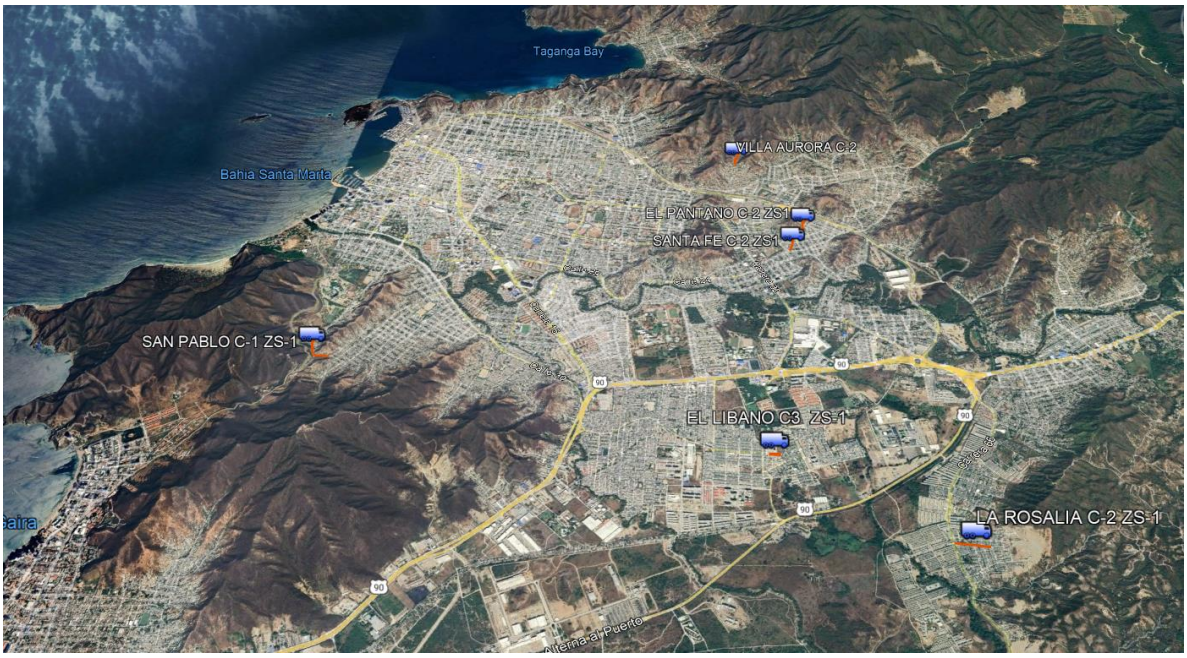
DISTRITO TURISTICO CULTIRAL HISTORICO DE SANTA MARTA



LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE VIAS PARA EL DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DE LA MALLA VIAL DEL DISTRITO DE SANTA MARTA, EN EL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA .

NOVIEMBRE 2024

ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN

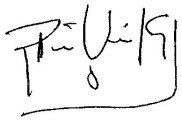
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE VIAS PARA EL DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DE LA MALLA VIAL DEL DISTRITO DE SANTA MARTA, EN EL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA .					
APROBACION	Codigo del documento:				
	NUMERO DE REVISION		1	2	3
	ELABORACION	NOMBRE	RAMON VELASQUEZ		
		FIRMA			
		FECHA	23/11/2024		
	REVISION	NOMBRE			
		FIRMA			
		FECHA	23/11/2024		
	REVISION	NOMBRE			
		FIRMA			
		FECHA	23/11/2024		

TABLA DE CONTENIDO

1 MARCO DE REFERENCIACION PARA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL LAS VIAS A INTERVENIR EN REHABILITACIÓN DE LA MALLA VIAL DEL DISTRITO DE SANTA MARTA, EN EL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA 7

1.1 LOCALIZACION DEL PROYECTO. 7

1.2 RECONOCIMIENTO DE LA ZONA DEL PROYECTO 8

2 METODOLOGIA Y LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO. 8

2.1 AMARRE A SISTEMA DE COORDENADAS MAGNA-SIRGA 9

2.1.1 Georreferenciación 10

2.1.2 Sistema de referencia. 11

2.2 Comisiones De Campo 17

2.2.1 Equipos Utilizados 17

2.3 Ajustes de red y reportes de procesamiento de vectores 18

2.4 REGISTRO FOTOGRAFICO 20

INDICE DE TABLAS

Tabla 2-1 Coordenadas corregidas de puntos estáticos ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 2-2 Propiedades del Sistema de posicionamiento 11
Tabla 2-3 Parámetros de proyección origen nacional CTM 12 12
Tabla 2-4 Datos del personal que conformó la comision de campo 17
Tabla 2-5 Equipos utilizados 17
Tabla 3-1Parametro de posicionamiento 19

INDICE DE FIGURAS

Figure 1-1 Localización de Santa Marta. 7
Figura 2-1 Origen Magna Sirga 12
Figura 2-2 Zona de proyección central, Origen Bogotá (Fuente IGAC) 13
Figure 3-5 Configuración y cálculos de rastreo 19

INTRODUCCIÓN

En el Distrito de Santa Marta, la rehabilitación de la malla vial es una acción clave para mejorar la infraestructura urbana y garantizar la movilidad eficiente dentro de la ciudad. La red vial en muchas áreas presenta un deterioro significativo debido al paso del tiempo, el aumento del tráfico vehicular y las condiciones climáticas, lo que afecta directamente tanto la seguridad vial como la calidad de vida de los samarios. Al llevar a cabo esta rehabilitación, se busca optimizar el tránsito, reducir el riesgo de accidentes y fomentar un desarrollo urbano más ordenado y accesible, contribuyendo así al bienestar de la comunidad y al impulso de la actividad económica local.

Por tal motivo se realizaron estudios topográficos donde se detallaron las características actuales de la vías en los tramos a intervenir en localización por

Se realizó el levantamiento topográfico de vías, andenes, alcantarillas, cunetas, postes eléctricos, rocas, linderos, registros de tubería de gas, arboles, accesos, curvas horizontales y verticales.

OBJETIVOS

- Realizar el amarre de coordenadas al sistema Magna Sirga Origen Nacional CTM 12 teniendo en cuenta la Resolución 471 del 2020 del el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, por medio de equipos GNSS a través del método de rastreo por tiempo y pos proceso de información con la Red Pasiva del IGAC.
- Realizar levantamientos topográficos con equipo GNSS de doble frecuencia L1/L2, del lote de la captación, línea de impulsión, lote de la planta de tratamiento, y red de distribución para el barrio Paz del rio en el municipio de Fundación, con detalles, como obras de arte, redes eléctricas, redes de gas, accesos y linderos.
- Generar puntos de control amarrados a la red Magna Sirga Origen Nacional CTM 12, como apoyo a la georreferenciación.

1 MARCO DE REFERENCIACION PARA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL LAS VIAS A INTERVENIR EN REHABILITACIÓN DE LA MALLA VIAL DEL DISTRITO DE SANTA MARTA, EN EL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA

1.1 LOCALIZACION DEL PROYECTO.

El proyecto se encuentra localizado en el distrito de santa marta magdalena, con el objetivo de intervenir distintas localidades en el municipio para general mejores infraestructuras viales alrededor de toda la ciudad.



Figure 1-1 Localización de Santa Marta.

1.2 RECONOCIMIENTO DE LA ZONA DEL PROYECTO

Se identifica 6 tramos de estudios dentro de distrito de Santa marta, entre estos Villa Aurora, La Rosalía, El Pantano, Santa Fe, Líbano, Pastrana, los cuales cuenta con la necesidad de la rehabilitación de la infraestructura vial.

Estos tramos cuenta con viviendas, redes eléctricas, arboles, andenes, y algunos con sistemas de alcantarillado y suministro.

Se implementa la estrategia de generar un grupo de mojos con coordenadas MAGNA-SIRGA con sistema GNSS de doble frecuencia.

2 METODOLOGIA Y LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.

El trabajo de topografía, inicia junto con el equipo de topógrafos donde se brinda la instrucción correspondiente al trazado que se quiere tomar, revisando minuciosamente cada detalle para el correcto dibujo en plano 3D del estado de las vías, donde se plantea el diseño de la línea de conducción de las posibles redes de alcantarillado.

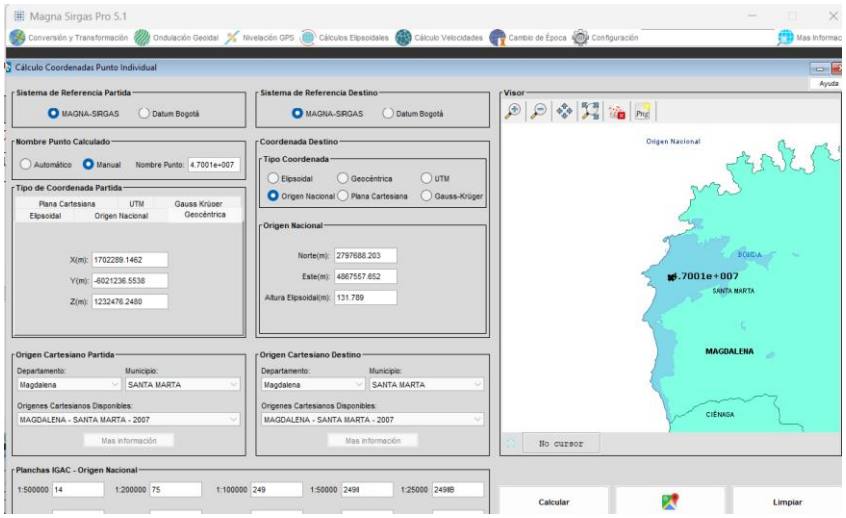
Se inicia con el amarre topográfico a las placas del IGAC cercana a los tramos a intervenir dentro del distrito, donde por el método de rastreo se les asignaron coordenadas a puntos auxiliares; desde ahí se levanta de los lotes, calles y carreras donde se propone diseñar la red vial.

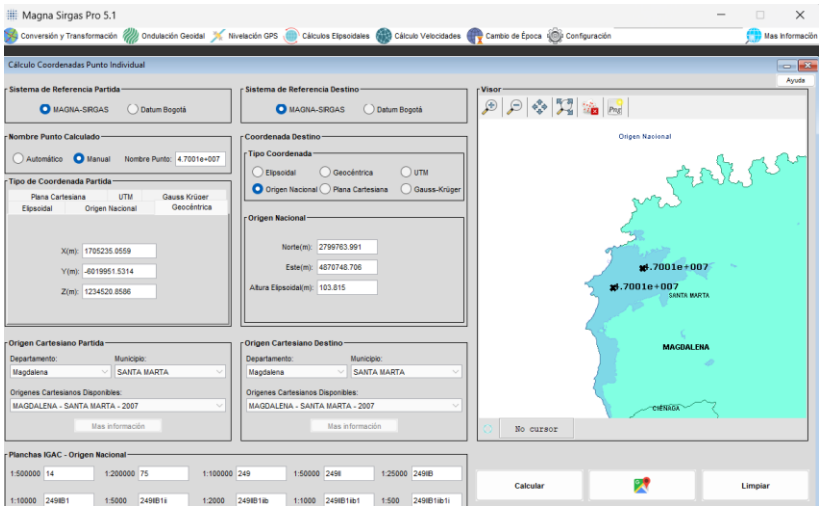
2.1 AMARRE A SISTEMA DE COORDENADAS MAGNA-SIRGA

Conociendo la localización de la red pasiva del IGAC, nos ubicamos en las placas conocida que nos ayudaron a estableces las coordenadas de las vías a intervenir.

Tabla 2.1 Características de coordenadas usadas para el amarre al sistema Magna-Sirga Origen Nacional CTM-12

ID	NORTE	ESTE	ELEVCION
GPS-ziruma	2797688.203	4867557.652	136.4
GPS-Cundi	2799763.991	4870748.706	108.3
11-TN-6	2798561.143	4873629.983	35.80





Para la determinación de las coordenadas precisas se utilizó equipos de gps de doble frecuencia l1/l2 que nos permitieron el traslado de coordenadas y levantamiento del terreno.

2.1.1 Georreferenciación

El Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) cuenta con una red pasiva MAGNA-SIRGAS, dicha red MAGNA-SIRGAS pasiva se ha densificado a través de proyectos geodésicos y cartográficos que son desarrollados bajo las especificaciones del IGAC, donde a la fecha existe cerca de 4000 puntos de densificación (pilastra, mojón o incrustación).

Es un método de aplicación en campo que tiene como objetivo determinar la superficie o área de terreno, ubicación georreferenciada, mediante la obtención de coordenadas de los vértices, empleando equipos de posicionamiento global satelital, cuyo resultado es una representación gráfica, principalmente planimétrica de la superficie del terreno.

La georreferenciación debe estar ligada o amarrada a coordenadas de la red de densificación MAGNA-SIRGAS. Los puntos materializados deben ser

georreferenciados mediante el posicionamiento con equipos GNSS - Sistema Global de Navegación Satelital - L1 o L1/L2, aplicando el método estático diferencial.

2.1.2 Sistema de referencia.

•De acuerdo con la resolución del 2005 con la resolución sistema de Geo-referenciación nacional, el proyecto:

Tabla 2-1 Propiedades del Sistema de posicionamiento

Propiedad	Nombre
Sistema de coordenadas:	GAUSS-KRÜGER.
Sistema Geocéntrico:	MAGNA-SIRGAS
Elipsoide de Referencia:	WGS-84
Datum:	MAGNA SIRGAS
Unidad de Medida Plana:	Metro
Unidad de Medida Angular:	Grado Decimal
Entidad Oficial de referencia:	INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI – IGAC
Época de Referencia:	2018.0. ITRF
Modelo de Ondulación Geoidal:	GEOCOL 2004
Método de cálculo:	A partir de vértice geodésico
Datum	Magna
Elipsoide	GRS80
Semieje Mayor	6378137.00
Achatamiento	1/298.2572236

La proyección cartográfica plana corresponde a la faja de proyección central nacional y está definida por los siguientes parámetros:

Tabla 2-2 Parámetros de proyección origen nacional CTM 12

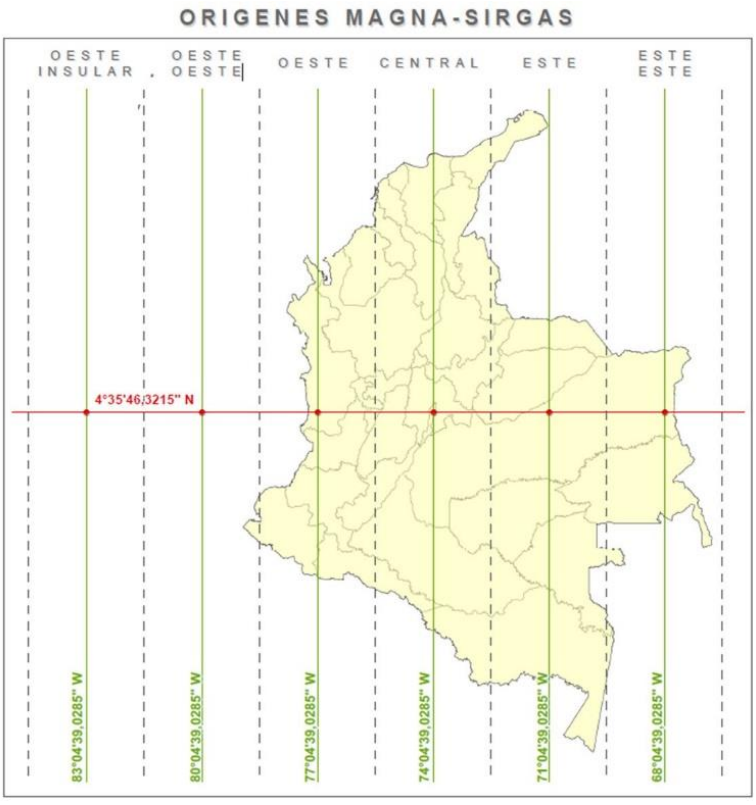


Figura 2-1 Origen Magna Sirga

Figura 2-2 Zona de proyección central, Origen Bogotá (Fuente IGAC)

Redes Geodésicas Del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC

El Instituto Geográfico Agustín Codazzi maneja dos redes geodésicas: Magna Eco y Pasiva, tal y como se describe a continuación:

Red MAGNA-ECO “Red de Estaciones GNSS de Operación Continua”

Es un conjunto de estaciones GNSS (sistema global de navegación por satélite) de rastreo continuo, que se encuentran ubicadas estratégicamente en el territorio nacional y sirven como base de referencia para los levantamientos diferenciales, porque reciben información satelital en tiempo real.

La Red está conformada por 46 estaciones las cuales están compuestas por: 1 antena, 1 receptor, mástil o pilastra para la monumentación y 1 equipo de comunicación para la transferencia de datos al Centro de Control del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC.

La Red MAGNA-ECO forma parte de la Red SIRGAS "Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas" de funcionamiento continuo (SIRGAS-CON) con 44 estaciones GNSS que se encuentran registradas en SIRGAS. http://www.sirgas.org/index.php?id=61

De cada una de las estaciones se publica la información rastreada en un archivo con el formato estándar denominado RINEX por sus siglas en inglés (Receiver Independent Exchange Format), éste archivo contiene los datos GPS de cada estación continua; O: Archivo de Datos de Observación, N: Archivo de Mensaje de Navegación, G: Archivo de Datos Meteorológicos, dichos datos son publicados diariamente en la página del IGAC:

http://geoportal.igac.gov.co/ssigl2.0/visor/galeria.req?mapaId=17) y en la FTP:

- Dirección de Conexión: ftp://geodesia.igac.gov.co
- Usuario: magnaeco
- Contraseña: magnaeco1

En el Geo portal del IGAC, se encuentran disponibles los archivos RINEX para la descarga de información de los últimos 60 días, si se requiere información de una fecha anterior es necesario hacer la solicitud al correo magnaeco@igac.gov.co, indicando la fecha y estación continúa solicitada.

La Red MAGNA-ECO, es procesada semanalmente por los Centros Locales de Procesamiento SIRGAS y en cooperación con el centro de análisis regional del servicio internacional GPS (IGS-

RNAAC-SIR: Regional Network Associate Analysis Center-SIRGAS), estos Centros generan soluciones semanales que detallan coordenadas de precisión milimétrica (Asociadas a una época específica de referencia) y sus cambios a través del tiempo (Velocidades de las estaciones) para cada estación, lo cual garantiza su orientación permanente dentro del mismo sistema de coordenadas al que se refieren los satélites GNSS".

Red Pasiva

La red MAGNA-SIRGAS Pasiva se conformó por 62 monumentos (mojones) ocupados con GPS (Global Positioning System) en tres campañas en 1994, 1995 y 1997. De estas estaciones, 8 son vértices SIRGAS y 16 corresponden a la red geodinámica CASA (Central and South América Geodynamics Network). Sus coordenadas se definieron sobre el ITRF94 Internacional Terrestrial Reference Frame, 1994), época 1995.4. Su precisión interna está en el orden de (±2 mm ± 7mm), su exactitud horizontal en ±2 cm y la vertical en ± 6 cm.

Campaña de localización 2011

En el año 2011 se realizó nuevamente mediciones GPS sobre 43 de los 62 monumentos (mojones) iniciales de la Red MAGNA, para determinar el cambio de sus coordenadas a través del tiempo. Sus coordenadas se definieron sobre el ITRF2008 Internacional Terrestrial Reference Frame, 2008), época 2012. Las coordenadas MAGNA obtenidas, fueron comparadas con las redes de orden superior: Marco de referencia SIRGAS y la red global del IGS, a fin de establecer la calidad general de la red.

Marco Geocéntrico Nacional de Referencia (MAGNA-SIRGAS) En rojo las estaciones determinadas en 1994, 1995 y 1997; en azul las estaciones relocalizadas en 2011".

Actualización Red Pasiva

Actualmente las coordenadas publicadas en la página oficial del IGAC mediante archivo SHP, se encuentran en el sistema de referencia MAGNA-SIRGAS (ITRF2014, época 2018.0, elipsoide GRS- 80).

Generación de Certificados

Según Ley 1712 de 2014" Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional", la resolución 364 de 2012 y resolución 448 de 2016 con la cual se adopta la política de acceso, uso e intercambio de la información geográfica oficial básica del IGAC; los certificados generados a partir de la información geodésica recopilada, podrán ser consultados de manera gratuita a través de la página institucional del IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi) , siguiendo la ruta allí descrita.

Fuente página oficial del IGAC: https://www.igac.gov.co/es/ide/estrategia-y-gobierno-geoespacial/politicas.

De acuerdo con lo anterior los certificados corresponderán a la información emitida en la página del IGAC, por tal razón no se solicita ante esta entidad tramite de certificación específico y de acuerdo con las políticas descritas, se debe asumir dentro del manejo de la información tomada de las bases de datos de esta entidad, en este caso de geodesia, como oficiales y de uso obligatorio en la República de Colombia.

Punto de Amarre – Vértice Geodésico

Todo el proyecto se encuentra amarrado a la placa de la red pasiva del IGAC; y la antena Magna Eco, que fue calculada en el año 2014 y actualizada en el 2020. Este punto se encuentra localizado en el Municipio de Repelón en la carrera 11, Las coordenadas de la ilustración se encuentran en el Marco de Referencia ITRF2014 con época 2018.0. De acuerdo con lo consultado en la página del IGAC, se tiene la siguiente información de geodesia, para este vértice.

Todo el levantamiento topográfico se hizo bajo el Marco de Referencia ITRF2014, época 2018.0, según lo indicado en la Resolución 715 emitida por el IGAC el 8 de junio de 2018, mediante la cual se establece la Actualización del Marco Geocéntrico Nacional de Referencia Magna Sirgas de ITRF94 (1995.4) a ITRF2014 (2018.0).

2.2 Comisiones De Campo

El levantamiento topográfico del proyecto en interés, fue realizado por un equipo profesional y técnico con más de 5 años de experiencia en la ejecución de este tipo de trabajos.

El personal se distribuyó en 1 comisión de campo:

1. Materialización y Posicionamiento GNSS.
2. Levantamiento Topográfico con equipo GNSS de doble frecuencia.

.

En la siguiente tabla, se muestra el personal que realizó los trabajos de campo en Repelón, Rotinet, Candelaria. (Anexo 5.1)

Tabla 2-3 Datos del personal que conformó la comisión de campo

COMISIÓN	PERSONAL	CANTIDAD
GNSS	TOPOGRAFO	1
	INGENIERO	1
	CADENERO	1

2.2.1 Equipos Utilizados

Los equipos de precisión utilizados para la recopilación de información correspondiente se relacionan a continuación en la Tabla 2.3.1-1 y sus respectivas fichas técnicas, se encuentran en el Anexo 6.1.

Tabla 2-4 Equipos utilizados

EQUIPO	CANTIDAD	SERIAL
ANTENA GNSS DE DOBLE FRECUENCIA	1	1143-15310 1143-15305 MARCA TOPCOM REF HIPER-V

2.3 Ajustes de red y reportes de procesamiento de vectores

Se utilizan equipos GNSS doble frecuencia, que otorgan la posibilidad de disminuir en la incidencia de errores sistemáticos, particularmente los debidos a la propagación de la señal en la ionosfera, lo que permite alcanzar las más altas precisiones (submétrica hasta subcentrimétrica) posibles con GPS.

El trabajo técnico geodésico se desarrolló por medio del siguiente procedimiento:

1. Definir el sistema de referencia.

2. Planear la medición GNSS (Efemérides).

3. Posicionamiento y cálculo de la red de puntos de control Cálculo y procesamiento de la información en época 2018.0.

Sistema de referencia

De acuerdo con lo presentado en la figura 2.1, el sistema de referencia es el oficial en la república de Colombia correspondiente al sistema MAGNA SIRGAS y la proyección cartográfica será la zona central Nacional.

Planeación de la medición GNSS

Una vez definidos y localizados los puntos de origen de coordenadas y elevaciones se planificaron las sesiones, estableciendo las horas de inicio y fin de las sesiones programadas, evaluando los tiempos de recorrido desde la base a cada uno de los sitios de ocupación.

Localizados, identificados y materializados los puntos de control, se procedió a posicionarlos con el equipo de acuerdo con la programación de sesión planeada para cada tramo, teniendo en cuenta los parámetros de observación definidos para las mismas.

Cada uno de los 8 puntos GNSS materializados fueron posicionados durante (90) minutos utilizando una máscara de elevación de 15 grados, cumpliendo así con el tiempo de rastreo mínimo, con equipos de doble frecuencia:

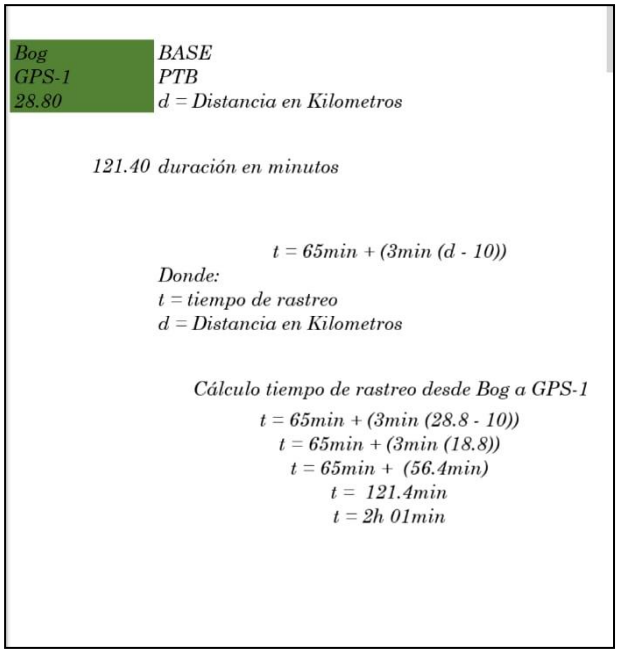


Figure 2-3 Configuración y cálculos de rastreo

Con el objeto de obtener puntos de control que garanticen una calidad adecuada para la red, y debido a que el vértice geodésico cuenta con una excelente ubicación con respecto a la red, donde la distancia a cada vértice va desde los 360 metros hasta el más lejano a 3 km; se definieron los siguientes parámetros:

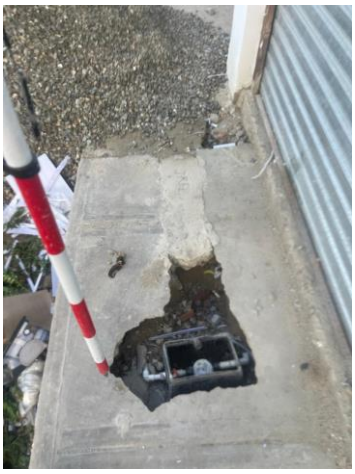
Tabla 2-5Parametro de posicionamiento

ITEM	OBSERVACIÓN
Equipos:	Doble frecuencia.
Mascara de Elevación	10 a 15 grados
Constelaciones:	GPSGLONASS
Tiempo de rastreo mínimo	30 minutos
Intervalo de grabación	1 segundo

Procesamiento de la Información

Para realizar la asignación de coordenadas a los puntos de control, se debe ejecutar un cálculo para la toma de los datos de posicionamiento (Efemérides). El post-proceso para el cálculo de coordenadas geográficas se realizó con el programa TOPCON Magnet Tools 2018©, utilizando los archivos RINEX (Receiver Independent Exchange) de todas las bases y puntos ocupados.

2.4 REGISTRO FOTOGRAFICO

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>