCON</td> <td>T222 33</td> </tr> </table> <p>INFORMACIÓN DE RASTREO</p> <p>Constelaciones: GPS y GLONASS Intervalo de Registro: 1 segundo (Hatanaka.gz), 15 segundos (Observado.gz) Formato de Archivo: RINEX Versión Formato: RINEX Versión 2.11 Periodos de Grabación: 24/7 Corte de Archivo: 19:00 Hora Local</p> <p>COORDENADAS ELÍPSOIDALES</p> <p>Latitud: 7.98884105 Longitud: -75.2000331 Altura: 69.094</p> <p>COORDENADAS GEOCÉNTRICAS</p> <p>X(m): 161 3574.522 Y(m): -61071 48.73 Z(m): 880567.3708</p> <p>UBICACIÓN</p> <p>7°59'19.8"N 75°12'00.1"W</p> <p>Punto Geodésico CASI</p>	Antena GNSS	TPSCR4 CONE	TOPCON	265-0159	Receptor GNSS	TPS GB-1000	TOPCON	T222 33	<p>INFORMACIÓN DEL EQUIPO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ELEMENTO</th> <th>TIPO</th> <th>MARCA</th> <th>SERIAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Antena GNSS</td> <td>TRMS900.00 SCIS</td> <td>TRIMBLE</td> <td>SI 3835408</td> </tr> <tr> <td>Receptor GNSS</td> <td>TRIMBLE NETR9</td> <td>TRIMBLE</td> <td>SI 46K79739</td> </tr> </tbody> </table> <p>INFORMACIÓN DE RASTREO</p> <p>Constelaciones: GPS y GLONASS Intervalo de Registro: 1 segundo (Hatanaka.gz), 15 segundos (Observado.gz) Formato de Archivo: RINEX Versión Formato: RINEX Versión 2.11 Periodos de Grabación: 24/7 Corte de Archivo: 19:00 Hora Local</p> <p>COORDENADAS ELÍPSOIDALES</p> <p>Latitud: 9.31 559225 Longitud: -75.38768309 Altura: 201.258</p> <p>COORDENADAS GEOCÉNTRICAS</p> <p>X(m): 1588028.325 Y(m): -6091166.308 Z(m): 1025655.14</p> <p>Punto Geodésico SINC</p>	ELEMENTO	TIPO	MARCA	SERIAL	Antena GNSS	TRMS900.00 SCIS	TRIMBLE	SI 3835408	Receptor GNSS	TRIMBLE NETR9	TRIMBLE	SI 46K79739	<p>INFORMACIÓN GENERAL</p> <p>Nombre: SINC Estado: Activo Municipio: SNCLEJO Departamento: SUCRE</p> <p>INFORMACIÓN DE INSTALACIÓN</p> <p>Altura Monumental (m): 0.175 Fecha Monumentación: 2012-11-07 Tipo de Monumento: Techo Localización: Universidad de Sucre Código Municipio: 70001</p>
Antena GNSS	TPSCR4 CONE	TOPCON	265-0159																			
Receptor GNSS	TPS GB-1000	TOPCON	T222 33																			
ELEMENTO	TIPO	MARCA	SERIAL																			
Antena GNSS	TRMS900.00 SCIS	TRIMBLE	SI 3835408																			
Receptor GNSS	TRIMBLE NETR9	TRIMBLE	SI 46K79739																			
<p>Fuente: Google Earth</p> <p>Figura 13 Selección de antenas MAGNA ECO</p>																						

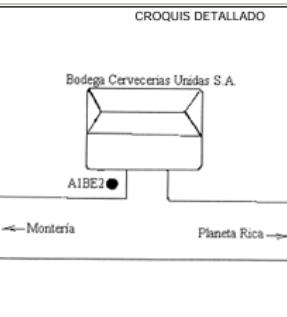
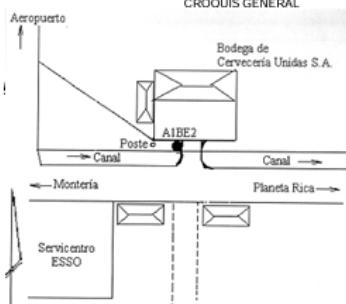


DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO
NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y
GEOGRAFÍA
DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICA
ASISTENCIA TECNICO-ESTADÍSTICA
ASISTENCIA CÓRDOBA

DESCRIPCIÓN DE PUNTO MATERIALIZADO DE CONTROL HORIZONTAL
DIVISIÓN DE GEODESIA

FECHA (DD/MM/AAAA)
18/07/1998

Departamento CORDOBA	Municipio MONTERIA	Vereda o barrio	Finca o dirección CERVECERIAS UNIDAS S.A.	
Nomenclatura estandarizada A 1 BE2		Nombre del punto (Estampado en placa) A 1 BE2		
Distancias y direcciones a la señal de Azimut y objetos sobresalientes que pueden observarse desde el vértice				
OBJETO		AZIMUT MAGNETICO	DISTANCIA EN METROS	DIRECCIONES
1 CENTRO ENTRADA		260	5,65	
2 ESQUINA SE DE LA BODEGA		225	26	
3 POSTE EN CONCRETO		110	20	
4				
5				
Acceso (Croquis general)				
El punto se encuentra por la vía que de Montería conduce a Planeta Rica, a la altura de las instalaciones de "Cervecerías Unidas S.A.".				
Descripción (Croquis detallado)				
El vértice se localiza en el costado SW de la entrada a la bodega de "Cervecerías Unidas S.A.".				
Determinación		Monumentación		
GPS <input checked="" type="checkbox"/>	CONVENCIONAL <input type="checkbox"/>	Incrustación <input type="checkbox"/>	Mojón <input checked="" type="checkbox"/>	
Pilastra <input type="checkbox"/>	Otro <input type="checkbox"/>	De concreto 30 x 30 cm. de lado	Sobresale 25 cms.	
Nota: En la fecha _____ se encontró el vértice destruido _____ movido _____		Coordenadas MAGNA-SIRGAS (WGS84) aproximadas: f= 08°45'03"N l= 75°52'40"W h= 18 m.		
Nombre _____	Firma _____	Describió MAURICIO MEZA R.		
PLANEACIÓN - ORGANIZACIÓN Y MÉTODOS				
Punto Geodésico red pasiva - A 1 BE2				



Materializó
Actualizó

F110-29/2005.1



DESCRIPCIÓN DE PUNTO MATERIALIZADO DE CONTROL HORIZONTAL
DIVISIÓN DE GEODESIA

FECHA		
DIA	MES	AÑO
2	1	0 2 0 0

Departamento CÓRDOBA	Municipio MONTERIA	Vereda o barrio	Finca o dirección PRIMAVERA
Nomenclatura estandarizada GPS-CR-T-6		Nombre del punto estampado en la placa GPS-CR-T-6	
Distancia y direcciones a la señal Azimut y objetos sobresalientes que pueden observarse desde el vértice			
OBJETO	AZIMUT MAGNETICO	DISTANCIA EN METROS	DIRECCIONES
1 Esquina de cerca	98°		
2 Esquina de corral	260°		
3 Intersección de cerca y corral	295°		
4			
5			
Acceso (croquis general)			
Pasando el puente metalico hasta el CAI, se sigue la vía al barrio LA ESPERANZA hasta llegar a la finca primavera, donde se materializó el mojón.			
Descripción (croquis detallado)			
El punto está ubicado dentro de la finca la primavera, por la vía La CEIBA.			
DETERMINACIÓN GPS CONVENCIONAL <input checked="" type="checkbox"/>		MONUMENTACIÓN Incrustación <input type="checkbox"/> Mojón <input checked="" type="checkbox"/> Pilastra <input type="checkbox"/> De concreto 35 x 35 cm. de lado Otro <input type="checkbox"/> Sobresale 25 Cms	
Nota: En la fecha destruido se encontró el vértice movido		Coordenadas MAGNA -SIRGAS (WGS84) aproximadas Latitud φ = 8° 46' 23" N Longitud λ = 75° 52' 46" W Altura h = 18 metros	
Nombre	Firma	Describió Fabio Cárdenas	Materializó X Actualizó _____ Firma _____
PLANEACIÓN - ORGANIZACIÓN Y MÉTODOS			
Punto Geodésico red pasiva - GPS-CR-T-6			

 DEPARTAMENTO DE GEODESIA Y CARTOGRAFIA INSTITUTO GEODÉSICO AYUDANTÍN COORDINADOR		DESCRIPCIÓN DE PUNTO MATERIALIZADO DE CONTROL HORIZONTAL <small>DIVISIÓN DE GEODESIA</small>				FECHA (DD/MM/AAAA) 29/03/1999	
Departamento CORDOBA	Municipio MONTERIA	Vereda o barrio LOS GARZONES			Finca o dirección AEROPUERTO "LOS GARZONES"		
Nomenclatura estandarizada GPS-D-CR001		Nombre del punto (Estampado en placa) GPS-D-CR001			CROQUIS GENERAL		
Distancias y direcciones a la señal de Azimut y objetos sobresalientes que pueden observarse desde el vértice							
OBJETO		AZIMUT MAGNÉTICO	DISTANCIA EN METROS	DIRECCIONES			
1	TORRE DE VIENTOS	55	8				
2	BORDE COSTADO ESTE DE LA PISTA DE ATERIZAJE	235	35				
3	S. AZ. GPS-D-CR001	318	639.5				
4							
5							
Acceso (Croquis general)							
Partiendo de la ciudad de Montería, se toma rumbo al NE por la vía que conduce a Cereté y se avanzan por ella 12 Kms. para llegar al caserío de "Los Garzones", allí se gira al SE por la vía de acceso al aeropuerto del mismo nombre, en cuyos predios se ha materializado el punto.							
Descripción (Croquis detallado)							
El vértice se encuentra en la zona de seguridad del aeropuerto al costado NE de la pista de aterrizaje, y en dirección perpendicular a ésta desde la torre de vientos.							
Determinación		Monumentación					
GPS <input checked="" type="checkbox"/> CONVENCIONAL <input type="checkbox"/>		Incrustación <input type="checkbox"/> Mojón <input checked="" type="checkbox"/> Pilastra <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> De concreto 25x 25. cm. de lado Sobre sale 20 cms.					
Nota: En la fecha _____ se encontró el vértice destruido _____ movido _____		Coordenadas MAGNA-SIRGAS (WGS84) aproximadas: f= 08°49'31"N l= 75°49'36"W h= 14 m.					
Nombre _____ Firma _____		CROQUIS DETALLADO					
PLANEACION - ORGANIZACION Y MÉTODOS		  Describió LUIS E. HERNÁNDEZ S. Materializó <input type="checkbox"/> Actualizado <input checked="" type="checkbox"/> P110-25/2008					
Punto Geodésico red pasiva GPS-D-CR001							

Fuente: Google Earth
 Figura 14 Selección de antenas red pasiva

4.3 Cálculo de coordenadas y alturas del proyecto

Una vez materializados los vértices del proyecto, posicionado el equipo GPS RTK (1 GEORREFERENCIACION) y realizada la colección de información satelital (1 GEORREFERENCIACION), se procede a realizar el cálculo de las coordenadas del proyecto siguiendo la secuencia presentada a continuación:

4.3.1 Post – procesamiento GPS para asignación de coordenadas

El post procesamiento GPS se logra haciendo uso del software Leica Geo Office, el cual solicita definir los puntos de control, en este caso serán las antenas seleccionadas de la red activa del IGAC y solicita los vértices a ajustar, en este caso serán los vértices del proyecto. Con la finalidad de cumplir los tiempos mínimos de rastreo establecidos como recomendación por el IGAC.

En primera instancia, se seleccionaron 2 antenas de la red activa del IGAC (tabla 3 y figura 13) como Atenas de control. Posteriormente, se seleccionó las antenas GPS1 y GPS2 como antena a ajustar garantizando el tiempo de rastreo; el ajuste de la antena mencionada anteriormente se realizó por doble determinación triangulando desde las 2 antenas seleccionadas. En la figura 15 se observa el diagrama

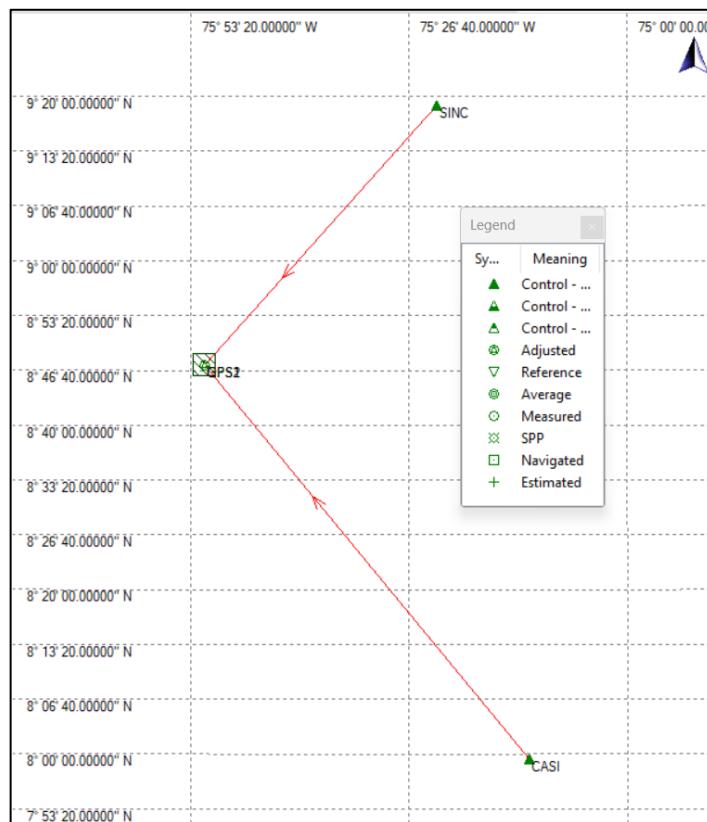
de vectores, en la **figura 16** el tiempo de rastreo y en la **figura 17** las coordenadas ajustadas de la antena de CORS.

LOCAL GEODETIC DATUM: IGB20 EPOCH: 2025-03-19 12:00:00

NUM	STATION NAME	X (M)	Y (M)	Z (M)	FLAG
173	CASI 41914S001	1613574.55867	-6107148.73549	880567.42207	A
898	SINC 41946M001	1588028.35534	-6091166.27868	1025655.17986	A

Fuente: <ftp://srvstorage.igac.gov.co>

Tabla 3 Coordenadas semanales de las antenas seleccionadas



Fuente: Leica Geo Office

Figura 15 Diagrama de vectores antenas de control

Point ...	Point ...	Start	19:00	07:00	
SINC	Control	08/06/2025 18:59:44	- - SINC		24h 00'
CASI	Control	08/06/2025 18:59:44	- - CASI		24h 00'
GPS2	Measured	08/07/2025 10:50:47	-----	- - - GPS2	3h 17'
GPS1	Averaged	08/07/2025 10:54:10	-----	- - - GPS1	3h 10'

Fuente: Leica Geo Office

Figura 16 Tiempo de rastreo

Point Id:	GPS1	<input checked="" type="checkbox"/> Activated
Point Class:	Adjusted	
Point Subclass:	Adjusted position and height	
Coordinate Type:	Geodetic	<input checked="" type="radio"/> WGS84 <input type="radio"/> Local
Coordinate Format:	Latitude, Longitude, Height	
Height Mode:	<input checked="" type="radio"/> Ellipsoidal <input type="radio"/> Orthometric	
Latitude:	8° 47' 17.20462" N	Standard deviation: 0.009 m
Longitude:	75° 51' 37.37061" W	Standard deviation: 0.0517 m
Height:	16.3441 m	Standard deviation: 0.0204 m
Point Id:	GPS2	<input checked="" type="checkbox"/> Activated
Point Class:	Adjusted	
Point Subclass:	Adjusted position and height	
Coordinate Type:	Geodetic	<input checked="" type="radio"/> WGS84 <input type="radio"/> Local
Coordinate Format:	Latitude, Longitude, Height	
Height Mode:	<input checked="" type="radio"/> Ellipsoidal <input type="radio"/> Orthometric	
Latitude:	8° 47' 17.23185" N	Standard deviation: 0.1014 m
Longitude:	75° 51' 35.94058" W	Standard deviation: 0.3337 m
Height:	15.6028 m	Standard deviation: 0.3946 m

Fuente: Leica Geo Office
 Figura 17 Coordenadas ajustadas BMs del proyecto

- ✓ Los reportes del posts – proceso mencionado anteriormente, se pueden evidenciar en la carpeta **2 Georreferenciación /1.5. cálculos, ajuste proc. dif. gps**. Adicional, en la **tabla 4** se puede observar los resultados de las coordenadas de los vértices del proyecto GPS (resultados del post – proceso) en época del posicionamiento y época certificada por el IGAC (**época 2018.00**). Las coordenadas presentadas en la tabla mencionada anteriormente se encuentran en el sistema tridimensional geodésico y geocéntrico y en el sistema bidimensional cartográfico Gauss Kruger.

Época del posicionamiento				
07 de agosto 2025				
Puntos	Verices Materializados	Latitud	Longitud	Altura Elipsoidal
1	GPS1	8° 47' 17.20462"	75° 51' 37.37061"	16.3441
2	GPS2	8° 47' 17.23185"	75° 51' 35.94058"	15.6028
Traslado de Coordenadas Época 2018				
Puntos	Verices Materializados	Latitud	Longitud	
1	GPS1	8° 47' 17.20173"	75° 51' 37.37388"	
		Geocentrica X	Geocentrica Y	Geocentrica Z
		1539919.456	-6112783.871	968011.5155
		Norte	Este	
		2530287.754	4685423.688	
1	GPS2	Latitud	Longitud	
		8° 47' 17.22896"	75° 51' 35.94385"	
		Geocentrica X	Geocentrica Y	Geocentrica Z
		1539961.626	-6112772.36	968012.229
		Norte	Este	
		2530288.257	4685467.415	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4 Coordenadas de los vértices del proyecto BMs época 2018.00

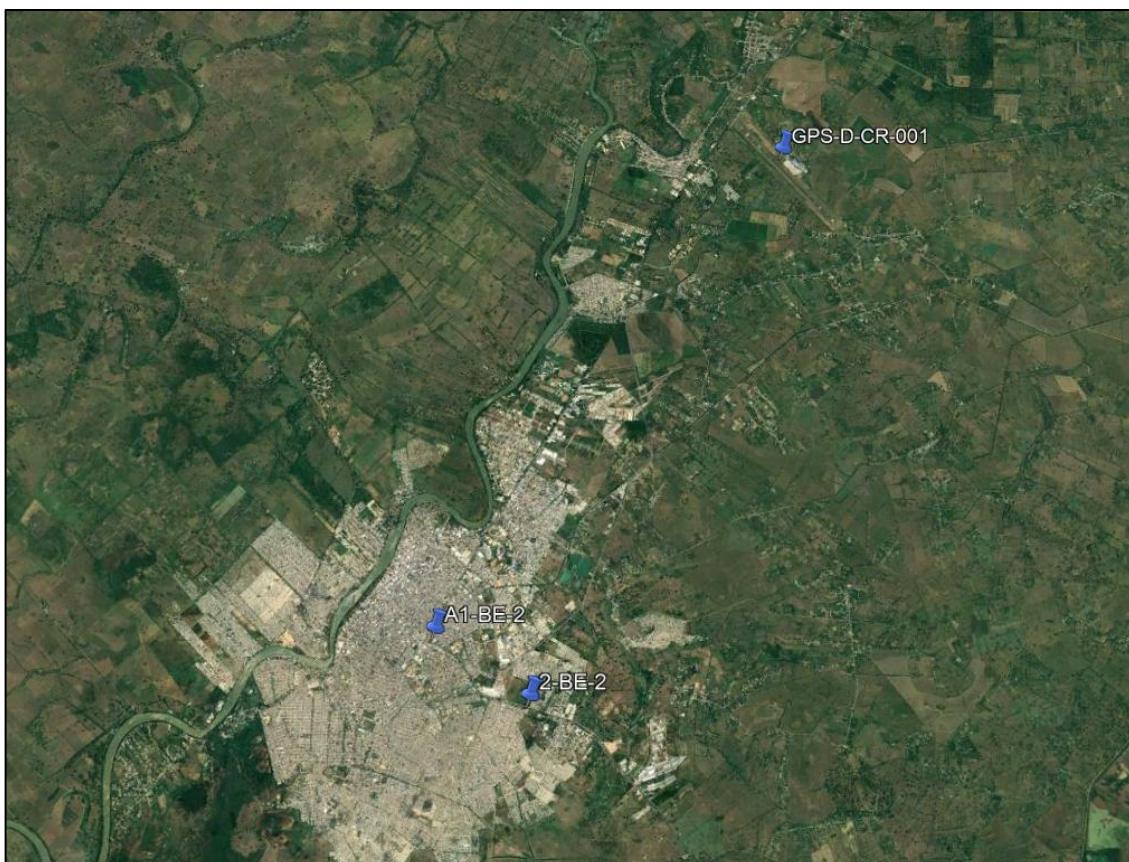
4.4 Asignación de elevación sobre el nivel del mar

Esta consultoría utiliza la obtención de altura de un punto (*caso 1. PUNTO*), para lo cual se seleccionan tres vértices actualizados y ajustados de la red pasiva del IGAC, ver **figura 14** y **tabla 5**. Posteriormente, con el software Magna Sirgas Pro 4.2, se calcula la ondulación geoidal de los vértices del área de estudio como se muestra en la **tabla 6**. Por último, se asigna elevación sobre el nivel del mar de los vértices del proyecto partiendo desde los vértices de la red pasiva mostrados en la **figura18**. Los resultados para la obtención de altura están consignados en la **tabla 6**.

Esta consultoría a modo de control, calcula la altura sobre el nivel del mar de dos vértices seleccionados de la red pasiva; la finalidad de este procedimiento, es comparar la altura calculada por la metodología planteada por el IGAC y la altura certificada de la red pasiva, de esta forma poder garantizar la concordancia de la información de alturas y garantizar que los vértices del proyecto quedaron ajustados de forma correcta, ver **tabla 7**.

Buscar	10	CÓRDOBA	MONTERÍA	Seleccione	Seleccione			
ID	Nomenclatura Vértice	Estado	Departamento,Municipio	Administrador	X (Metros)	Y (Metros)	Z (Metros)	Descarga/Previsualizar
2370	2-BE-2	Materializado	CÓRDOBA, MONTERÍA	IGAC	1539742.0910	-6113645.1380	962877.5023	 
4910	A1-BE-2	Materializado	CÓRDOBA, MONTERÍA	IGAC	1538212.6010	-6113864.0480	963933.9962	 
6682	GPS-CR-T-5	Materializado	CÓRDOBA, MONTERÍA	IGAC	1538385.4960	-6113308.7540	967147.0415	 
6683	GPS-CR-T-6	Materializado	CÓRDOBA, MONTERÍA	IGAC	1537936.5360	-6113546.4630	966369.6417	 
6854	GPS-D-CR-001	Materializado	CÓRDOBA, MONTERÍA	IGAC	1543349.3260	-6111265.7230	972086.4613	 
6855	GPS-D-CR-002	Materializado	CÓRDOBA, MONTERÍA	IGAC	1539316.6500	-6113374.8490	965259.1332	 
6856	GPS-D-CR-003	Materializado	CÓRDOBA, MONTERÍA	IGAC	1536938.3840	-6114692.5440	960726.6399	 

Fuente: Extraída de Certificación IGAC, red pasiva
 Tabla 5 Vértices seleccionados de la red pasiva del IGAC



Fuente: Google Earth
 Figura 18 Puntos de la red pasiva

Vértice GPS	Altura Elipsoidal (h)	Ondulación Geocol	Altura SNMM	MATRIZ L Vector de Observaciones	MATRIZ L Corregida Vector de Observaciones	Altura SNMM Calculada
				$DH_{GPS}^o = DH_i - DH_{i-1}$	DH_{GPS} Corregido	H_{GPS} Final
A1-BE-2	18.107 m	3.44 m	15.409 m	0.000 m	0.000 m	15.409 m
GPS1	16.344	3.20 m		-1.523 m	-1.523 m	13.886 m
GPS2	15.603	3.20 m		-0.741 m	-0.741 m	13.144 m
2-BE-2	16.663 m	3.46 m		0.800 m	0.800 m	13.945 m
GPS-D-CR-001	14.499 m	2.95 m		-1.654 m	-1.654 m	12.291 m
A1-BE-2	18.107 m	3.44 m	15.409 m	3.118 m	3.118 m	15.409 m

Fuente: Elaboración propia
Tabla 6 Calculo de altura sobre el nivel del mar D del proyecto

Vértice GPS	Altura Elipsoidal (h)	Ondulación Geocol	Altura SNMM Certificada Red Pasiva	Altura SNMM Calculada
A1-BE-2	18.107 m	3.44 m	15.409 m	15.409 m
2-BE-2	16.663 m	3.46 m	14.025 m	13.945 m
GPS-D-CR-001	14.499 m	2.95 m	12.447 m	12.291 m

Fuente: Elaboración propia
Tabla 7 Verificación de elevación SNMM vértices de la red pasiva

De la **tabla 7**, se puede deducir la precisión del método ya que al asignar alturas a los vértices de la red pasiva y comparar con las alturas certificadas por el IGAC, se encuentra que las diferencias no son significativas

5. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO GPS RTK

5.1 Materialización de vértices auxiliares

El levantamiento topográfico se realiza a partir de GPS RTK, con coordenadas promediadas por el equipo y simultaneo se realiza el posicionamiento con la base RTK.

Se realizan 2 o mas puntos de control adicional para garantizar la permanencia del sistema de coordenadas y elevación del proyecto, se realiza con puntillas de acero y grabado con pintura, estos puntos se encuentran en mismo sistema del levantamiento, no se realiza ajuste de poligonal ni de nivelación ya que se realizó con equipos GPS RTK de alta precisión donde los errores no son acumulativos si no fijos, por esta razón no se presentan hojas de cálculo, también se corroboró con el GPS2, la cota y coordenadas y su error fue menor al cm, esto da garantía del levantamiento realizado, adicional se generó un archivo denominado **1.8 Poligonal RTK**, localizado en la carpeta 1 georreferenciación. A continuación, se muestra en la **figura 19** los puntos mencionados.



Fuente: Elaboración propia
 Figura 19 Vértices de control BMs

5.2 Metodología de levantamiento por RTK

El levantamiento con GPS RTK cumple una función similar a la estación total, la cual es asignar coordenadas a diferentes puntos de la superficie. Los receptores RTK son dispositivos avanzados que captan señal satelital GPS y GLONAS; Adicional permiten comunicar el receptor/emisor base (punto fijo) con otro receptor denominado rover (punto móvil) haciendo cálculos desde señales electromagnética para conseguir coordenadas y elevaciones de la superficie con precisiones cercanas a 0.01 cm. Esta tecnología fue utilizada para el levantamiento del corredor vial. En la **carpeta 1** se consignan los archivos RTK, la cartera de coordenadas con los puntos levantados se encuentra en la **carpeta 1 / 1.9 resultado - cartera topográfica**. La **tabla 8**, presenta la cartera de coordenadas de todo el levantamiento.

NODO	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD	ALTURA NIVELADA	CODIGO
1	2530222.264	4685476.085	N8° 47' 15.08"	W75° 51' 35.64"	13.263	ALJIBE
2	2530221.114	4685478.137	N8° 47' 15.05"	W75° 51' 35.58"	13.397	ALJIBE
3	2530227.551	4685479.321	N8° 47' 15.26"	W75° 51' 35.54"	13.222	ALJIBE
4	2530213.285	4685458.526	N8° 47' 14.79"	W75° 51' 36.22"	13.110	ALJIBE
5	2530215.010	4685459.512	N8° 47' 14.84"	W75° 51' 36.18"	13.147	ALJIBE
6	2530216.513	4685457.602	N8° 47' 14.89"	W75° 51' 36.25"	13.104	ALJIBE
7	2530281.246	4685421.011	N8° 47' 16.99"	W75° 51' 37.46"	13.834	ANDEN
8	2530281.160	4685420.175	N8° 47' 16.99"	W75° 51' 37.49"	13.901	ANDEN
9	2530281.077	4685420.173	N8° 47' 16.98"	W75° 51' 37.49"	13.712	ANDEN

NODO	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD	ALTURA NIVELADA	CODIGO
10	2530281.117	4685420.906	N8° 47' 16.99"	W75° 51' 37.46"	13.548	ANDEN
11	2530286.429	4685419.722	N8° 47' 17.16"	W75° 51' 37.50"	13.857	ANDEN
12	2530286.505	4685419.176	N8° 47' 17.16"	W75° 51' 37.52"	13.868	ANDEN
13	2530293.601	4685425.935	N8° 47' 17.39"	W75° 51' 37.30"	13.879	ANDEN
14	2530294.626	4685419.043	N8° 47' 17.42"	W75° 51' 37.53"	13.902	ANDEN
15	2530302.090	4685410.730	N8° 47' 17.66"	W75° 51' 37.80"	13.853	ANDEN
16	2530301.227	4685412.682	N8° 47' 17.64"	W75° 51' 37.74"	13.953	ANDEN
17	2530294.939	4685410.045	N8° 47' 17.43"	W75° 51' 37.82"	13.889	ANDEN
18	2530294.054	4685398.067	N8° 47' 17.40"	W75° 51' 38.21"	13.880	ANDEN
19	2530293.240	4685398.782	N8° 47' 17.37"	W75° 51' 38.19"	13.849	ANDEN
20	2530291.994	4685397.947	N8° 47' 17.33"	W75° 51' 38.22"	13.859	ANDEN
21	2530292.159	4685398.836	N8° 47' 17.34"	W75° 51' 38.19"	13.869	ANDEN
22	2530293.109	4685398.757	N8° 47' 17.37"	W75° 51' 38.19"	13.886	ANDEN
23	2530234.463	4685405.849	N8° 47' 15.46"	W75° 51' 37.94"	13.498	ANDEN
24	2530234.488	4685411.860	N8° 47' 15.47"	W75° 51' 37.75"	13.506	ANDEN
25	2530235.626	4685410.770	N8° 47' 15.50"	W75° 51' 37.78"	13.528	ANDEN
26	2530235.975	4685414.795	N8° 47' 15.51"	W75° 51' 37.65"	20.725	ANDEN
27	2530240.409	4685415.059	N8° 47' 15.66"	W75° 51' 37.64"	13.455	ANDEN
28	2530247.247	4685415.124	N8° 47' 15.88"	W75° 51' 37.64"	13.555	ANDEN
29	2530248.492	4685416.571	N8° 47' 15.92"	W75° 51' 37.60"	13.553	ANDEN
30	2530247.427	4685417.772	N8° 47' 15.89"	W75° 51' 37.56"	13.521	ANDEN
31	2530255.345	4685422.860	N8° 47' 16.15"	W75° 51' 37.39"	13.605	ANDEN
32	2530254.942	4685419.455	N8° 47' 16.13"	W75° 51' 37.50"	13.653	ANDEN
33	2530255.940	4685419.793	N8° 47' 16.17"	W75° 51' 37.49"	13.605	ANDEN
34	2530269.013	4685421.997	N8° 47' 16.59"	W75° 51' 37.42"	13.634	ANDEN
35	2530268.903	4685421.149	N8° 47' 16.59"	W75° 51' 37.45"	13.752	ANDEN
36	2530290.501	4685433.909	N8° 47' 17.29"	W75° 51' 37.04"	13.858	ANDEN
37	2530292.427	4685434.683	N8° 47' 17.36"	W75° 51' 37.02"	13.934	ANDEN
38	2530291.582	4685436.794	N8° 47' 17.33"	W75° 51' 36.95"	13.891	ANDEN
39	2530297.421	4685438.964	N8° 47' 17.52"	W75° 51' 36.88"	13.863	ANDEN
40	2530295.122	4685438.449	N8° 47' 17.45"	W75° 51' 36.89"	13.702	ANDEN
41	2530294.342	4685438.068	N8° 47' 17.42"	W75° 51' 36.91"	13.664	ANDEN
42	2530292.946	4685443.733	N8° 47' 17.38"	W75° 51' 36.72"	13.673	ANDEN
43	2530291.758	4685444.227	N8° 47' 17.34"	W75° 51' 36.70"	13.636	ANDEN
44	2530315.460	4685453.830	N8° 47' 18.11"	W75° 51' 36.39"	13.593	ANDEN
45	2530315.932	4685453.412	N8° 47' 18.13"	W75° 51' 36.41"	13.489	ANDEN
46	2530315.792	4685450.509	N8° 47' 18.12"	W75° 51' 36.50"	13.700	ANDEN
47	2530316.663	4685450.906	N8° 47' 18.15"	W75° 51' 36.49"	13.639	ANDEN
48	2530316.460	4685449.004	N8° 47' 18.14"	W75° 51' 36.55"	13.690	ANDEN
49	2530317.346	4685449.162	N8° 47' 18.17"	W75° 51' 36.55"	13.682	ANDEN
50	2530306.670	4685412.462	N8° 47' 17.81"	W75° 51' 37.75"	13.889	ANDEN
51	2530329.809	4685415.733	N8° 47' 18.57"	W75° 51' 37.64"	13.913	ANDEN
52	2530330.671	4685415.905	N8° 47' 18.60"	W75° 51' 37.64"	13.651	ANDEN
53	2530330.789	4685414.426	N8° 47' 18.60"	W75° 51' 37.69"	13.628	ANDEN
54	2530337.168	4685411.600	N8° 47' 18.81"	W75° 51' 37.78"	13.841	ANDEN

NODO	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD	ALTURA NIVELADA	CODIGO
55	2530336.498	4685410.725	N8° 47' 18.78"	W75° 51' 37.81"	13.796	ANDEN
56	2530357.121	4685398.581	N8° 47' 19.45"	W75° 51' 38.21"	14.242	ANDEN
57	2530356.623	4685397.573	N8° 47' 19.44"	W75° 51' 38.25"	14.242	ANDEN
58	2530353.737	4685408.287	N8° 47' 19.34"	W75° 51' 37.89"	14.200	ANDEN
59	2530353.189	4685408.018	N8° 47' 19.33"	W75° 51' 37.90"	14.151	ANDEN
60	2530352.244	4685408.738	N8° 47' 19.30"	W75° 51' 37.88"	14.060	ANDEN
61	2530342.376	4685433.531	N8° 47' 18.98"	W75° 51' 37.07"	13.909	ANDEN
62	2530343.611	4685433.973	N8° 47' 19.02"	W75° 51' 37.05"	13.935	ANDEN
63	2530320.067	4685464.334	N8° 47' 18.26"	W75° 51' 36.05"	13.455	ANDEN
64	2530319.027	4685464.755	N8° 47' 18.23"	W75° 51' 36.04"	13.401	ANDEN
65	2530318.248	4685462.699	N8° 47' 18.20"	W75° 51' 36.11"	13.453	ANDEN
66	2530317.818	4685461.551	N8° 47' 18.19"	W75° 51' 36.14"	13.478	ANDEN
67	2530312.302	4685463.850	N8° 47' 18.01"	W75° 51' 36.07"	13.521	ANDEN
68	2530312.834	4685464.895	N8° 47' 18.03"	W75° 51' 36.03"	13.622	ANDEN
69	2530322.724	4685471.273	N8° 47' 18.35"	W75° 51' 35.83"	13.317	ANDEN
70	2530324.423	4685479.264	N8° 47' 18.41"	W75° 51' 35.57"	13.679	ANDEN
71	2530325.322	4685478.580	N8° 47' 18.44"	W75° 51' 35.59"	13.711	ANDEN
72	2530311.445	4685510.870	N8° 47' 17.99"	W75° 51' 34.53"	13.607	ANDEN
73	2530312.616	4685511.597	N8° 47' 18.03"	W75° 51' 34.50"	13.600	ANDEN
74	2530314.374	4685507.018	N8° 47' 18.09"	W75° 51' 34.66"	13.483	ANDEN
75	2530314.217	4685507.578	N8° 47' 18.08"	W75° 51' 34.64"	13.616	ANDEN
76	2530313.100	4685506.911	N8° 47' 18.05"	W75° 51' 34.66"	13.579	ANDEN
77	2530313.401	4685506.361	N8° 47' 18.06"	W75° 51' 34.68"	13.496	ANDEN
78	2530314.515	4685503.080	N8° 47' 18.09"	W75° 51' 34.78"	13.596	ANDEN
79	2530315.827	4685503.534	N8° 47' 18.13"	W75° 51' 34.77"	13.633	ANDEN
80	2530317.933	4685498.211	N8° 47' 18.20"	W75° 51' 34.94"	13.672	ANDEN
81	2530316.795	4685497.436	N8° 47' 18.16"	W75° 51' 34.97"	13.599	ANDEN
82	2530198.544	4685483.408	N8° 47' 14.31"	W75° 51' 35.40"	13.373	ANDEN
83	2530224.346	4685496.663	N8° 47' 15.16"	W75° 51' 34.97"	12.846	ANDEN
84	2530223.463	4685498.213	N8° 47' 15.13"	W75° 51' 34.92"	12.925	ANDEN
85	2530289.331	4685507.431	N8° 47' 17.27"	W75° 51' 34.64"	13.341	ANDEN
86	2530252.273	4685485.374	N8° 47' 16.06"	W75° 51' 35.35"	13.362	ANDEN
87	2530268.422	4685458.382	N8° 47' 16.58"	W75° 51' 36.23"	13.269	ANDEN
88	2530290.370	4685471.437	N8° 47' 17.30"	W75° 51' 35.81"	13.347	ANDEN
89	2530291.403	4685471.984	N8° 47' 17.33"	W75° 51' 35.80"	13.377	ANDEN
90	2530305.412	4685480.297	N8° 47' 17.79"	W75° 51' 35.53"	13.357	ANDEN
91	2530302.397	4685463.105	N8° 47' 17.69"	W75° 51' 36.09"	13.229	ANDEN
92	2530295.112	4685463.433	N8° 47' 17.45"	W75° 51' 36.08"	13.281	ANDEN
93	2530296.127	4685463.997	N8° 47' 17.48"	W75° 51' 36.06"	13.295	ANDEN
94	2530294.638	4685453.812	N8° 47' 17.43"	W75° 51' 36.39"	13.303	ANDEN
95	2530246.291	4685480.421	N8° 47' 15.87"	W75° 51' 35.51"	13.255	ANDEN
96	2530245.844	4685481.193	N8° 47' 15.85"	W75° 51' 35.48"	13.207	ANDEN
97	2530238.742	4685477.025	N8° 47' 15.62"	W75° 51' 35.62"	13.231	ANDEN
98	2530238.316	4685477.571	N8° 47' 15.61"	W75° 51' 35.60"	13.204	ANDEN
99	2530237.306	4685476.984	N8° 47' 15.57"	W75° 51' 35.62"	13.214	ANDEN

NODO	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD	ALTURA NIVELADA	CODIGO
100	2530236.409	4685476.555	N8° 47' 15.54"	W75° 51' 35.63"	13.181	ANDEN
101	2530235.106	4685478.741	N8° 47' 15.50"	W75° 51' 35.56"	13.190	ANDEN
102	2530235.866	4685479.444	N8° 47' 15.53"	W75° 51' 35.54"	13.098	ANDEN
103	2530224.596	4685469.470	N8° 47' 15.16"	W75° 51' 35.86"	13.178	ANDEN
104	2530224.099	4685470.107	N8° 47' 15.14"	W75° 51' 35.84"	13.179	ANDEN
105	2530220.948	4685468.324	N8° 47' 15.04"	W75° 51' 35.90"	13.197	ANDEN
106	2530214.707	4685462.720	N8° 47' 14.83"	W75° 51' 36.08"	13.225	ANDEN
107	2530215.098	4685462.055	N8° 47' 14.85"	W75° 51' 36.10"	13.278	ANDEN
108	2530328.367	4685468.898	N8° 47' 18.53"	W75° 51' 35.91"	13.695	ANDEN
109	2530329.052	4685470.692	N8° 47' 18.56"	W75° 51' 35.85"	13.721	ANDEN
110	2530199.427	4685481.857	N8° 47' 14.34"	W75° 51' 35.45"	13.293	ANDEN
111	2530238.377	4685416.185	N8° 47' 15.59"	W75° 51' 37.61"	13.435	ARBOL
112	2530200.663	4685480.000	N8° 47' 14.38"	W75° 51' 35.51"	12.987	ARBOL
113	2530191.715	4685477.284	N8° 47' 14.09"	W75° 51' 35.60"	12.885	ARBOL
114	2530192.094	4685475.184	N8° 47' 14.10"	W75° 51' 35.67"	13.073	ARBOL
115	2530210.152	4685484.816	N8° 47' 14.69"	W75° 51' 35.36"	13.336	ARBOL
116	2530224.123	4685482.784	N8° 47' 15.15"	W75° 51' 35.43"	13.057	ARBOL
117	2530225.499	4685486.500	N8° 47' 15.19"	W75° 51' 35.30"	14.009	ARBOL
118	2530232.012	4685487.413	N8° 47' 15.40"	W75° 51' 35.28"	12.921	ARBOL
119	2530286.476	4685578.415	N8° 47' 17.20"	W75° 51' 32.31"	13.283	ASFALTO
120	2530288.746	4685579.088	N8° 47' 17.27"	W75° 51' 32.29"	13.331	ASFALTO
121	2530291.203	4685579.635	N8° 47' 17.35"	W75° 51' 32.27"	13.420	ASFALTO
122	2530294.083	4685580.775	N8° 47' 17.45"	W75° 51' 32.24"	13.461	ASFALTO
123	2530298.614	4685582.308	N8° 47' 17.59"	W75° 51' 32.19"	13.321	ASFALTO
124	2530305.251	4685565.360	N8° 47' 17.81"	W75° 51' 32.74"	13.400	ASFALTO
125	2530301.092	4685562.896	N8° 47' 17.67"	W75° 51' 32.82"	13.516	ASFALTO
126	2530298.319	4685561.766	N8° 47' 17.58"	W75° 51' 32.86"	13.487	ASFALTO
127	2530293.776	4685560.090	N8° 47' 17.43"	W75° 51' 32.91"	13.299	ASFALTO
128	2530302.989	4685537.217	N8° 47' 17.73"	W75° 51' 33.66"	13.342	ASFALTO
129	2530307.255	4685538.523	N8° 47' 17.86"	W75° 51' 33.62"	13.516	ASFALTO
130	2530306.000	4685541.900	N8° 47' 17.82"	W75° 51' 33.51"	13.541	ASFALTO
131	2530306.948	4685541.371	N8° 47' 17.86"	W75° 51' 33.53"	13.535	ASFALTO
132	2530307.776	4685541.456	N8° 47' 17.88"	W75° 51' 33.53"	13.592	ASFALTO
133	2530308.471	4685541.826	N8° 47' 17.91"	W75° 51' 33.52"	13.557	ASFALTO
134	2530308.815	4685542.620	N8° 47' 17.92"	W75° 51' 33.49"	13.584	ASFALTO
135	2530308.706	4685543.496	N8° 47' 17.91"	W75° 51' 33.46"	13.624	ASFALTO
136	2530310.181	4685539.669	N8° 47' 17.96"	W75° 51' 33.59"	13.558	ASFALTO
137	2530314.719	4685540.902	N8° 47' 18.11"	W75° 51' 33.55"	13.517	ASFALTO
138	2530312.006	4685535.003	N8° 47' 18.02"	W75° 51' 33.74"	13.559	ASFALTO
139	2530311.290	4685535.572	N8° 47' 18.00"	W75° 51' 33.72"	13.531	ASFALTO
140	2530310.327	4685535.511	N8° 47' 17.96"	W75° 51' 33.72"	13.498	ASFALTO
141	2530309.590	4685534.739	N8° 47' 17.94"	W75° 51' 33.75"	13.516	ASFALTO
142	2530309.434	4685533.518	N8° 47' 17.93"	W75° 51' 33.79"	13.555	ASFALTO
143	2530324.773	4685515.506	N8° 47' 18.43"	W75° 51' 34.38"	13.532	ASFALTO
144	2530320.579	4685513.268	N8° 47' 18.29"	W75° 51' 34.45"	13.674	ASFALTO

NODO	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD	ALTURA NIVELADA	CODIGO
145	2530317.861	4685512.041	N8° 47' 18.20"	W75° 51' 34.49"	13.589	ASFALTO
146	2530313.275	4685510.369	N8° 47' 18.05"	W75° 51' 34.55"	13.460	ASFALTO
147	2530321.707	4685488.872	N8° 47' 18.32"	W75° 51' 35.25"	13.511	ASFALTO
148	2530326.372	4685490.451	N8° 47' 18.47"	W75° 51' 35.20"	13.666	ASFALTO
149	2530329.290	4685491.132	N8° 47' 18.57"	W75° 51' 35.18"	13.726	ASFALTO
150	2530333.715	4685492.769	N8° 47' 18.71"	W75° 51' 35.13"	13.666	ASFALTO
151	2530342.642	4685469.447	N8° 47' 19.00"	W75° 51' 35.89"	13.814	ASFALTO
152	2530338.597	4685467.558	N8° 47' 18.87"	W75° 51' 35.95"	13.876	ASFALTO
153	2530335.957	4685466.481	N8° 47' 18.78"	W75° 51' 35.99"	13.755	ASFALTO
154	2530331.595	4685464.717	N8° 47' 18.64"	W75° 51' 36.04"	13.622	ASFALTO
155	2530339.258	4685445.219	N8° 47' 18.88"	W75° 51' 36.68"	13.697	ASFALTO
156	2530343.800	4685446.535	N8° 47' 19.03"	W75° 51' 36.64"	13.859	ASFALTO
157	2530346.344	4685447.413	N8° 47' 19.11"	W75° 51' 36.61"	13.962	ASFALTO
158	2530350.849	4685448.931	N8° 47' 19.26"	W75° 51' 36.56"	13.928	ASFALTO
159	2530357.997	4685430.935	N8° 47' 19.49"	W75° 51' 37.15"	14.064	ASFALTO
160	2530353.686	4685428.732	N8° 47' 19.35"	W75° 51' 37.23"	14.098	ASFALTO
161	2530351.362	4685427.701	N8° 47' 19.27"	W75° 51' 37.26"	13.989	ASFALTO
162	2530346.760	4685426.274	N8° 47' 19.12"	W75° 51' 37.30"	13.896	ASFALTO
163	2530353.890	4685408.387	N8° 47' 19.35"	W75° 51' 37.89"	14.050	ASFALTO
164	2530357.998	4685410.446	N8° 47' 19.48"	W75° 51' 37.82"	14.150	ASFALTO
165	2530358.533	4685410.091	N8° 47' 19.50"	W75° 51' 37.84"	14.192	ASFALTO
166	2530359.420	4685410.259	N8° 47' 19.53"	W75° 51' 37.83"	14.181	ASFALTO
167	2530360.167	4685410.826	N8° 47' 19.55"	W75° 51' 37.81"	14.186	ASFALTO
168	2530360.391	4685411.209	N8° 47' 19.56"	W75° 51' 37.80"	14.191	ASFALTO
169	2530360.314	4685411.696	N8° 47' 19.56"	W75° 51' 37.78"	14.203	ASFALTO
170	2530367.446	4685406.518	N8° 47' 19.79"	W75° 51' 37.96"	14.137	ASFALTO
171	2530369.696	4685400.884	N8° 47' 19.86"	W75° 51' 38.14"	14.177	ASFALTO
172	2530365.206	4685399.335	N8° 47' 19.72"	W75° 51' 38.19"	14.301	ASFALTO
173	2530364.522	4685400.895	N8° 47' 19.69"	W75° 51' 38.14"	14.301	ASFALTO
174	2530364.053	4685401.139	N8° 47' 19.68"	W75° 51' 38.13"	14.283	ASFALTO
175	2530363.253	4685401.100	N8° 47' 19.65"	W75° 51' 38.13"	14.272	ASFALTO
176	2530362.693	4685400.737	N8° 47' 19.63"	W75° 51' 38.14"	14.258	ASFALTO
177	2530362.245	4685400.174	N8° 47' 19.62"	W75° 51' 38.16"	14.265	ASFALTO
178	2530362.203	4685399.671	N8° 47' 19.62"	W75° 51' 38.18"	14.275	ASFALTO
179	2530358.004	4685397.741	N8° 47' 19.48"	W75° 51' 38.24"	14.117	ASFALTO
180	2530365.852	4685376.850	N8° 47' 19.73"	W75° 51' 38.93"	14.258	ASFALTO
181	2530370.501	4685378.189	N8° 47' 19.88"	W75° 51' 38.88"	14.388	ASFALTO
182	2530377.543	4685379.993	N8° 47' 20.11"	W75° 51' 38.83"	14.318	ASFALTO
183	2530372.308	4685378.861	N8° 47' 19.94"	W75° 51' 38.86"	14.388	ASFALTO
184	2530389.193	4685337.651	N8° 47' 20.48"	W75° 51' 40.21"	14.563	BM2
185	2530264.979	4685452.860	N8° 47' 16.47"	W75° 51' 36.41"	13.209	CACHA
186	2530260.204	4685452.784	N8° 47' 16.31"	W75° 51' 36.42"	13.230	CACHA
187	2530246.262	4685444.677	N8° 47' 15.86"	W75° 51' 36.68"	13.284	CACHA
188	2530232.483	4685436.527	N8° 47' 15.41"	W75° 51' 36.94"	13.239	CACHA
189	2530229.812	4685432.161	N8° 47' 15.32"	W75° 51' 37.08"	13.212	CACHA

NODO	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD	ALTURA NIVELADA	CODIGO
190	2530217.604	4685453.194	N8° 47' 14.93"	W75° 51' 36.39"	13.259	CACHA
191	2530222.310	4685453.635	N8° 47' 15.08"	W75° 51' 36.38"	13.258	CACHA
192	2530236.165	4685461.834	N8° 47' 15.53"	W75° 51' 36.11"	13.291	CACHA
193	2530249.869	4685469.898	N8° 47' 15.98"	W75° 51' 35.85"	13.329	CACHA
194	2530252.475	4685473.885	N8° 47' 16.07"	W75° 51' 35.72"	13.253	CACHA
195	2530290.908	4685424.563	N8° 47' 17.30"	W75° 51' 37.35"	13.996	CAJA
196	2530291.045	4685424.017	N8° 47' 17.31"	W75° 51' 37.36"	14.005	CAJA
197	2530291.468	4685424.808	N8° 47' 17.32"	W75° 51' 37.34"	13.989	CAJA
198	2530291.055	4685424.951	N8° 47' 17.31"	W75° 51' 37.33"	13.952	CAJA
199	2530290.659	4685424.764	N8° 47' 17.30"	W75° 51' 37.34"	13.962	CAJA
200	2530290.491	4685425.205	N8° 47' 17.29"	W75° 51' 37.32"	13.884	CAJA
201	2530253.182	4685422.086	N8° 47' 16.08"	W75° 51' 37.42"	13.599	CAJA
202	2530253.833	4685422.295	N8° 47' 16.10"	W75° 51' 37.41"	13.565	CAJA
203	2530253.043	4685422.792	N8° 47' 16.07"	W75° 51' 37.39"	13.533	CAJA
204	2530253.619	4685422.878	N8° 47' 16.09"	W75° 51' 37.39"	13.549	CAJA
205	2530280.011	4685449.543	N8° 47' 16.96"	W75° 51' 36.53"	13.337	CAJA
206	2530280.505	4685449.018	N8° 47' 16.97"	W75° 51' 36.54"	13.338	CAJA
207	2530280.120	4685448.536	N8° 47' 16.96"	W75° 51' 36.56"	13.336	CAJA
208	2530279.579	4685448.946	N8° 47' 16.94"	W75° 51' 36.55"	13.334	CAJA
209	2530292.010	4685435.468	N8° 47' 17.34"	W75° 51' 36.99"	13.860	CAJA
210	2530292.290	4685434.753	N8° 47' 17.35"	W75° 51' 37.01"	13.902	CAJA
211	2530291.579	4685434.449	N8° 47' 17.33"	W75° 51' 37.02"	13.885	CAJA
212	2530291.322	4685435.109	N8° 47' 17.32"	W75° 51' 37.00"	13.830	CAJA
213	2530292.911	4685437.519	N8° 47' 17.37"	W75° 51' 36.92"	13.771	CAJA
214	2530292.267	4685437.227	N8° 47' 17.35"	W75° 51' 36.93"	13.792	CAJA
215	2530291.993	4685437.826	N8° 47' 17.34"	W75° 51' 36.91"	13.767	CAJA
216	2530292.563	4685438.183	N8° 47' 17.36"	W75° 51' 36.90"	13.776	CAJA
217	2530266.916	4685459.544	N8° 47' 16.53"	W75° 51' 36.20"	13.304	CAJA
218	2530266.669	4685460.029	N8° 47' 16.52"	W75° 51' 36.18"	13.289	CAJA
219	2530267.086	4685460.367	N8° 47' 16.54"	W75° 51' 36.17"	13.275	CAJA
220	2530267.417	4685459.836	N8° 47' 16.55"	W75° 51' 36.19"	13.265	CAJA
221	2530270.733	4685458.186	N8° 47' 16.66"	W75° 51' 36.24"	13.384	CAJA
222	2530270.044	4685457.764	N8° 47' 16.63"	W75° 51' 36.25"	13.398	CAJA
223	2530270.429	4685457.062	N8° 47' 16.65"	W75° 51' 36.28"	13.388	CAJA
224	2530271.098	4685457.495	N8° 47' 16.67"	W75° 51' 36.26"	13.405	CAJA
225	2530279.269	4685462.674	N8° 47' 16.94"	W75° 51' 36.10"	13.362	CAJA
226	2530287.710	4685467.778	N8° 47' 17.21"	W75° 51' 35.93"	13.335	CAJA
227	2530296.265	4685472.972	N8° 47' 17.49"	W75° 51' 35.76"	13.368	CAJA
228	2530305.165	4685478.055	N8° 47' 17.78"	W75° 51' 35.60"	13.454	CAJA
229	2530214.881	4685461.729	N8° 47' 14.84"	W75° 51' 36.11"	12.961	CAJA
230	2530227.441	4685399.534	N8° 47' 15.23"	W75° 51' 38.15"	13.123	CANAL
231	2530227.121	4685399.331	N8° 47' 15.22"	W75° 51' 38.16"	12.756	CANAL
232	2530226.486	4685398.560	N8° 47' 15.20"	W75° 51' 38.18"	12.769	CANAL
233	2530226.387	4685398.473	N8° 47' 15.20"	W75° 51' 38.18"	13.033	CANAL
234	2530365.481	4685349.663	N8° 47' 19.71"	W75° 51' 39.81"	13.846	CANAL

NODO	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD	ALTURA NIVELADA	CODIGO
235	2530365.192	4685349.527	N8° 47' 19.70"	W75° 51' 39.82"	13.700	CANAL
236	2530364.252	4685349.075	N8° 47' 19.67"	W75° 51' 39.83"	13.618	CANAL
237	2530364.043	4685348.953	N8° 47' 19.67"	W75° 51' 39.84"	13.986	CANAL
238	2530356.564	4685373.046	N8° 47' 19.43"	W75° 51' 39.05"	13.521	CANAL
239	2530356.912	4685373.111	N8° 47' 19.44"	W75° 51' 39.05"	13.875	CANAL
240	2530355.450	4685372.877	N8° 47' 19.39"	W75° 51' 39.05"	13.544	CANAL
241	2530355.235	4685372.817	N8° 47' 19.38"	W75° 51' 39.05"	13.787	CANAL
242	2530351.353	4685385.811	N8° 47' 19.26"	W75° 51' 38.63"	13.337	CANAL
243	2530350.458	4685385.348	N8° 47' 19.23"	W75° 51' 38.64"	13.305	CANAL
244	2530350.404	4685385.281	N8° 47' 19.23"	W75° 51' 38.65"	13.655	CANAL
245	2530351.568	4685386.134	N8° 47' 19.27"	W75° 51' 38.62"	13.763	CANAL
246	2530348.214	4685389.368	N8° 47' 19.16"	W75° 51' 38.51"	13.314	CANAL
247	2530348.520	4685389.719	N8° 47' 19.17"	W75° 51' 38.50"	13.622	CANAL
248	2530347.557	4685388.692	N8° 47' 19.14"	W75° 51' 38.53"	13.247	CANAL
249	2530347.460	4685388.586	N8° 47' 19.14"	W75° 51' 38.54"	13.679	CANAL
250	2530337.918	4685394.357	N8° 47' 18.83"	W75° 51' 38.35"	13.596	CANAL
251	2530338.061	4685394.591	N8° 47' 18.83"	W75° 51' 38.34"	13.328	CANAL
252	2530338.498	4685395.649	N8° 47' 18.85"	W75° 51' 38.30"	13.356	CANAL
253	2530338.660	4685395.994	N8° 47' 18.85"	W75° 51' 38.29"	13.709	CANAL
254	2530331.447	4685396.173	N8° 47' 18.62"	W75° 51' 38.28"	13.322	CANAL
255	2530331.391	4685397.177	N8° 47' 18.61"	W75° 51' 38.25"	13.356	CANAL
256	2530331.568	4685397.567	N8° 47' 18.62"	W75° 51' 38.24"	13.642	CANAL
257	2530331.353	4685395.748	N8° 47' 18.61"	W75° 51' 38.30"	13.707	CANAL
258	2530320.574	4685394.570	N8° 47' 18.26"	W75° 51' 38.33"	13.593	CANAL
259	2530320.304	4685395.025	N8° 47' 18.25"	W75° 51' 38.32"	13.175	CANAL
260	2530320.058	4685395.806	N8° 47' 18.25"	W75° 51' 38.29"	13.245	CANAL
261	2530320.054	4685396.031	N8° 47' 18.25"	W75° 51' 38.29"	13.504	CANAL
262	2530303.774	4685388.316	N8° 47' 17.71"	W75° 51' 38.53"	13.166	CANAL
263	2530303.652	4685388.568	N8° 47' 17.71"	W75° 51' 38.53"	13.727	CANAL
264	2530291.608	4685380.316	N8° 47' 17.32"	W75° 51' 38.79"	12.831	CANAL
265	2530291.351	4685380.598	N8° 47' 17.31"	W75° 51' 38.78"	13.349	CANAL
266	2530273.732	4685373.195	N8° 47' 16.73"	W75° 51' 39.02"	13.182	CANAL
267	2530273.362	4685372.805	N8° 47' 16.72"	W75° 51' 39.03"	12.809	CANAL
268	2530273.207	4685371.458	N8° 47' 16.72"	W75° 51' 39.08"	12.838	CANAL
269	2530273.114	4685371.102	N8° 47' 16.71"	W75° 51' 39.09"	13.025	CANAL
270	2530260.682	4685380.674	N8° 47' 16.31"	W75° 51' 38.77"	12.653	CANAL
271	2530260.758	4685380.914	N8° 47' 16.31"	W75° 51' 38.77"	13.152	CANAL
272	2530259.673	4685379.914	N8° 47' 16.28"	W75° 51' 38.80"	12.683	CANAL
273	2530259.608	4685379.636	N8° 47' 16.28"	W75° 51' 38.81"	12.956	CANAL
274	2530233.664	4685394.494	N8° 47' 15.43"	W75° 51' 38.32"	12.748	CANAL
275	2530233.779	4685394.793	N8° 47' 15.44"	W75° 51' 38.31"	13.289	CANAL
276	2530228.364	4685427.167	N8° 47' 15.27"	W75° 51' 37.25"	13.002	CANAL
277	2530228.111	4685427.754	N8° 47' 15.26"	W75° 51' 37.23"	12.643	CANAL
278	2530227.123	4685428.652	N8° 47' 15.23"	W75° 51' 37.20"	12.603	CANAL
279	2530227.197	4685428.848	N8° 47' 15.23"	W75° 51' 37.19"	12.962	CANAL

NODO	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD	ALTURA NIVELADA	CODIGO
280	2530211.298	4685421.493	N8° 47' 14.71"	W75° 51' 37.43"	12.552	CANAL
281	2530210.579	4685421.817	N8° 47' 14.69"	W75° 51' 37.42"	12.745	CANAL
282	2530211.124	4685419.980	N8° 47' 14.71"	W75° 51' 37.48"	12.555	CANAL
283	2530211.743	4685419.730	N8° 47' 14.73"	W75° 51' 37.48"	12.620	CANAL
284	2530211.361	4685418.332	N8° 47' 14.71"	W75° 51' 37.53"	12.726	CANAL
285	2530210.002	4685423.132	N8° 47' 14.67"	W75° 51' 37.37"	12.758	CANAL
286	2530209.505	4685422.889	N8° 47' 14.66"	W75° 51' 37.38"	12.430	CANAL
287	2530208.455	4685423.395	N8° 47' 14.62"	W75° 51' 37.36"	12.345	CANAL
288	2530208.217	4685423.356	N8° 47' 14.61"	W75° 51' 37.36"	12.818	CANAL
289	2530206.588	4685432.808	N8° 47' 14.56"	W75° 51' 37.06"	12.741	CANAL
290	2530206.849	4685432.888	N8° 47' 14.57"	W75° 51' 37.05"	12.292	CANAL
291	2530207.977	4685433.238	N8° 47' 14.61"	W75° 51' 37.04"	12.297	CANAL
292	2530208.332	4685433.432	N8° 47' 14.62"	W75° 51' 37.04"	12.706	CANAL
293	2530199.085	4685453.612	N8° 47' 14.32"	W75° 51' 36.37"	12.662	CANAL
294	2530198.898	4685453.455	N8° 47' 14.32"	W75° 51' 36.38"	12.211	CANAL
295	2530195.149	4685458.732	N8° 47' 14.20"	W75° 51' 36.20"	12.254	CANAL
296	2530195.254	4685458.908	N8° 47' 14.20"	W75° 51' 36.20"	12.620	CANAL
297	2530194.110	4685457.937	N8° 47' 14.16"	W75° 51' 36.23"	12.320	CANAL
298	2530193.783	4685457.823	N8° 47' 14.15"	W75° 51' 36.23"	12.666	CANAL
299	2530187.967	4685462.733	N8° 47' 13.96"	W75° 51' 36.07"	12.654	CANAL
300	2530188.136	4685463.240	N8° 47' 13.97"	W75° 51' 36.06"	12.051	CANAL
301	2530181.579	4685467.428	N8° 47' 13.76"	W75° 51' 35.92"	12.252	CANAL
302	2530181.362	4685467.121	N8° 47' 13.75"	W75° 51' 35.93"	12.755	CANAL
303	2530174.434	4685471.262	N8° 47' 13.53"	W75° 51' 35.79"	12.132	CANAL
304	2530174.207	4685470.595	N8° 47' 13.52"	W75° 51' 35.81"	12.450	CANAL
305	2530157.160	4685463.517	N8° 47' 12.96"	W75° 51' 36.04"	12.058	CANAL
306	2530157.468	4685463.065	N8° 47' 12.97"	W75° 51' 36.05"	12.766	CANAL
307	2530182.665	4685468.802	N8° 47' 13.79"	W75° 51' 35.87"	12.598	CANAL
308	2530182.572	4685468.547	N8° 47' 13.79"	W75° 51' 35.88"	12.336	CANAL
309	2530179.405	4685470.033	N8° 47' 13.69"	W75° 51' 35.83"	12.475	CANAL
310	2530179.343	4685469.567	N8° 47' 13.69"	W75° 51' 35.85"	12.219	CANAL
311	2530176.734	4685472.479	N8° 47' 13.60"	W75° 51' 35.75"	12.538	CANAL
312	2530175.991	4685472.325	N8° 47' 13.58"	W75° 51' 35.76"	12.246	CANAL
313	2530189.346	4685478.721	N8° 47' 14.01"	W75° 51' 35.55"	12.846	CANAL
314	2530189.391	4685478.984	N8° 47' 14.02"	W75° 51' 35.54"	12.551	CANAL
315	2530188.910	4685480.169	N8° 47' 14.00"	W75° 51' 35.50"	12.441	CANAL
316	2530188.744	4685480.391	N8° 47' 13.99"	W75° 51' 35.49"	12.751	CANAL
317	2530268.788	4685452.888	N8° 47' 16.59"	W75° 51' 36.41"	12.862	CANAL
318	2530269.002	4685452.375	N8° 47' 16.60"	W75° 51' 36.43"	12.737	CANAL
319	2530269.295	4685451.764	N8° 47' 16.61"	W75° 51' 36.45"	12.662	CANAL
320	2530304.290	4685387.080	N8° 47' 17.73"	W75° 51' 38.58"	13.514	CANAL
321	2530304.020	4685387.535	N8° 47' 17.72"	W75° 51' 38.56"	13.096	CANAL
322	2530292.124	4685379.080	N8° 47' 17.33"	W75° 51' 38.83"	13.179	CANAL
323	2530291.853	4685379.535	N8° 47' 17.32"	W75° 51' 38.82"	12.761	CANAL
324	2530233.030	4685393.722	N8° 47' 15.41"	W75° 51' 38.34"	12.761	CANAL

NODO	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD	ALTURA NIVELADA	CODIGO
325	2530232.931	4685393.635	N8° 47' 15.41"	W75° 51' 38.34"	13.025	CANAL
326	2530211.262	4685418.245	N8° 47' 14.71"	W75° 51' 37.53"	12.990	CANAL
327	2530197.860	4685452.660	N8° 47' 14.28"	W75° 51' 36.40"	12.277	CANAL
328	2530197.533	4685452.546	N8° 47' 14.27"	W75° 51' 36.41"	12.623	CANAL
329	2530156.845	4685463.929	N8° 47' 12.95"	W75° 51' 36.03"	12.058	CANAL
330	2530156.563	4685464.360	N8° 47' 12.94"	W75° 51' 36.01"	12.766	CANAL
331	2530269.549	4685451.176	N8° 47' 16.62"	W75° 51' 36.47"	13.021	CANAL
332	2530215.896	4685460.435	N8° 47' 14.87"	W75° 51' 36.15"	16.793	COLUMNA
333	2530216.249	4685460.623	N8° 47' 14.88"	W75° 51' 36.15"	16.751	COLUMNA
334	2530215.951	4685461.155	N8° 47' 14.87"	W75° 51' 36.13"	16.751	COLUMNA
335	2530219.060	4685463.010	N8° 47' 14.98"	W75° 51' 36.07"	16.772	COLUMNA
336	2530219.387	4685463.207	N8° 47' 14.99"	W75° 51' 36.06"	16.766	COLUMNA
337	2530219.685	4685462.709	N8° 47' 15.00"	W75° 51' 36.08"	16.753	COLUMNA
338	2530222.448	4685465.043	N8° 47' 15.09"	W75° 51' 36.00"	16.745	COLUMNA
339	2530222.845	4685465.240	N8° 47' 15.10"	W75° 51' 36.00"	16.736	COLUMNA
340	2530223.142	4685464.736	N8° 47' 15.11"	W75° 51' 36.02"	16.746	COLUMNA
341	2530225.888	4685467.097	N8° 47' 15.20"	W75° 51' 35.94"	16.757	COLUMNA
342	2530226.291	4685467.289	N8° 47' 15.21"	W75° 51' 35.93"	16.752	COLUMNA
343	2530226.583	4685466.751	N8° 47' 15.22"	W75° 51' 35.95"	16.759	COLUMNA
344	2530229.392	4685469.130	N8° 47' 15.31"	W75° 51' 35.87"	16.761	COLUMNA
345	2530229.683	4685469.353	N8° 47' 15.32"	W75° 51' 35.87"	16.749	COLUMNA
346	2530230.025	4685468.874	N8° 47' 15.33"	W75° 51' 35.88"	16.745	COLUMNA
347	2530232.828	4685471.195	N8° 47' 15.43"	W75° 51' 35.81"	16.747	COLUMNA
348	2530233.172	4685471.395	N8° 47' 15.44"	W75° 51' 35.80"	16.759	COLUMNA
349	2530233.486	4685470.885	N8° 47' 15.45"	W75° 51' 35.82"	16.754	COLUMNA
350	2530236.237	4685473.227	N8° 47' 15.54"	W75° 51' 35.74"	16.781	COLUMNA
351	2530236.581	4685473.432	N8° 47' 15.55"	W75° 51' 35.73"	16.759	COLUMNA
352	2530236.938	4685472.921	N8° 47' 15.56"	W75° 51' 35.75"	16.775	COLUMNA
353	2530239.702	4685475.279	N8° 47' 15.65"	W75° 51' 35.67"	16.762	COLUMNA
354	2530240.088	4685475.480	N8° 47' 15.66"	W75° 51' 35.67"	16.754	COLUMNA
355	2530240.370	4685474.983	N8° 47' 15.67"	W75° 51' 35.68"	16.772	COLUMNA
356	2530243.121	4685477.269	N8° 47' 15.76"	W75° 51' 35.61"	16.778	COLUMNA
357	2530243.503	4685477.494	N8° 47' 15.78"	W75° 51' 35.60"	16.769	COLUMNA
358	2530243.813	4685477.073	N8° 47' 15.79"	W75° 51' 35.62"	16.737	COLUMNA
359	2530246.611	4685479.369	N8° 47' 15.88"	W75° 51' 35.54"	16.768	COLUMNA
360	2530246.880	4685478.825	N8° 47' 15.89"	W75° 51' 35.56"	16.765	COLUMNA
361	2530247.229	4685479.026	N8° 47' 15.90"	W75° 51' 35.55"	16.717	COLUMNA
362	2530215.598	4685460.968	N8° 47' 14.86"	W75° 51' 36.14"	16.793	COLUMNA
363	2530219.358	4685462.511	N8° 47' 14.99"	W75° 51' 36.09"	16.759	COLUMNA
364	2530222.745	4685464.539	N8° 47' 15.10"	W75° 51' 36.02"	16.755	COLUMNA
365	2530226.181	4685466.559	N8° 47' 15.21"	W75° 51' 35.96"	16.764	COLUMNA
366	2530229.734	4685468.650	N8° 47' 15.33"	W75° 51' 35.89"	16.757	COLUMNA
367	2530233.142	4685470.685	N8° 47' 15.44"	W75° 51' 35.82"	16.742	COLUMNA
368	2530236.594	4685472.716	N8° 47' 15.55"	W75° 51' 35.76"	16.797	COLUMNA
369	2530239.984	4685474.781	N8° 47' 15.66"	W75° 51' 35.69"	16.780	COLUMNA

NODO	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD	ALTURA NIVELADA	CODIGO
370	2530243.432	4685476.848	N8° 47' 15.77"	W75° 51' 35.62"	16.746	COLUMNA
371	2530246.959	4685479.570	N8° 47' 15.89"	W75° 51' 35.54"	16.720	COLUMNA
372	2530287.754	4685423.688	N8° 47' 17.20"	W75° 51' 37.37"	13.886	GPS1
373	2530356.015	4685399.271	N8° 47' 19.42"	W75° 51' 38.19"	14.250	GPS1_POLI
374	2530288.258	4685467.475	N8° 47' 17.23"	W75° 51' 35.94"	13.269	GPS2
375	2530288.257	4685467.415	N8° 47' 17.23"	W75° 51' 35.94"	13.269	GPS2_POS
376	2530198.545	4685483.407	N8° 47' 14.31"	W75° 51' 35.40"	13.372	GRADAS
377	2530250.578	4685514.174	N8° 47' 16.01"	W75° 51' 34.41"	13.104	GRADAS
378	2530245.101	4685523.572	N8° 47' 15.84"	W75° 51' 34.10"	13.115	GRADAS
379	2530219.688	4685454.207	N8° 47' 14.99"	W75° 51' 36.36"	13.215	GRADAS
380	2530219.644	4685454.280	N8° 47' 14.99"	W75° 51' 36.36"	13.546	GRADAS
381	2530219.553	4685454.449	N8° 47' 14.99"	W75° 51' 36.35"	13.566	GRADAS
382	2530219.525	4685454.499	N8° 47' 14.99"	W75° 51' 36.35"	13.731	GRADAS
383	2530219.350	4685454.822	N8° 47' 14.98"	W75° 51' 36.34"	13.728	GRADAS
384	2530220.453	4685455.022	N8° 47' 15.02"	W75° 51' 36.33"	13.746	GRADAS
385	2530220.506	4685455.025	N8° 47' 15.02"	W75° 51' 36.33"	13.562	GRADAS
386	2530220.337	4685455.357	N8° 47' 15.02"	W75° 51' 36.32"	13.565	GRADAS
387	2530220.285	4685455.346	N8° 47' 15.01"	W75° 51' 36.32"	13.731	GRADAS
388	2530219.322	4685454.867	N8° 47' 14.98"	W75° 51' 36.34"	13.955	GRADAS
389	2530219.164	4685455.152	N8° 47' 14.98"	W75° 51' 36.33"	13.962	GRADAS
390	2530220.127	4685455.696	N8° 47' 15.01"	W75° 51' 36.31"	13.970	GRADAS
391	2530219.938	4685456.038	N8° 47' 15.00"	W75° 51' 36.30"	13.981	GRADAS
392	2530220.080	4685455.697	N8° 47' 15.01"	W75° 51' 36.31"	14.127	GRADAS
393	2530219.929	4685455.982	N8° 47' 15.00"	W75° 51' 36.30"	14.137	GRADAS
394	2530219.015	4685455.422	N8° 47' 14.97"	W75° 51' 36.32"	14.136	GRADAS
395	2530219.130	4685455.217	N8° 47' 14.98"	W75° 51' 36.33"	14.138	GRADAS
396	2530218.967	4685455.509	N8° 47' 14.97"	W75° 51' 36.32"	14.376	GRADAS
397	2530218.809	4685455.795	N8° 47' 14.97"	W75° 51' 36.31"	14.399	GRADAS
398	2530218.776	4685455.854	N8° 47' 14.97"	W75° 51' 36.30"	14.548	GRADAS
399	2530218.587	4685456.194	N8° 47' 14.96"	W75° 51' 36.29"	14.545	GRADAS
400	2530218.564	4685456.234	N8° 47' 14.96"	W75° 51' 36.29"	14.778	GRADAS
401	2530218.399	4685456.534	N8° 47' 14.95"	W75° 51' 36.28"	14.782	GRADAS
402	2530218.382	4685456.565	N8° 47' 14.95"	W75° 51' 36.28"	14.951	GRADAS
403	2530218.196	4685456.902	N8° 47' 14.95"	W75° 51' 36.27"	14.955	GRADAS
404	2530218.182	4685456.928	N8° 47' 14.95"	W75° 51' 36.27"	15.178	GRADAS
405	2530218.047	4685457.171	N8° 47' 14.94"	W75° 51' 36.26"	15.181	GRADAS
406	2530218.007	4685457.241	N8° 47' 14.94"	W75° 51' 36.26"	15.350	GRADAS
407	2530217.837	4685457.548	N8° 47' 14.94"	W75° 51' 36.25"	15.356	GRADAS
408	2530217.791	4685457.632	N8° 47' 14.93"	W75° 51' 36.25"	15.580	GRADAS
409	2530217.641	4685457.901	N8° 47' 14.93"	W75° 51' 36.24"	15.599	GRADAS
410	2530217.615	4685457.948	N8° 47' 14.93"	W75° 51' 36.24"	15.769	GRADAS
411	2530217.455	4685458.239	N8° 47' 14.92"	W75° 51' 36.23"	15.770	GRADAS
412	2530217.416	4685458.309	N8° 47' 14.92"	W75° 51' 36.22"	15.965	GRADAS
413	2530217.252	4685458.606	N8° 47' 14.92"	W75° 51' 36.21"	15.982	GRADAS
414	2530217.189	4685458.719	N8° 47' 14.91"	W75° 51' 36.21"	16.153	GRADAS

NODO	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD	ALTURA NIVELADA	CODIGO
415	2530217.052	4685458.969	N8° 47' 14.91"	W75° 51' 36.20"	16.154	GRADAS
416	2530216.985	4685459.087	N8° 47' 14.91"	W75° 51' 36.20"	16.369	GRADAS
417	2530216.846	4685459.339	N8° 47' 14.90"	W75° 51' 36.19"	16.383	GRADAS
418	2530216.758	4685459.498	N8° 47' 14.90"	W75° 51' 36.18"	16.542	GRADAS
419	2530216.663	4685459.670	N8° 47' 14.90"	W75° 51' 36.18"	16.531	GRADAS
420	2530216.608	4685459.770	N8° 47' 14.90"	W75° 51' 36.18"	16.734	GRADAS
421	2530215.482	4685461.800	N8° 47' 14.86"	W75° 51' 36.11"	16.751	GRADAS
422	2530246.236	4685480.092	N8° 47' 15.86"	W75° 51' 35.52"	16.755	GRADAS
423	2530246.238	4685480.094	N8° 47' 15.87"	W75° 51' 35.52"	16.750	GRADAS
424	2530247.568	4685478.205	N8° 47' 15.91"	W75° 51' 35.58"	16.763	GRADAS
425	2530230.267	4685467.764	N8° 47' 15.34"	W75° 51' 35.92"	16.340	GRADAS
426	2530230.247	4685467.740	N8° 47' 15.34"	W75° 51' 35.92"	16.515	GRADAS
427	2530230.542	4685467.467	N8° 47' 15.35"	W75° 51' 35.93"	16.333	GRADAS
428	2530230.462	4685467.451	N8° 47' 15.35"	W75° 51' 35.93"	16.516	GRADAS
429	2530229.632	4685466.986	N8° 47' 15.32"	W75° 51' 35.94"	16.493	GRADAS
430	2530229.504	4685467.287	N8° 47' 15.32"	W75° 51' 35.93"	16.508	GRADAS
431	2530229.418	4685467.260	N8° 47' 15.31"	W75° 51' 35.93"	16.340	GRADAS
432	2530229.612	4685466.986	N8° 47' 15.32"	W75° 51' 35.94"	16.324	GRADAS
433	2530229.857	4685466.688	N8° 47' 15.33"	W75° 51' 35.95"	16.125	GRADAS
434	2530229.742	4685466.631	N8° 47' 15.32"	W75° 51' 35.95"	15.961	GRADAS
435	2530230.106	4685466.340	N8° 47' 15.34"	W75° 51' 35.96"	16.122	GRADAS
436	2530230.064	4685466.322	N8° 47' 15.34"	W75° 51' 35.97"	15.942	GRADAS
437	2530230.809	4685466.758	N8° 47' 15.36"	W75° 51' 35.95"	15.942	GRADAS
438	2530230.786	4685466.810	N8° 47' 15.36"	W75° 51' 35.95"	16.126	GRADAS
439	2530230.696	4685467.077	N8° 47' 15.36"	W75° 51' 35.94"	15.965	GRADAS
440	2530230.207	4685465.926	N8° 47' 15.34"	W75° 51' 35.98"	15.726	GRADAS
441	2530230.375	4685465.625	N8° 47' 15.35"	W75° 51' 35.99"	15.734	GRADAS
442	2530230.325	4685465.581	N8° 47' 15.34"	W75° 51' 35.99"	15.567	GRADAS
443	2530230.188	4685465.836	N8° 47' 15.34"	W75° 51' 35.98"	15.578	GRADAS
444	2530231.371	4685466.170	N8° 47' 15.38"	W75° 51' 35.97"	15.567	GRADAS
445	2530231.389	4685466.190	N8° 47' 15.38"	W75° 51' 35.97"	15.746	GRADAS
446	2530231.133	4685466.485	N8° 47' 15.37"	W75° 51' 35.96"	15.721	GRADAS
447	2530231.553	4685465.831	N8° 47' 15.38"	W75° 51' 35.98"	15.570	GRADAS
448	2530231.538	4685465.777	N8° 47' 15.38"	W75° 51' 35.98"	15.346	GRADAS
449	2530230.654	4685465.220	N8° 47' 15.35"	W75° 51' 36.00"	15.357	GRADAS
450	2530230.825	4685464.942	N8° 47' 15.36"	W75° 51' 36.01"	15.341	GRADAS
451	2530230.648	4685465.210	N8° 47' 15.35"	W75° 51' 36.00"	15.191	GRADAS
452	2530230.899	4685464.946	N8° 47' 15.36"	W75° 51' 36.01"	15.177	GRADAS
453	2530231.756	4685465.410	N8° 47' 15.39"	W75° 51' 36.00"	15.169	GRADAS
454	2530231.904	4685465.198	N8° 47' 15.39"	W75° 51' 36.00"	15.165	GRADAS
455	2530231.968	4685465.106	N8° 47' 15.40"	W75° 51' 36.01"	14.962	GRADAS
456	2530232.095	4685464.847	N8° 47' 15.40"	W75° 51' 36.01"	14.951	GRADAS
457	2530232.113	4685464.794	N8° 47' 15.40"	W75° 51' 36.02"	14.782	GRADAS
458	2530232.287	4685464.472	N8° 47' 15.41"	W75° 51' 36.03"	14.779	GRADAS
459	2530232.347	4685464.470	N8° 47' 15.41"	W75° 51' 36.03"	14.563	GRADAS

NODO	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD	ALTURA NIVELADA	CODIGO
460	2530232.517	4685464.113	N8° 47' 15.41"	W75° 51' 36.04"	14.550	GRADAS
461	2530232.618	4685464.067	N8° 47' 15.42"	W75° 51' 36.04"	14.370	GRADAS
462	2530232.689	4685463.808	N8° 47' 15.42"	W75° 51' 36.05"	14.350	GRADAS
463	2530232.824	4685463.731	N8° 47' 15.42"	W75° 51' 36.05"	14.151	GRADAS
464	2530232.944	4685463.486	N8° 47' 15.43"	W75° 51' 36.06"	14.134	GRADAS
465	2530232.987	4685463.361	N8° 47' 15.43"	W75° 51' 36.06"	13.971	GRADAS
466	2530233.130	4685463.152	N8° 47' 15.43"	W75° 51' 36.07"	13.971	GRADAS
467	2530233.093	4685463.090	N8° 47' 15.43"	W75° 51' 36.07"	13.760	GRADAS
468	2530233.363	4685462.779	N8° 47' 15.44"	W75° 51' 36.08"	13.770	GRADAS
469	2530233.341	4685462.599	N8° 47' 15.44"	W75° 51' 36.09"	13.571	GRADAS
470	2530233.536	4685462.448	N8° 47' 15.45"	W75° 51' 36.09"	13.584	GRADAS
471	2530233.574	4685462.368	N8° 47' 15.45"	W75° 51' 36.10"	13.289	GRADAS
472	2530236.812	4685464.468	N8° 47' 15.55"	W75° 51' 36.03"	13.276	GRADAS
473	2530250.885	4685472.747	N8° 47' 16.01"	W75° 51' 35.76"	13.251	GRADAS
474	2530246.295	4685480.423	N8° 47' 15.87"	W75° 51' 35.51"	13.238	GRADAS
475	2530239.153	4685476.310	N8° 47' 15.63"	W75° 51' 35.64"	13.308	GRADAS
476	2530235.979	4685474.341	N8° 47' 15.53"	W75° 51' 35.70"	13.201	GRADAS
477	2530230.078	4685470.856	N8° 47' 15.34"	W75° 51' 35.82"	13.235	GRADAS
478	2530231.320	4685471.567	N8° 47' 15.38"	W75° 51' 35.79"	13.234	GRADAS
479	2530193.067	4685492.804	N8° 47' 14.14"	W75° 51' 35.09"	13.383	GRADAS
480	2530296.426	4685438.515	N8° 47' 17.49"	W75° 51' 36.89"	13.890	JARDINERA
481	2530297.249	4685438.926	N8° 47' 17.51"	W75° 51' 36.88"	13.908	JARDINERA
482	2530294.836	4685442.021	N8° 47' 17.44"	W75° 51' 36.78"	13.847	JARDINERA
483	2530293.821	4685441.609	N8° 47' 17.40"	W75° 51' 36.79"	13.699	JARDINERA
484	2530292.951	4685443.733	N8° 47' 17.38"	W75° 51' 36.72"	13.666	JARDINERA
485	2530314.947	4685452.609	N8° 47' 18.09"	W75° 51' 36.43"	13.719	JARDINERA
486	2530315.786	4685450.533	N8° 47' 18.12"	W75° 51' 36.50"	13.729	JARDINERA
487	2530314.383	4685447.958	N8° 47' 18.07"	W75° 51' 36.59"	13.841	JARDINERA
488	2530295.999	4685442.467	N8° 47' 17.47"	W75° 51' 36.76"	13.886	JARDINERA
489	2530307.802	4685413.145	N8° 47' 17.85"	W75° 51' 37.72"	13.893	JARDINERA
490	2530306.781	4685412.793	N8° 47' 17.82"	W75° 51' 37.73"	13.888	JARDINERA
491	2530308.013	4685409.195	N8° 47' 17.86"	W75° 51' 37.85"	13.934	JARDINERA
492	2530307.107	4685408.916	N8° 47' 17.83"	W75° 51' 37.86"	13.857	JARDINERA
493	2530307.948	4685406.743	N8° 47' 17.85"	W75° 51' 37.93"	13.819	JARDINERA
494	2530309.241	4685409.641	N8° 47' 17.90"	W75° 51' 37.84"	13.907	JARDINERA
495	2530326.254	4685418.351	N8° 47' 18.45"	W75° 51' 37.56"	13.937	JARDINERA
496	2530328.145	4685419.293	N8° 47' 18.51"	W75° 51' 37.53"	13.927	JARDINERA
497	2530328.875	4685417.575	N8° 47' 18.54"	W75° 51' 37.58"	13.857	JARDINERA
498	2530329.780	4685415.712	N8° 47' 18.57"	W75° 51' 37.65"	13.968	JARDINERA
499	2530316.273	4685448.900	N8° 47' 18.14"	W75° 51' 36.56"	13.831	JARDINERA
500	2530301.920	4685462.558	N8° 47' 17.67"	W75° 51' 36.11"	13.310	KIODCO
501	2530294.925	4685454.460	N8° 47' 17.44"	W75° 51' 36.37"	13.318	KIODCO
502	2530312.202	4685467.424	N8° 47' 18.01"	W75° 51' 35.95"	13.166	KIOSCO
503	2530308.360	4685463.619	N8° 47' 17.88"	W75° 51' 36.07"	13.271	KIOSCO
504	2530249.860	4685420.832	N8° 47' 15.97"	W75° 51' 37.46"	13.438	LÁMPARA

NODO	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD	ALTURA NIVELADA	CODIGO
505	2530263.659	4685451.072	N8° 47' 16.42"	W75° 51' 36.47"	13.134	LÁMPARA
506	2530231.712	4685432.282	N8° 47' 15.38"	W75° 51' 37.08"	13.047	LÁMPARA
507	2530246.711	4685480.852	N8° 47' 15.88"	W75° 51' 35.49"	13.121	LÁMPARA
508	2530214.402	4685462.288	N8° 47' 14.82"	W75° 51' 36.09"	12.915	LÁMPARA
509	2530288.407	4685504.119	N8° 47' 17.24"	W75° 51' 34.74"	13.755	MALLA
510	2530255.925	4685484.900	N8° 47' 16.18"	W75° 51' 35.36"	13.345	MALLA
511	2530269.496	4685461.990	N8° 47' 16.62"	W75° 51' 36.12"	13.401	MALLA
512	2530301.657	4685481.190	N8° 47' 17.67"	W75° 51' 35.50"	13.396	MALLA
513	2530225.791	4685475.572	N8° 47' 15.20"	W75° 51' 35.66"	13.018	MH
514	2530303.188	4685525.180	N8° 47' 17.73"	W75° 51' 34.06"	13.239	MH
515	2530187.855	4685465.594	N8° 47' 13.96"	W75° 51' 35.98"	12.712	NMA
516	2530316.278	4685493.824	N8° 47' 18.15"	W75° 51' 35.09"	13.317	P_TEREENO
517	2530319.762	4685483.222	N8° 47' 18.26"	W75° 51' 35.43"	13.262	P_TEREENO
518	2530293.045	4685392.778	N8° 47' 17.37"	W75° 51' 38.39"	13.934	P_TEREENO
519	2530278.644	4685393.001	N8° 47' 16.90"	W75° 51' 38.38"	14.023	P_TEREENO
520	2530260.790	4685394.599	N8° 47' 16.32"	W75° 51' 38.32"	13.983	P_TEREENO
521	2530244.781	4685402.021	N8° 47' 15.80"	W75° 51' 38.07"	13.573	P_TEREENO
522	2530230.740	4685404.853	N8° 47' 15.34"	W75° 51' 37.98"	13.228	P_TEREENO
523	2530227.753	4685411.090	N8° 47' 15.25"	W75° 51' 37.77"	13.200	P_TEREENO
524	2530243.541	4685416.817	N8° 47' 15.76"	W75° 51' 37.59"	13.227	P_TEREENO
525	2530253.519	4685421.604	N8° 47' 16.09"	W75° 51' 37.43"	13.523	P_TEREENO
526	2530257.124	4685424.324	N8° 47' 16.21"	W75° 51' 37.35"	13.459	P_TEREENO
527	2530257.966	4685427.519	N8° 47' 16.23"	W75° 51' 37.24"	13.267	P_TEREENO
528	2530245.636	4685428.631	N8° 47' 15.83"	W75° 51' 37.20"	12.993	P_TEREENO
529	2530249.090	4685432.217	N8° 47' 15.95"	W75° 51' 37.09"	13.133	P_TEREENO
530	2530255.457	4685436.204	N8° 47' 16.15"	W75° 51' 36.96"	12.968	P_TEREENO
531	2530263.968	4685438.640	N8° 47' 16.43"	W75° 51' 36.88"	13.016	P_TEREENO
532	2530265.124	4685431.310	N8° 47' 16.47"	W75° 51' 37.12"	13.252	P_TEREENO
533	2530264.956	4685424.595	N8° 47' 16.46"	W75° 51' 37.34"	13.603	P_TEREENO
534	2530271.364	4685423.224	N8° 47' 16.67"	W75° 51' 37.38"	13.664	P_TEREENO
535	2530271.174	4685431.652	N8° 47' 16.66"	W75° 51' 37.11"	13.473	P_TEREENO
536	2530269.798	4685440.060	N8° 47' 16.62"	W75° 51' 36.83"	13.039	P_TEREENO
537	2530267.204	4685447.760	N8° 47' 16.54"	W75° 51' 36.58"	13.050	P_TEREENO
538	2530275.599	4685452.025	N8° 47' 16.81"	W75° 51' 36.44"	13.059	P_TEREENO
539	2530281.076	4685442.828	N8° 47' 16.99"	W75° 51' 36.75"	12.955	P_TEREENO
540	2530283.014	4685434.837	N8° 47' 17.05"	W75° 51' 37.01"	13.240	P_TEREENO
541	2530285.190	4685427.037	N8° 47' 17.12"	W75° 51' 37.26"	13.771	P_TEREENO
542	2530290.192	4685429.067	N8° 47' 17.28"	W75° 51' 37.20"	13.790	P_TEREENO
543	2530289.180	4685433.627	N8° 47' 17.25"	W75° 51' 37.05"	13.719	P_TEREENO
544	2530286.875	4685432.296	N8° 47' 17.18"	W75° 51' 37.09"	13.366	P_TEREENO
545	2530291.688	4685443.655	N8° 47' 17.33"	W75° 51' 36.72"	13.248	P_TEREENO
546	2530291.435	4685444.574	N8° 47' 17.33"	W75° 51' 36.69"	13.118	P_TEREENO
547	2530287.836	4685443.880	N8° 47' 17.21"	W75° 51' 36.71"	13.249	P_TEREENO
548	2530284.117	4685453.737	N8° 47' 17.09"	W75° 51' 36.39"	13.116	P_TEREENO
549	2530281.616	4685457.431	N8° 47' 17.01"	W75° 51' 36.27"	12.895	P_TEREENO

NODO	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD	ALTURA NIVELADA	CODIGO
550	2530299.955	4685448.050	N8° 47' 17.60"	W75° 51' 36.58"	13.292	P_TEREENO
551	2530299.223	4685449.510	N8° 47' 17.58"	W75° 51' 36.53"	12.971	P_TEREENO
552	2530307.382	4685452.394	N8° 47' 17.85"	W75° 51' 36.44"	13.173	P_TEREENO
553	2530307.049	4685455.626	N8° 47' 17.84"	W75° 51' 36.33"	13.226	P_TEREENO
554	2530314.833	4685454.220	N8° 47' 18.09"	W75° 51' 36.38"	13.278	P_TEREENO
555	2530316.541	4685482.037	N8° 47' 18.15"	W75° 51' 35.47"	13.174	P_TEREENO
556	2530312.865	4685491.847	N8° 47' 18.04"	W75° 51' 35.15"	13.328	P_TEREENO
557	2530217.262	4685426.157	N8° 47' 14.91"	W75° 51' 37.28"	12.767	P_TEREENO
558	2530206.507	4685422.760	N8° 47' 14.56"	W75° 51' 37.38"	12.881	P_TEREENO
559	2530205.178	4685432.165	N8° 47' 14.52"	W75° 51' 37.08"	12.848	P_TEREENO
560	2530209.097	4685437.870	N8° 47' 14.65"	W75° 51' 36.89"	12.761	P_TEREENO
561	2530205.287	4685445.622	N8° 47' 14.52"	W75° 51' 36.64"	12.843	P_TEREENO
562	2530200.323	4685454.293	N8° 47' 14.36"	W75° 51' 36.35"	12.957	P_TEREENO
563	2530192.042	4685456.716	N8° 47' 14.10"	W75° 51' 36.27"	12.763	P_TEREENO
564	2530187.578	4685461.180	N8° 47' 13.95"	W75° 51' 36.12"	12.604	P_TEREENO
565	2530204.017	4685473.644	N8° 47' 14.49"	W75° 51' 35.72"	12.776	P_TEREENO
566	2530213.949	4685479.049	N8° 47' 14.81"	W75° 51' 35.54"	12.791	P_TEREENO
567	2530220.018	4685474.197	N8° 47' 15.01"	W75° 51' 35.71"	13.014	P_TEREENO
568	2530224.345	4685474.096	N8° 47' 15.15"	W75° 51' 35.71"	13.110	P_TEREENO
569	2530230.975	4685496.358	N8° 47' 15.37"	W75° 51' 34.98"	12.958	P_TEREENO
570	2530243.636	4685496.370	N8° 47' 15.78"	W75° 51' 34.99"	13.011	P_TEREENO
571	2530299.619	4685519.102	N8° 47' 17.61"	W75° 51' 34.26"	13.157	P_TEREENO
572	2530295.672	4685508.447	N8° 47' 17.48"	W75° 51' 34.60"	13.060	P_TEREENO
573	2530275.496	4685506.844	N8° 47' 16.82"	W75° 51' 34.65"	13.145	P_TEREENO
574	2530265.106	4685501.049	N8° 47' 16.48"	W75° 51' 34.84"	12.961	P_TEREENO
575	2530257.077	4685496.929	N8° 47' 16.22"	W75° 51' 34.97"	13.039	P_TEREENO
576	2530251.918	4685485.570	N8° 47' 16.05"	W75° 51' 35.34"	13.077	P_TEREENO
577	2530253.805	4685477.614	N8° 47' 16.11"	W75° 51' 35.60"	13.032	P_TEREENO
578	2530259.276	4685467.562	N8° 47' 16.29"	W75° 51' 35.93"	13.085	P_TEREENO
579	2530261.988	4685468.161	N8° 47' 16.37"	W75° 51' 35.91"	13.013	P_TEREENO
580	2530264.586	4685458.578	N8° 47' 16.46"	W75° 51' 36.23"	12.902	P_TEREENO
581	2530268.448	4685457.753	N8° 47' 16.58"	W75° 51' 36.25"	13.012	P_TEREENO
582	2530268.728	4685454.406	N8° 47' 16.59"	W75° 51' 36.36"	12.922	P_TEREENO
583	2530285.359	4685466.394	N8° 47' 17.13"	W75° 51' 35.98"	13.144	P_TEREENO
584	2530297.987	4685473.453	N8° 47' 17.55"	W75° 51' 35.75"	13.220	P_TEREENO
585	2530303.558	4685477.471	N8° 47' 17.73"	W75° 51' 35.62"	13.235	P_TEREENO
586	2530309.195	4685475.643	N8° 47' 17.91"	W75° 51' 35.68"	13.077	P_TEREENO
587	2530303.820	4685468.991	N8° 47' 17.74"	W75° 51' 35.90"	13.121	P_TEREENO
588	2530296.146	4685465.695	N8° 47' 17.49"	W75° 51' 36.00"	13.031	P_TEREENO
589	2530294.678	4685466.883	N8° 47' 17.44"	W75° 51' 35.96"	12.795	P_TEREENO
590	2530293.250	4685465.954	N8° 47' 17.39"	W75° 51' 35.99"	12.774	P_TEREENO
591	2530295.406	4685450.959	N8° 47' 17.46"	W75° 51' 36.48"	12.975	P_TEREENO
592	2530250.678	4685473.216	N8° 47' 16.01"	W75° 51' 35.74"	13.126	P_TEREENO
593	2530246.449	4685480.753	N8° 47' 15.87"	W75° 51' 35.50"	13.188	P_TEREENO
594	2530237.786	4685480.710	N8° 47' 15.59"	W75° 51' 35.50"	12.967	P_TEREENO

NODO	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD	ALTURA NIVELADA	CODIGO
595	2530217.292	4685456.734	N8° 47' 14.92"	W75° 51' 36.28"	12.962	P_TEREENO
596	2530213.697	4685453.827	N8° 47' 14.80"	W75° 51' 36.37"	12.829	P_TEREENO
597	2530295.342	4685438.974	N8° 47' 17.45"	W75° 51' 36.88"	13.812	PALMERAS
598	2530294.530	4685442.592	N8° 47' 17.43"	W75° 51' 36.76"	14.310	PALMERAS
599	2530292.474	4685417.366	N8° 47' 17.35"	W75° 51' 37.58"	14.709	PARAMENTO
600	2530300.252	4685413.572	N8° 47' 17.61"	W75° 51' 37.71"	14.004	PARAMENTO
601	2530302.098	4685414.160	N8° 47' 17.67"	W75° 51' 37.69"	14.188	PARAMENTO
602	2530302.802	4685412.297	N8° 47' 17.69"	W75° 51' 37.75"	14.217	PARAMENTO
603	2530291.239	4685398.926	N8° 47' 17.31"	W75° 51' 38.18"	14.050	PARAMENTO
604	2530256.549	4685401.508	N8° 47' 16.18"	W75° 51' 38.09"	14.039	PARAMENTO
605	2530247.004	4685406.651	N8° 47' 15.87"	W75° 51' 37.92"	13.563	PARAMENTO
606	2530236.824	4685406.877	N8° 47' 15.54"	W75° 51' 37.91"	13.543	PARAMENTO
607	2530236.847	4685410.743	N8° 47' 15.54"	W75° 51' 37.78"	13.448	PARAMENTO
608	2530241.529	4685413.992	N8° 47' 15.70"	W75° 51' 37.68"	13.436	PARAMENTO
609	2530247.238	4685413.911	N8° 47' 15.88"	W75° 51' 37.68"	13.558	PARAMENTO
610	2530257.982	4685419.695	N8° 47' 16.23"	W75° 51' 37.50"	14.040	PARAMENTO
611	2530292.370	4685433.288	N8° 47' 17.35"	W75° 51' 37.06"	13.881	PARAMENTO
612	2530293.579	4685436.257	N8° 47' 17.39"	W75° 51' 36.96"	13.846	PARAMENTO
613	2530297.869	4685437.986	N8° 47' 17.53"	W75° 51' 36.91"	13.858	PARAMENTO
614	2530312.239	4685445.910	N8° 47' 18.00"	W75° 51' 36.65"	13.929	PARAMENTO
615	2530300.588	4685441.195	N8° 47' 17.62"	W75° 51' 36.80"	13.827	PARAMENTO
616	2530307.427	4685414.222	N8° 47' 17.84"	W75° 51' 37.69"	13.880	PARAMENTO
617	2530311.592	4685413.721	N8° 47' 17.97"	W75° 51' 37.71"	13.890	PARAMENTO
618	2530323.260	4685418.354	N8° 47' 18.36"	W75° 51' 37.56"	13.857	PARAMENTO
619	2530241.452	4685410.703	N8° 47' 15.69"	W75° 51' 37.79"	13.436	PARAMENTO
620	2530316.021	4685453.271	N8° 47' 18.13"	W75° 51' 36.41"	13.356	PARQUEADERO
621	2530331.006	4685415.921	N8° 47' 18.61"	W75° 51' 37.64"	13.507	PARQUEADERO
622	2530337.251	4685411.667	N8° 47' 18.81"	W75° 51' 37.78"	13.701	PARQUEADERO
623	2530343.506	4685407.556	N8° 47' 19.01"	W75° 51' 37.92"	13.690	PARQUEADERO
624	2530357.406	4685398.343	N8° 47' 19.46"	W75° 51' 38.22"	14.103	PARQUEADERO
625	2530355.777	4685402.929	N8° 47' 19.41"	W75° 51' 38.07"	14.057	PARQUEADERO
626	2530353.745	4685407.656	N8° 47' 19.34"	W75° 51' 37.91"	14.008	PARQUEADERO
627	2530344.977	4685409.751	N8° 47' 19.06"	W75° 51' 37.84"	13.632	PARQUEADERO
628	2530346.552	4685412.118	N8° 47' 19.11"	W75° 51' 37.77"	13.634	PARQUEADERO
629	2530338.950	4685413.569	N8° 47' 18.86"	W75° 51' 37.72"	13.659	PARQUEADERO
630	2530344.751	4685416.504	N8° 47' 19.05"	W75° 51' 37.62"	13.609	PARQUEADERO
631	2530338.521	4685431.907	N8° 47' 18.86"	W75° 51' 37.12"	13.491	PARQUEADERO
632	2530332.401	4685429.579	N8° 47' 18.66"	W75° 51' 37.19"	13.580	PARQUEADERO
633	2530326.528	4685444.345	N8° 47' 18.47"	W75° 51' 36.71"	13.485	PARQUEADERO
634	2530320.516	4685442.023	N8° 47' 18.27"	W75° 51' 36.78"	13.422	PARQUEADERO
635	2530332.548	4685446.713	N8° 47' 18.66"	W75° 51' 36.63"	13.422	PARQUEADERO
636	2530323.591	4685451.770	N8° 47' 18.37"	W75° 51' 36.46"	13.443	PARQUEADERO
637	2530320.756	4685458.671	N8° 47' 18.28"	W75° 51' 36.24"	13.405	PARQUEADERO
638	2530326.993	4685460.676	N8° 47' 18.49"	W75° 51' 36.17"	13.353	PARQUEADERO
639	2530325.852	4685463.401	N8° 47' 18.45"	W75° 51' 36.08"	13.346	PARQUEADERO

NODO	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD	ALTURA NIVELADA	CODIGO
640	2530322.586	4685463.114	N8° 47' 18.34"	W75° 51' 36.09"	13.355	PARQUEADERO
641	2530320.186	4685464.341	N8° 47' 18.27"	W75° 51' 36.05"	13.326	PARQUEADERO
642	2530318.701	4685460.672	N8° 47' 18.22"	W75° 51' 36.17"	13.352	PARQUEADERO
643	2530322.554	4685470.648	N8° 47' 18.35"	W75° 51' 35.85"	13.153	PARQUEADERO
644	2530325.536	4685478.589	N8° 47' 18.44"	W75° 51' 35.59"	13.522	PARQUEADERO
645	2530327.298	4685474.695	N8° 47' 18.50"	W75° 51' 35.72"	13.552	PARQUEADERO
646	2530328.780	4685470.604	N8° 47' 18.55"	W75° 51' 35.85"	13.541	PARQUEADERO
647	2530314.723	4685496.071	N8° 47' 18.10"	W75° 51' 35.01"	13.468	PLACA
648	2530307.698	4685494.853	N8° 47' 17.87"	W75° 51' 35.05"	13.451	PLACA
649	2530306.710	4685496.582	N8° 47' 17.84"	W75° 51' 34.99"	13.448	PLACA
650	2530302.528	4685494.190	N8° 47' 17.70"	W75° 51' 35.07"	13.398	PLACA
651	2530303.451	4685492.342	N8° 47' 17.73"	W75° 51' 35.13"	13.404	PLACA
652	2530301.736	4685491.624	N8° 47' 17.67"	W75° 51' 35.16"	13.412	PLACA
653	2530303.224	4685489.385	N8° 47' 17.72"	W75° 51' 35.23"	13.441	PLACA
654	2530302.488	4685488.952	N8° 47' 17.70"	W75° 51' 35.24"	13.443	PLACA
655	2530301.020	4685488.014	N8° 47' 17.65"	W75° 51' 35.27"	13.431	PLACA
656	2530301.036	4685491.134	N8° 47' 17.65"	W75° 51' 35.17"	13.440	PLACA
657	2530299.732	4685498.579	N8° 47' 17.61"	W75° 51' 34.93"	13.409	PLACA
658	2530298.807	4685500.278	N8° 47' 17.58"	W75° 51' 34.87"	13.416	PLACA
659	2530297.375	4685499.190	N8° 47' 17.53"	W75° 51' 34.91"	13.403	PLACA
660	2530296.537	4685498.663	N8° 47' 17.51"	W75° 51' 34.92"	13.403	PLACA
661	2530295.130	4685500.946	N8° 47' 17.46"	W75° 51' 34.85"	13.388	PLACA
662	2530293.736	4685500.173	N8° 47' 17.42"	W75° 51' 34.87"	13.396	PLACA
663	2530295.759	4685501.401	N8° 47' 17.48"	W75° 51' 34.83"	13.393	PLACA
664	2530302.876	4685502.893	N8° 47' 17.71"	W75° 51' 34.79"	13.452	PLACA
665	2530303.968	4685501.272	N8° 47' 17.75"	W75° 51' 34.84"	13.453	PLACA
666	2530309.646	4685504.522	N8° 47' 17.93"	W75° 51' 34.74"	13.425	PLACA
667	2530308.688	4685506.300	N8° 47' 17.90"	W75° 51' 34.68"	13.405	PLACA
668	2530312.295	4685508.451	N8° 47' 18.02"	W75° 51' 34.61"	13.442	PLACA
669	2530311.373	4685510.786	N8° 47' 17.99"	W75° 51' 34.53"	13.459	PLACA
670	2530313.121	4685506.553	N8° 47' 18.05"	W75° 51' 34.67"	13.465	PLACA
671	2530314.320	4685503.603	N8° 47' 18.09"	W75° 51' 34.77"	13.457	PLACA
672	2530311.359	4685501.882	N8° 47' 17.99"	W75° 51' 34.82"	13.436	PLACA
673	2530214.996	4685461.717	N8° 47' 14.84"	W75° 51' 36.11"	16.788	PLACA
674	2530215.662	4685460.579	N8° 47' 14.87"	W75° 51' 36.15"	16.792	PLACA
675	2530212.410	4685460.305	N8° 47' 14.76"	W75° 51' 36.16"	12.953	PLACA
676	2530213.123	4685458.929	N8° 47' 14.78"	W75° 51' 36.20"	12.990	PLACA
677	2530327.620	4685490.761	N8° 47' 18.52"	W75° 51' 35.19"	13.937	POS_ALT
678	2530282.514	4685453.693	N8° 47' 17.04"	W75° 51' 36.39"	12.995	POST_TRANF
679	2530263.654	4685424.334	N8° 47' 16.42"	W75° 51' 37.35"	13.698	R
680	2530317.360	4685449.325	N8° 47' 18.17"	W75° 51' 36.54"	13.407	RAMPA
681	2530316.769	4685450.793	N8° 47' 18.15"	W75° 51' 36.49"	13.394	RAMPA
682	2530312.186	4685448.937	N8° 47' 18.00"	W75° 51' 36.55"	13.877	RAMPA
683	2530312.727	4685447.329	N8° 47' 18.02"	W75° 51' 36.61"	13.871	RAMPA
684	2530329.518	4685454.304	N8° 47' 18.57"	W75° 51' 36.38"	13.397	RAMPA

NODO	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD	ALTURA NIVELADA	CODIGO
685	2530329.172	4685455.597	N8° 47' 18.56"	W75° 51' 36.34"	13.393	RAMPA
686	2530333.047	4685457.121	N8° 47' 18.68"	W75° 51' 36.29"	13.722	RAMPA
687	2530333.617	4685455.829	N8° 47' 18.70"	W75° 51' 36.33"	13.720	RAMPA
688	2530244.794	4685496.957	N8° 47' 15.82"	W75° 51' 34.97"	13.009	VIA
689	2530242.357	4685500.527	N8° 47' 15.74"	W75° 51' 34.85"	13.080	VIA
690	2530258.957	4685513.829	N8° 47' 16.29"	W75° 51' 34.42"	12.998	VIA
691	2530261.238	4685510.656	N8° 47' 16.36"	W75° 51' 34.52"	13.032	VIA
692	2530277.903	4685519.615	N8° 47' 16.91"	W75° 51' 34.23"	13.070	VIA
693	2530277.164	4685522.457	N8° 47' 16.88"	W75° 51' 34.14"	13.053	VIA
694	2530296.971	4685532.264	N8° 47' 17.53"	W75° 51' 33.83"	13.202	VIA
695	2530298.580	4685528.440	N8° 47' 17.58"	W75° 51' 33.95"	13.202	VIA

Tabla 8 Cartera de Coordenadas del Levantamiento Topográfico

5.3 Procesamiento de la información

A continuación, se hace una descripción rápida de los procedimientos que se llevaron a cabo para el procesamiento de la información que se recolectó en campo por parte de la comisión de topografía. Esta descripción resume los diferentes pasos y los programas que se tienen en cuenta para poder llegar hasta el producto final que son las carteras editadas, y planos definitivos con accidentes geográficos y detalles generales de campo.

Una vez se ha realizado el levantamiento topográfico y se tienen almacenados todos los puntos con sus características (Norte, Este, Cota y Código), se inicia a procesar la información recogida en campo. Se inicia a descargar la información del colector del RTK y de la estación total por medio de exportación de archivos crudos que arroja el equipo, la información se encuentra ubicada en la **carpeta 1 Archivos RTK**.

Posteriormente, la cartera obtenida se importa en un software de dibujo como AutoCAD Civil 3D, el cual es utilizado para procesar la información referenciada por (Norte, Este, Cota y Código) y así poder generar un modelo TIN y posteriormente graficas las curvas de nivel del levantamiento topográfico, estas curvas se generarán según las geoformas de la superficie.

Para generar los diferentes atributos que se identificaron en el trabajo de campo se utiliza el software AutoCAD, con el cual se podrá generar una capa para cada atributo o detalle tales como: paramentos, puntos de nivel, gradas, vías, postes, entre otros.

Una vez realizado el posicionamiento GPS y el levantamiento topográfico, se procede a generar una ficha de localización de los vértices materializados en campo durante el post procesamiento para que sirvan como punto de partida para la localización del proyecto. Ver **carpeta 1 / 1.3. DESCRIPCIÓN PUNTOS GPS**.

Es de gran importancia resaltar que en caso de que se pierdan los vértices materializados, el contratista durante la etapa de construcción puede utilizar la metodología soportada en el presente informe para

materializar nuevos vértices o replantear los existentes con precisiones milimétricas, sin alterar la etapa de ingeniería.

Por último, se genera una serie de planos topográficos (planta), los cuales son el resultado gráfico de los datos colectados en campo (**carpeta 3**). En la **carpeta 4**, se consigna el registro fotográfico que sirve como evidencia de campo.

5.4 Resultados del estudio topográfico

Todas las actividades realizadas son ajustadas con el fin de minimizar los diferentes errores que se presentan durante el desarrollo de la actividad, estos errores se pueden medir mediante un grado de precisión, una elipse de error o una desviación estándar; de esta forma se puede definir la confiabilidad de la información. Ver **tablas 9 a 11**.

COORDENADAS AJUSTADAS EPOCA 2018				
Latiud	Longitud	Norte	Este	Cota Nivelada
8° 47' 17.20173"	75° 51' 37.37388"	2530287.754	4685423.688	13.8857

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9 Coordenadas definitivas del vértice **GPS1**

COORDENADAS AJUSTADAS EPOCA 2018				
Latiud	Longitud	Norte	Este	Cota Nivelada
8° 47' 17.22896"	75° 51' 35.94385"	2530288.257	4685467.415	13.14444

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10 Coordenadas definitivas del vértice **GPS2**

Total, de puntos del levantamiento	695
---	------------

Tabla 11 Fuente: Puntos Total Levantado

6. EQUIPOS UTILIZADOS

Durante el trabajo de campo se utilizaron equipos topográficos electrónicos, tales como GPS RTK. En la **carpeta 5** del presente informe se encuentra la información correspondiente a los certificados de calibración y especificaciones de los equipos respectivamente.



Medellín 02 de octubre de 2025

CERTIFICADO GPS
Nro. 134

NOMBRE: EDSON ESPITIA MONTES

C.C 1016095903

EQUIPO: GPS RTK ALLYNAV

REFERENCIA: R26

Serial: 1422003291

El departamento técnico de CORVUS EQUIPOS Y SOLUCIONES S.A.S realiza pruebas de campo en los modos estático con post-proceso y RTK, una vez obtenida la información se logra determinar que el equipo GPS está en óptimas condiciones de funcionamiento y cumple a cabalidad con las especificaciones técnicas de precisión determinadas por el fabricante, además cuenta con la última versión de firmware autorizada por la marca.

Cordialmente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Geiner Andres Cuervo'.

Geiner Andres Cuervo

Jefe Técnico

Cel: 320 417 73 29

gcuervo@corvusequipos.com





Medellín 02 de Octubre de 2025

CERTIFICADO GPS
Nro. 135

NOMBRE: EDSON ESPITIA MONTES

C.C 1016095903

EQUIPO: GPS RTK ALLYNAV

REFERENCIA: R26

Serial: 1412800945

El departamento técnico de CORVUS EQUIPOS Y SOLUCIONES S.A.S realiza pruebas de campo en los modos estático con post-proceso y RTK, una vez obtenida la información se logra determinar que el equipo GPS está en óptimas condiciones de funcionamiento y cumple a cabalidad con las especificaciones técnicas de precisión determinadas por el fabricante, además cuenta con la última versión de firmware autorizada por la marca.

Cordialmente,

Geiner Andres Cuervo

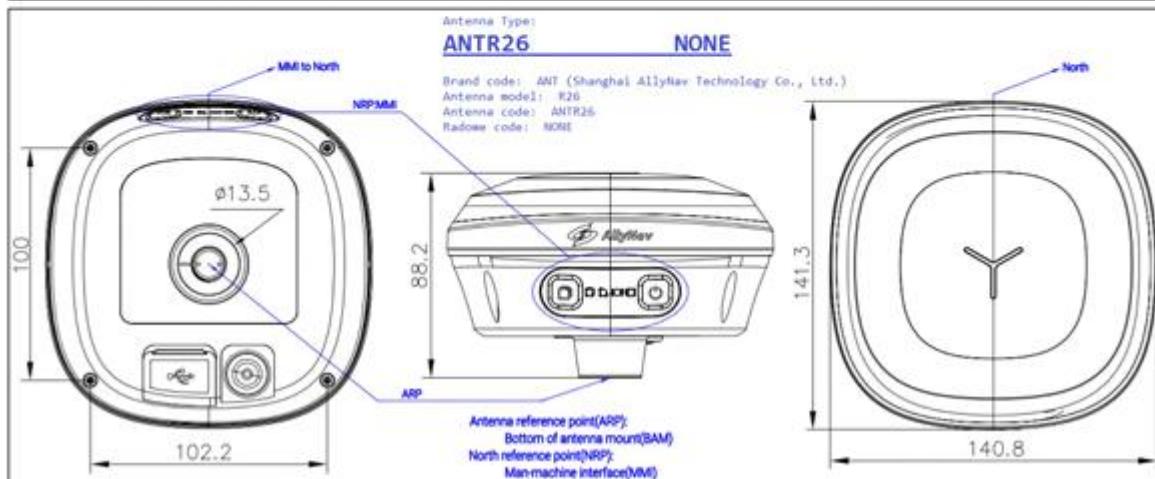
Jefe Técnico

Cel: 320 417 73 29

gcuervo@corvusequipos.com



Antenna Calibrations						National Geodetic Survey					
Browse Antenna Information by Company/Brand and Model						Access Calibrations for All Antennas					
Help Links						Search					
AllyNav Technology											
Individual calibrations for Antenna Types (Antenna Code + Radome Code) with images and orientation definitions.											



1.4	6	ANTEX VERSION / SYSTEM
A		PCV TYPE / REFANT
This calibration extracted from composite ngs20.atx. See the composite file ngs20.atx for more information.		COMMENT
ANTR26	NONE	COMMENT
FIELD	NGS	END OF HEADER
2	24-JUN-23	START OF ANTENNA
0.0		TYPE / SERIAL NO
0.0	88.0	DAZI
2		ZEN1 / ZEN2 / DZEN
NGSRA_2366		* OF FREQUENCIES
CONVERTED FROM RELATIVE NGS ANTENNA CALIBRATIONS		SINEX CODE
GB1		COMMENT
0.06	0.27	START OF FREQUENCY
NOAIZ1	0.00	NORTH / EAST / UP
GB1	2.57	3.12 2.59 2.20
GB2		2.86 2.22 2.68
0.11	2.04	3.24 3.82 4.29
NOAIZ1	0.00	ZEN1 / ZEN2 / DZEN
GB1	1.67	* OF FREQUENCIES
GB2		SINEX CODE
0.00	0.20	COMMENT
NOAIZ1	0.00	START OF FREQUENCY
GB1	0.00	NORTH / EAST / UP
GB2		3.00 3.74 3.87
0.00	0.10	3.87 3.57 3.32
NOAIZ1	0.00	END OF FREQUENCY
GB1	0.20	START OF FREQ RMS
GB2		NORTH / EAST / UP
0.00	0.40	0.18 0.18 0.18
NOAIZ1	0.00	END OF FREQ RMS
GB1	0.30	START OF FREQ RMS
GB2		NORTH / EAST / UP
0.00	0.10	0.10 0.20 0.20
NOAIZ1	0.20	END OF FREQ RMS
GB1	0.10	0.30 0.30 0.00
GB2		END OF FREQUENCY

ANTR26	NONE	AllyNav R26, PN:312607701090767, MMI->N	NGS (2)	23/06/24
0.9	0.3	86.8		
0.0	2.6	3.9 4.6 4.3	3.8 3.1 2.6 2.2 2.1	
2.2	2.7	3.2 3.8 4.3	4.6 4.5 0.0 0.0	
0.1	2.0	70.7		
0.0	1.7	3.0 3.8 4.3	4.5 4.5 4.4 4.1 3.9	
3.7	3.7	3.9 3.9 3.9	3.6 3.3 0.0 0.0	





Medellín 02 de octubre de 2025

NOMBRE: EDSON ESPITIA MONTES

C.C 1016095903

EQUIPO: GPS RTK ALLYNAV

CERTIFICADO DE FUNCIONAMIENTO Y OPERATIVIDAD

Equipos	Marca	Modelo	Series
GPS RTK	ALLYNAV	R26	1422003291 1412800945

CUADRO DE ESPECIFICACIONES INDICADAS POR EL FABRICANTE

Posicionamiento de un solo punto	Precisión	Precisión Estática
Horizontal 1.5m	8 mm + 1ppm (RMS)	2.5 mm + 1 ppm (RMS)
Vertical 2.5m	15 mm + 1ppm (RMS)	5 mm + 1 ppm (RMS) Velocidad 0.03m/s

POR LÍNEA BASE.

CONSEVIAL mediante su laboratorio de Servicio Técnico, certifica que habiendo efectuado las pruebas y regulaciones a los instrumentos anteriormente mencionados se encuentran dentro de las especificaciones técnicas de fábrica en lo referente a la precisión obtenida en postproceso y tiempo real.

PATRÓN UTILIZADO.

Estación de Rastreo Permanente GNSS NET-G3A L1/L2, RTK Con Antena Geodésica Choke Ring CR-G5, Software Pinade Post.

Los receptores GNSS antes mencionados son de fabricación año 2012 y cuentan con las últimas tecnologías aplicadas a los sistemas GNSS.

Cordialmente,

Geiner Andres Cuervo
Jefe Técnico
Cel: 320 417 73 29

gcuervo@corvusequipos.com

6 RELACIÓN DEL PERSONAL

A continuación, se relaciona el personal profesional encargado del levantamiento topográfico.

Personal	Cargo	Cedula de Ciudadanía	Matricula P.
Taylor Burgos Cruz	Coordinador de topografía	1073808451	0833864-0550107
Luis Miguel Berrocal Arrieta	Topógrafo Profesional	6583345	01-0901
Raul Padilla Urango	Cadenero	7383573	N/A

Fuente: Elaboración propia
Tabla 12 personal

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ El levantamiento topográfico tuvo como finalidad en el Municipio de Montería, Departamento de Córdoba.
- ✓ Todo el levantamiento se realizó con GPS RTK.
- ✓ Los vértices del posicionamiento se encuentran dentro del área de estudio
- ✓ La georreferenciación se realizó partiendo desde las antenas permanentes de la red activa y vértices de la red pasiva del IGAC. Generando archivos crudos solo reproducibles más no imprimibles, ver **carpeta 1**.
- ✓ Para el proceso de georreferenciación, se utilizaron equipos GPS RTK, ver **carpeta 5**.
- ✓ El post proceso GPS, se realizó haciendo uso del software Leica Geo Office donde se pudieron ajustar los vértices materializados, ver **carpeta 1 / 1.5. cálculos, ajuste proc. dif. gps**.
- ✓ La asignación de coordenadas y alturas sobre el nivel del mar se realizó aplicando las metodologías estandarizadas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- ✓ Se materializaron dos vértices en el proyecto durante el proceso de georreferenciación los cuales (las coordenadas) se trasladaron a época certificada por el IGAC, ver **carpeta 1 / 1.2. vértices posicionados**.
- ✓ Durante el trabajo de campo, se materializó una poligonal adicional con RTK, ver **carpeta 1 / 1.8 poligonal rtk**.
- ✓ Como evidencia del trabajo realizado, se genera un registro fotográfico que soporta y evidencia el uso de equipos y personal para el trabajo desarrollado en la zona del proyecto, ver **carpeta 4**.
- ✓ Se recomienda conservar el sistema de coordenadas utilizado por esta consultoría, CTM12 orien único nacional, época 2018.
- ✓ Se recomienda durante el proceso de localización y replanteo del proyecto verificar los vértices coordinados materializados con el fin de garantizar que los puntos no han sido movidos.
- ✓ En caso de no encontrar los vértices materializados durante la etapa de ejecución, se recomienda emplear la misma metodología y las mismas antenas y vértices de la red activa y pasiva respectivamente con el fin de no alterar el sistema de coordenadas y elevaciones definido por esta consultoría.

7 BIBLIOGRAFÍA

IGAC. (1997). GUÍA METODOLÓGICA PARA LA OBTENCIÓN DE ALTURAS SOBRE EL NIVEL MEDIO DEL MAR UTILIZANDO EL SISTEMA GPS. Obtenido de: https://www.igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/obtencion_de_alturas.pdf

IGAC. (2018). RESOLUCIÓN No. 715 DEL 2018. POR MEDIO D ELA CUAL SE ACTUALIZA EL MARCO GEOCÉNTRICO NACIONAL DE REFERENCIA: MAGNA SIRGAS. Obtenido de: https://igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/normograma/resolucon_igac_715-18_actualiza_el_marco_geocentrico_nacional_de_referencia.pdf

IGAC. (2018). RESOLUCIÓN No. 643 DEL 2018. POR LA CUAL SE ADOPTAN LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LEVANTAMIENTO PLANIMÉTRICO PARA LAS ACTIVIDADES DE BARRIDO PREDIAL MASIVO Y LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PLANIMÉTRICO PARA CASOS PUNTUALES. Obtenido de: https://igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/normograma/resolucion_igac_643-18_adopta_especificaciones_tecnicas_levantamientos_planimetricos_y_topograficos_0.pdf

IGAC. (junio de 2020). ABC Nueva proyección cartográfica para Colombia. Obtenido de: https://origen.igac.gov.co/docs/ABC_Nueva_Proyeccion_Cartografica_Colombia.pdf

IGAC. (agosto de 2023). IGAC. Obtenido de IGAC: <https://origen.igac.gov.co/>

IGAC. (agosto de 2023). MAGNA SIRGAS. Obtenido de IGAC: <https://www.igac.gov.co/es/contenido/areas-estrategicas/magna-sirgas>